



**МОЛОДЕЖЬ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС
В ДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ
ЮГА РОССИИ**

**YOUTH AND SCIENTIFIC-AND-TECHNICAL PROGRESS
IN ROADFIELD OF SOUTH OF RUSSIA**

Материалы VIII Международной научно-технической конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых,
14—16 мая 2014 г., Волгоград

Волгоград
ВолгГАСУ
2014



© Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
Высшего профессионального образования
«Волгоградский государственный
архитектурно-строительный университет»,
2014

© Авторы статей, 2014

Министерство образования и науки Российской Федерации
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

МОЛОДЕЖЬ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ПРОГРЕСС В ДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ
ЮГА РОССИИ

YOUTH AND SCIENTIFIC-AND-TECHNICAL
PROGRESS IN ROADFIELD OF SOUTH
OF RUSSIA

Материалы VIII Международной научно-технической конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых,
14—16 мая 2014 г., Волгоград

Волгоград
ВолгГАСУ
2014

УДК 001.89-0.53.81:625.7/.8(470.450)(0.63)
ББК 39.111-55(2Рус-4Вог)я431
М 754

М 754 **Молодежь** и научно-технический прогресс в дорожной отрасли юга России = Youth and scientific-and-technical progress in roadfield of south of Russia : материалы VIII Международной науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, 14—16 мая 2014 г., Волгоград / М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т. — Электронные текстовые и графические данные (17,7 Мбайт). — Волгоград : ВолгГАСУ, 2014. — Научное электронное издание сетевого распространения. — Систем. требования: PC 486 DX-33; Microsoft Windows XP; Internet Explorer 6.0; Adobe Reader 6.0. — Официальный сайт Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Режим доступа: <http://www.vgasu.ru/publishing/on-line/> — Загл. с титул. экрана.

ISBN 978-5-98276-676-2

Содержатся материалы VIII Международной научно-технической конференции «Молодежь и научно-технический прогресс в дорожной отрасли юга России», целью которой является помощь ученым и молодым специалистам России в представлении результатов своих научно-исследовательских и экспериментальных работ широкому кругу научной общественности, ознакомление представителей дорожных предприятий и учреждений, преподавателей, аспирантов и студентов вузов с последними достижениями в области повышения эффективности работы дорожно-строительного комплекса, строительства и эксплуатации автомобильных дорог, безопасности дорожного движения.

This collection contains the materials of the 8th International scientific and technical conference “Youth and scientific-and-technical progress in roadfield of south of Russia”, which is aimed at helping young specialists and scientists in presentation of the outcomes of their scientific and experimental works to scientific community, at acquaintance of representatives of road factories and institutions, professors, PhD students and students with the latest achievements in the field of improvement of the work-effectiveness in the road — building complex, road-building and service and road safety.

УДК 001.89-0.53.81:625.7/.8(470.450)(0.63)
ББК 39.111-55(2Рус-4Вог)я431

ISBN 978-5-98276-676-2



© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет», 2014
© Авторы статей, 2014

СОДЕРЖАНИЕ

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗЫСКАНИЙ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СООРУЖЕНИЙ	9
Бочкина А.А., Шнайдер В.А. Критические условия развития струйчатой эрозии почв на откосах земляного полотна.....	9
Крюкова О.С., Шнайдер В.А. Способы снижения развития струйчатой эрозии почв на откосах земляного полотна	13
Омельченко И.В. Анализ вопросов проектирования и строительства гоночных трасс.....	17
Юмашев В.В., В.А. Шнайдер. Применение геоматов для снижения процессов водной эрозии на откосах земляного полотна.....	21
Гаврилов Д.А. Оценка долговечности металлических элементов мостовых сооружений работающих в условиях агрессивных сред	27
Ле Ван Чунг. Исследование водно-влажного режима, влияющего на устойчивость земляного полотна во Вьетнаме.....	30
Лопухов А.А. Проектирование мостовых опор в зоне распространения вечномёрзлых грунтов.....	34
Савченко О.Ю. Математическое моделирование рельефа местности для целей ландшафтного проектирования автомобильных дорог.....	39
Каменев А.Ю. Технология топологического проектирования транспортных сооружений.....	44
Биринова А. А., Козлова Е. В., Черных В. К. Целесообразность применения штамповых испытаний грунтов в строительстве.....	49
Григорьев М. В., Федоров О. А., Черных В. К. Релаксация железобетонных конструкций как неизбежный процесс.....	51
Черных В. К. Построение и анализ модели коррозионного износа металлоконструкций, учитывающей влияние скорости нагружения.....	53
Проценко Д.А. Влияние водно-теплового режима земляного полотна на прочностные характеристики дорожной одежды.....	56
Вилкова И.М., Шмагин А.С. Центральная кольцевая автомобильная дорога в г. Волгограде с устройством транспортно-пересадочного узла.....	59
ИННОВАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ	64
Гречаник Е.С. Влияние модифицирующих добавок на поверхностные и объемные свойства дорожных битумов.....	64
Беличенко Е.А., Толмачев С.Н., Шляхта О.В. Критерии оценки совместимости химических добавок и цементов.....	66
Луднева И.И., Бражник А.В., Толмачев С.Н. Эффективность действия добавок и проблемы совместимости с цементами.....	70
Ермилов А.А. Методика прогнозирования коэффициента уплотнения асфальтобетонных смесей.....	72
Ольховой С.А. Возможные пути развития проекта «Дорожный испытательный полигон ГК «АВТОДОР».....	77
Сорвачева Ю.А. Внутренняя коррозия транспортных конструкций.....	81
Романов С.И., Стадник А.Ю. Функциональные возможности мгновенных электроёмкостных измерений для различных типов асфальтобетонных покрытий.....	84
Гусева С.И. Использование местных отходов в производстве асфальтобетонных смесей.....	88

Доморадский В.Л. Укрепление глинистых грунтов с применением комплексного вяжущего (цемент с карбидной известью).....	95
Габышев М.В. Исследования попеременного замораживания-оттаивания железобетонных балок, усиленных с помощью композитных материалов из углеволокна.....	98
Минаков А.С. Повышение качества устройства асфальтобетонных слоев за счет снижения температурной сегрегации в кузове автосамосвала.....	102
Веюков Е.В., Федоров И.А., Гилёва Ю.А. Контроль качества работ при устройстве антигололедных покрытий.....	108
Мандаров Д.А. Применение полимерного стабилизатора грунтов «М10+50» для Укрепления грунтов земляного полотна и дорожной одежды при строительстве, реконструкции и ремонте автомобильных дорог в условиях севера.....	112
Гарифуллин А.Р. Применение местных обработанных минеральных материалов в дорожной отрасли.....	115
Смоленцева Н.А. Особенности влияния добавок на технические свойства вязких битумов, применяемых в асфальтобетонных покрытиях в условиях республики Марий Эл.....	118
Пересыпкин А.П. Устройство защитных слоев износа на участках с повышенной интенсивностью с применением SMA 0/5.....	123
Милованов В.А., Кассин И.А. Диагностика автомобильной дороги «Сызрань – Саратов – Волгоград» после ее ремонта.....	127
Гаврилова Е.А. Теоретические предпосылки использования серы в дорожном строительстве.....	129
Жариков В.А., Корвяков Ф.Н., Добрин В.А. Формирование эксплуатационно-прочностных характеристик покрытий из асфальтобетона.....	131
Жариков В.А., Корвяков Ф.Н., Добрин В.А. Структурообразующие факторы, влияющие на циклическую долговечность асфальтобетона.....	134
Борман А.С. Способы повторного использования асфальтобетона.....	138
Илюшина А.В. Современные типы аэродромных покрытий, их преимущества и недостатки.....	141
ОРГАНИЗАЦИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ	146
Анурьева Д.М. Исследования уровня обеспечения безопасности маломобильных групп населения на участке УДС Волгограда по улице Невской.....	146
Шароян А.А. Ивлева Е.Ю. Оценка зоны столкновения транспортных средств.....	149
Артюхов Е.А. Установление места столкновения автомобилей.....	153
Сапожкова Н.В., Шевченко И.Н. Организация дорожного движения в г. Сочи на период XXII Олимпийских Зимних игр и XI Паралимпийских Зимних игр.....	156
Айрапетян О.А., Пучкин А.И. Направления модернизации транспортной системы Волгограда.....	160
Карпов С.Ю., Страчков Н.А. Зависимость шумозащитных свойств полос зелёных насаждений от их конструкции и дендрологического состава.....	164
Карнаух А.И., Кулецкая Е.А., Мазлов А.М. Современные тенденции урбанизации и её воздействие на городские экосистемы.....	169
Малахов Р.С. Обустройство выделенной полосы для движения пассажирского транспорта в центральном районе г. Волгограда.....	174
Соркин М.Б., Мазлов А.М. Анализ аварийности движения на основе мультипликативной функции.....	176
Савина А.А., Романюк Е.Н., Манасян Д.Н. Принципы размещения и объемно-планировочные решения транспортно-пересадочных узлов в крупных и крупнейших городах.....	179

Варакина А.Э. Организация перевозок дорожно-строительных грузов для строительства и реконструкции автомобильных дорог Волгоградской области.....	184
Дурин Д.С., Кузина Ю.В. Организация движения общественного пассажирского транспорта от стадиона Монолит до площади Возрождения по проспекту им. В.И. Ленина г. Волгограда.....	192
Карагодина А.Н., Савченко Т.А. Исследование вероятностного характера элементов технологического процесса перевозки пассажиров на троллейбусных маршрутах г. Волгограда.....	194
Кулецкая Е.А. Транспортные тарифы и правила их применения в логистике.....	198
Батракова О.С., Кодиленко А.С. Повышение эффективности функционирования подвижного состава на маршрутах г. Волгограда.....	201
Бурдин А.Д., Кодиленко А.С. Исследование объемов реализации светлых нефтепродуктов на АЗС ОАО «ЛУКОЙЛ» г. Волгограда.....	204
Линёв Н.Ю. Сокращение транспортных издержек ООО «Приосколье–Волгоград» посредством логистического ABC–и–XYZ анализов и оптимизаций месторасположения склада производителя.....	207
Кодиленко А.С. Формирование информационных потоков в логистической системе доставки светлых нефтепродуктов на примере работы ОАО «ЛК–ТРАНС–АВТО».....	213
Пустовалова А.И., Светашов М.М. Влияние систем спутниковой навигации на эффективность управления автотранспортным предприятием.....	217
Скобелев Ю.В. Комплексное обслуживание пригородных и междугородних перевозок пассажиров по средствам создания сети автовокзалов в городе Волгограде.....	221
Федотов В.Н. Проектирование процесса перевозок пассажиров надземным метро в г. Волгограде.....	223
Бердников А.А. Обоснование выбора типа пересечений, устраиваемых на модернизируемом участке.....	227
ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНО-ДОРОЖНЫХ И ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН.....	232
Лепехин Д.М. Выбор оптимального типа подвижного состава для перевозки яблок от места их сбора к месту их переработки.....	232
Фирсова С.Ю. Разработка оптимального маршрута доставки автомобильного моторного масла дилерским центрам компании, работающей в сфере автосервиса.....	235
Лепехин Д.М. Снижение транспортных затрат за счет разработки оптимальных развозочных маршрутов доставки воды в бутылках для кулеров клиентам.....	240
Манасян Д.Н. Развития энергетической установки транспортных средств.....	245
Романюк Е.Н., Буваджинов М.Э. Повышение надежности гидросистемы строительных-дорожных машин.....	249
ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ДОРОЖНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ.....	253
Гутоева В.А. Актуальные аспекты внедрения нововведений в дорожной отрасли.....	253
Зинченко Н.Д. Содержание термина проблема в организационно-хозяйственных системах автодорожного комплекса.....	256
Игитхян Р.С. Развитие дорожно-строительной отрасли России после вступления в ВТО.....	260
Игитхян Р.С. Дорога к качеству. Новации законодательства в сфере государственных закупок. Федеральный закон №44-ФЗ.....	264
Игитхян Р.С., Сулейманова Э.Д. Ценообразование в дорожном хозяйстве.....	267
Москаленко Г.С., Прокофьев С.А., Делок З.К. Разработка бизнес-плана строительства альтернативного платного мостового перехода через реку Кубань в городе Краснодаре.....	270

Немчинова И.С., Грибовский О.А. Сравнительный анализ стратегии управления деятельностью дорожных предприятий.....	273
Осипова Е.Н. Финансирование природоохранных мероприятий при строительстве и реконструкции автомобильных дорог.....	275
Хмелева Е.В. Особенности специальной оценки условий труда для предприятий.....	279
Осипова Е.Н., Рассолова Е.Г. Анализ основных подходов к выбору оптимальной очередности ремонтно-строительных работ на автомобильны дорогах в условиях ограниченного финансирования.....	283
Адмаева О.С. Оценка эффективности использования инноваций в дорожных организациях.....	287
Волкова М.В., Мошкина А.А. Обоснование коммерческой целесообразности строительства платных дорог.....	290
Куликов. Д.С. Обоснование крммерческой целесообразности строительства платных дорог в России.....	295
Рашанова А.А., Харитоненко Т.С. Источники финансирования организаций автодорожной отрасли.....	297
Арутюнян Н.Г. Техничко-экономические особенности различных видов транспорта... ..	301
Бондарь А.А. Экономические методы управления сбытом дорожно-строительной продукции.....	306
Давидян. М.Р. Оптимизация производственных процессов на предприятиях дорожного хозяйства.....	310
Краморенко Ю.Р. резервы экономии и рационального использования материальных ресурсов на предприятиях дорожного хозяйства.....	315
Жадаева Д.И. Организация взаимодействия коммерческих посредников и промышленных предприятий.....	320
Зинченко Н.Д. Проектирование, формирование и оптимизация логистических систем в дорожном хозяйстве.....	323
Игнатова В.И. Экономические методы управления транспортно-экспидиционными организациями.....	326
Никулин В.В. Особенности функционировании коммерческих посредников в дорожном хозяйстве.....	329
Пивень Е. Пути повышения эффективности работы транспортных организаций.....	332
Питикова М. Повышение эффективности и конкурентноспособности различных видов транспорта.....	334
Синтко Е.С. Направления совершенствования управления сбытом на предприятиях дорожного хозяйства.....	338
Довданова И.О. Управление внутренним контролем сбыта продукции на предприятии дорожного хозяйства.....	343
Хмелева Е.В. Основные направления снижения затрат в процессе сбыта продукции и услуг.....	345
Сарафанова М.Ю. Китайская модель инвестирования в дорожный сектор.....	348

**ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПРИ ИЗУЧЕНИИ УСТОЙЧИВОСТИ
ТРАНСПОРТНЫХ СООРУЖЕНИЙ, ВОССТАНОВЛЕНИЕ НАРУШЕННОЙ
ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ.....** 352

Шевердова О.В., Непокрытая И.А. К вопросу о роли транспортных коммуникаций в развитии геосистем Волгоградской агломерации.....	352
Юрин П.А. Особенности выполнения геодезических работ при закреплении откосов автомобильных дорог.....	356
Рулев Г.А. Оценка состояния придорожных ландшафтов Волгоградской области по	

космическим фотоснимкам.....	358
Кудинова Д.Э. Оценка целесообразности применения эклиметра для измерения крутизны склонов при разбивке земляного полотна автомобильной дороги.....	361
Катасонов М.В., Махов И.Д. Особенности геодезических работ при устройстве водомерных постов и гидрометрических станций.....	363
Катасонов М.В., Овчинникова Е.С. Геодезические методы обследования гидротехнических сооружений.....	365
Катасонов М.В., Попов С.Г. Исследование влияния автомобильных вибраций на организм человека.....	367
Гаданчан С.Л. К вопросу о технологии развития спутниковой навигации с помощью GSM RTK при изыскании транспортных сооружений Волгоградской области.....	370
Матвийчук Т.А. Возможности уравнивания геодезической сети в программе «SPECTRUM SURVEY» с использованием приемников «STRATUS» при изыскании транспортных сооружений Волгоградской области.....	372
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И ТЕХНИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ.....	375
Стебенюк А.А., Насымбаева Э.С., Шнайдер В.А. Образование травяного покрова на откосах земляного полотна.....	375
Пашков А.А. Высотное строительство в России.....	379
Иванов Е.В., Лунев А.А. Экологические аспекты применения золошлаков в дорожном строительстве.....	382
Сердюк Е.В. Усовершенствование классификационной схемы элементов озеленения автомобильных дорог.....	387
Калмыкова Ю.С. Ресурсная ценность отвальных доменных шлаков для производства шлакощелочных вяжущих.....	390
Исмагилова Т.В., Михайлов В.С., Карамова Л.Ф. Экологически безопасное экономическое развитие в РФ.....	395

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗЫСКАНИЙ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

УДК 625.7:556.5

КРИТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗВИТИЯ СТРУЙЧАТОЙ ЭРОЗИИ ПОЧВ НА ОТКОСАХ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА

Бочкина А.А. (АД-10-Д2), Шнайдер В.А.

Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия (СибАДИ)

В статье рассмотрены основные типы процессов поверхностно-склоновой эрозии. Представлено универсальное уравнение водной эрозии, данные анализа статей по основным вопросам развития струйчатой эрозии. Рассмотрены критические условия развития струйчатой эрозии на откосах земляного полотна.

The article discusses the main types of slope's surface erosion processes. Universal equation of water erosion is presented. The analysis findings of articles about development of main points of rain erosion are shown. The critical conditions of rain erosion development including the main are presented.

Введение

Эрозия почв является сложной междисциплинарной проблемой, затрагивающей многие области наук: геоморфология, природопользование, почвоведение, мелиорация, агропочвоведение, русловедение, строительство автомобильных и железных дорог, строительство газопроводов. Эрозия – латинское слово, обозначающее «выглаживание» или «выгрызание». Из классификации видов водной эрозии Швевса Г.И. применительно для откосов земляного полотна выделяются поверхностно-склоновая эрозия [1, 2]. Этот вид эрозии делится на три подвида:

1. *Эрозия разбрызгивания* образуется при разбрызгивании капель, падающих на увлажненную поверхность почвы, имеющую наклон. Только в условиях негоризонтальной поверхности происходит преимущественное перемещение частиц в одном направлении.

2. *Поверхностный смыв* делится на подвиды: поверхностный мелко-струйчатый смыв и ливневый поверхностный смыв.

3. *Струйчатая эрозия*, в свою очередь, делится на два подвида: струйчатый размыв и ливневый струйчатый размыв [1, 2]. *Струйчатый размыв* проявляется в струях (ручьях) поверхностного стока, направление которых преимущественно совпадает с направлением максимального уклона. Режим движения воды турбулентный, распределение скорости по глубине постоянно не выражено, появляется бурное течение. *Ливневый струйчатый размыв* образуется при тех же условиях, что и струйчатый размыв, при наличии дополнительной турбулентности, создаваемой ливневыми осадками, влияние которых убывает с ростом глубины потока.

Основная часть

Критические условия развития струйчатой эрозии делятся на: гидравли-

ческие, топографические и почвенные условия [3].

Критические гидравлические условия. Большие усилия были предприняты учеными, чтобы найти критические гидравлические условия развития струйчатой эрозии. Установлены основные гидравлические показатели для расчета критических условий: число Рейнольдса (R_e), число Фруда (F_r), коэффициент стока, скорость сдвига сток, энергия стока и т.д. *Savat* и *De Ploey* в 1982 обнаружили критические условия для развития размыва [3]:

$$Frc > 1 + 0,0035d, \quad (1)$$

где Frc — критическое число Фруда; d — средний диаметр отложений.

Zheng и *Ясухиро* (1998) показали, что критические гидравлические условия для развития струйки должны соответствовать условию (2), критическое условие стока зависит от наклонного градиента:

$$F_{rc} > 1; q_c = 0,8574 (\sin \theta)^{-7/6}, \quad (2)$$

где q_c — критический коэффициент стока, θ — градиент наклон.

Лей и *Тан* (1998) при сравнении трех показателей (число Фруда (F_r), число Рейнольдса (R_e) и энергии стока (E)) пришли к выводу, что число Рейнольдса больше подходит для описания пороговых условий развития струйчатой эрозии и критических гидравлических условий: $R_e \geq 1,486$; $F_{rc} \geq 6,51$; $E \geq 1,387$ см.

Результаты некоторых исследований показали, что в потоке напряжение сдвига почвы и скорость сдвига хорошо описывают критические гидравлические условия развития струйки. *Nearing* (1991) обнаружил, что при критическом сдвиге напряжение находится в диапазоне от 0,5 до 2 Па. *Rauws* и *Govers* (1988) пришли к выводу, что скорость сдвига в критическом потоке лежит в диапазоне от 3 до 3,5 см/сек. При рассмотрении свойств почвы с условиями движения потока обнаружили, что значение критической размывающей скорости потока зависит от значения вязкости насыщенной водой поверхности:

$$V_{cr} = 0,89 + 0,56C, \quad (3)$$

где V_{cr} — критическая скорость сдвига потока появления промоины инициации (см/с), C — вязкости насыщенной поверхности (кПа).

Цай (1998) обнаружил линейную зависимость между значением кинетической энергии потока (E_{WR}) и прочностью сдвига почвы (K_τ):

$$E_{WR} = 1,27 + 0,28K_\tau. \quad (4)$$

Критические топографические условия. *Savat* и *De Ploey* (1982) обнаружили, что критические градиенты наклона лежат в диапазоне от 2° до 3° для европейских суглинистых грунтов и от 6° до 12° для песчаной почвы [4]. *Cai* (1998) получил зависимость между критическим градиентом наклона

градиента (A_c) и критическим сдвигом почвы (K_t):

$$A_c = -16,16 + 2,84K_t, \quad (5)$$

Yang (2008) предлагает рассчитывать значение критического градиента склона для начала развития струйки на основе динамики отложений:

$$\partial \left(\frac{q^{0,25} J^{0,026}}{0,68V_c} \right) / \partial \beta = 0, \quad (6)$$

где q — живое сечение; J — градиент ручейка; V_c — скорость образования осадка ручейка; β — величина наклона поверхности.

Критический градиент уклона развития струйки имеет не фиксированное значение, а является функцией свойств почвы. Критический уклон процесса развития струйчатой эрозии по *Yang* (2008) находятся в диапазоне от $21,3^\circ$ до $50,4^\circ$. Результаты исследований показали, что существует критическая длина склона для начала развития струйчатой эрозии (*Zheng*, 1989; *Yang*, 2008). Критическая длина откоса уменьшается с увеличением градиента наклона и интенсивности осадков. По сравнению с интенсивностью дождя, градиент наклон играет значительную роль. *Zheng* (1989) обнаружил нелинейную зависимость между критической длиной струйки и градиентом наклона:

$$L_c = aJ^2 + bJ + c, \quad (7)$$

где L_c — критическая длина склона, м; J — градиент наклона откоса.

Топографические условия являются косвенными факторами, влияет на развитие струйки через воздействие от других факторов. Диапазоны критических топографических значений не являются фиксированными, определяются сочетанием функции других контролирующих факторов на промоины эрозия, которая требует дальнейшего изучения.

Критические почвенные условия. Многие исследователи использовали критическое напряжение сдвига почвы как количественный индекс, описывающий пороговые почвенные условия для образования струйки [3]. Критическое напряжение сдвига почвы определяется *Yang* (2008) в диапазоне от 1,33 до 2,63 Па, среднее значение 1,94 Па. *Тан* (2004) обнаружил, что критическое напряжение сдвига почвы для образования струйки лежит в диапазоне от 1 до 2 Па со средним значением 1,31 Па, при использовании метода отслеживания мелкозернистого песка. *Лей* (2008) обнаружил, что критическое напряжение сдвига (3,2-4,6 Па) несколько увеличивается с увеличением градиента наклона (5° - 25°). *Леонар* и *Ричард* (2004) обнаружили, что большинство критических значений напряжения сдвига различны до 10 Па. *Zheng* (2008) обнаружил, что критическое напряжение сдвига находится в пределах от 2,08 до 6,30 Па. Критическое напряжение сдвига является важным параметром в эмпирической модели «Прогнозирование проекта модели водной эрозии (WEPP)», в основном вычисляется с использованием параметров

грунта: текстуры, сухой насыпной плотности, содержанием органических веществ. Однако в некоторых уравнений критические напряжения сдвига состоит из гидравлических параметров как глубина потока, ширина воды или плотности жидкости (Wirtz, 2013). *Леонар и Ричард* (2004) оценивают линейную зависимость между значениями критических напряжений сдвига стока и сдвига почвы:

$$\tau_c = 2,6 \times 10^{-4} \sigma_s, \quad (8)$$

где τ_c – критическое напряжение сдвига, кПа; σ_s – напряжения сдвига почвы, кПа.

Некоторые исследователи предприняли усилия, чтобы найти отношения между критическим напряжением сдвига почвы и других факторов образования струйки. Лей (2000) представил линейную зависимость начало образования струйки между градиентом наклона и критическим напряжением сдвига почвы:

$$\tau_c = A + BS, \quad (9)$$

где τ_c – критическое напряжение сдвига почвы,; S – градиент наклона.

Коллисон и Саймон (2001) определили критическое напряжение сдвига и:

$$\tau = c' + (\sigma - \mu_a) \tan \varphi' + (\mu_a - \mu_w) \tan \varphi, \quad (10)$$

где τ – критическое напряжение сдвига почвы для для начала разветвления струек (кПа); c' – сцепление почвы (кПа); σ – напряжение сдвига почвы (кПа); μ_a – поровое давление воздуха в почве, кПа; μ_w – давление межпоровой воды почвы, кПа; φ' – эффективный угол внутреннего трения грунта, град; φ – угол внутреннего трения, при котором происходит увеличение напряжения сдвига почвы за счет увеличения скорости впитывания воды в почву, град.

Вывод

Полученные критические значения для образования струйчатой эрозии на откосах земляного полотна основываются на определенных экспериментальных условиях или теоретических предположениях. Выявлены основные факторы: определенные условия, необходимые для образования струйки и критические значения, которые меняются в зависимости от комбинации различных факторов. Критические значения в сложных комбинациях различных факторов следует проанализировать далее на экспериментальных участках. Сложность экспериментальных исследований заключается в том, что развитие струйчатой эрозии является сложным стохастическим процессом. Динамики изменения струйки и ее разветвления также является очень сложным процессом, который нужно наблюдать на экспериментальных участках с различными заложениями откосов.

Библиографический список:

1. *Швебс Г.И.* Формирование водной эрозии стока наносов и их оценка. – Ленинград: Гидрометеоздат, 1974. – 184 с.
2. *Насымбаева Э.С., Стебенюк А.А., Шнайдер В.А.* Применение геоматов для повы-

шения эрозионной устойчивости откосов земляного полотна. Материалы международного конгресса ФГБОУ ВПО «СибАДИ». Архитектура. Строительство. Транспорт. Технологии. Инновации / СибАДИ. – Омск, 2008. Книга 2 – с. 374 – 379.

3 .Sun Liying, Fang Haiyan, Qi Deli, Li Junlan, Cai Qiangguo, 2013. A review on rill erosion process and its influencing factors. *Chinese Geographical Science*, 23(4): 389–402. doi: 10.1007/s11769-013-0612-y

Bochkina A.A., Schneider V.A. Critical conditions of rain erosion development

УДК 625.7:556.5

СПОСОБЫ СНИЖЕНИЯ РАЗВИТИЯ СТРУЙЧАТОЙ ЭРОЗИИ ПОЧВ НА ОТКОСАХ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА

Крюкова О.С. (АД-10-Д2), Шнайдер В.А.

Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия (СибАДИ)

В статье представлены основные факторы, определяющие эрозию почв. Проведен анализ работы по применению разных типов компоста для снижения развития струйчатой эрозии.

The article presents the main factors which determine soil erosion. The analysis of application of different types of compost to reduce rain erosion development is made.

Введение

Водная эрозия является сложным процессом взаимодействия стекающих потоков, определяющимся характером стока, его транспортирующими возможностями, морфологическими условиями поверхности и свойствами подстилающих пород.

В работе [1] предлагают оценивать эрозионную опасность потенциальным смывом почвы (т/га в год) путем расчета по специальным формулам с учетом балльной оценки климата, рельефа. В общем виде потенциальная опасность эрозии представляется следующей зависимостью:

$$A = f(B, C, D, E), \quad (1)$$

где A – потенциальная опасность проявления эрозии; B – фактор влияния климатических условий территории на проявление эрозии; C – фактор влияния рельефа на проявление эрозии; D – фактор влияния почвенного покрова и подстилающих пород на проявление эрозии; E – фактор влияния растительного покрова на предотвращение эрозии.

Явление смыва грунта связано с отрывом от поверхностного слоя отдельных частиц и целых агрегатов. Механизм смыва можно представить как взаимодействие эродирующей силы $F_{эп}$, действующей на частицу, с силой сцепления частицы с грунтом $F_{сц}$. Эродирующая сила потока, действующая на частицу, зависит от скорости потока V , толщины слоя воды h и отношения массы частицы грунта m к площади ее поперечного сечения S :

$$F_{эп} = f(V, h, m/S). \quad (2)$$

Сила $F_{эп}$ возрастает с увеличением V и h и уменьшением m/S . Сила сцеп-

ления частицы почвы $F_{сц}$ зависит от плотности частицы ρ и прочности ее связи с другими частицами $F_{св}$, зависящей от содержания в почве коллоидов и многих других факторов:

$$F_{сц} = f(\rho, F_{св}). \quad (3)$$

Эрозия происходит тогда, когда эродирующая сила $F_{эр}$ превышает силы сцепления почвенной структуры $F_{сц}$.

В работах [1, 2] выделяют основные факторы, определяющие смыв почвы: эрозионное действие дождя (потенциальная способность дождя вызвать эрозию) и эродируемость почвы (подверженность почвы эрозии), которая определяется двумя составляющими. К первой относятся основные характеристики почвы: гранулометрический состав, содержание органических веществ, инфильтрационная способность и др. Ко второй относят: обработка почвы до посева или посадки растений, рельеф местности, характер проводимых противоэрозионных мероприятий.

Основная часть

В работе [3] представлены материалы исследований, проведенные в Америке, по применению компоста из органических веществ для снижения процессов развития струйчатой эрозией на откосах насыпей. Исследование проводилось в течение двух лет с использованием блочной конструкции: с растительностью и без. Использовались три вида компоста толщиной 5 и 10 см: 1) биокомпост, 2) мульча, 3) компост биоиндустриальный. Норма расхода 250 и 500 т/га. Для каждого типа компоста и контрольных участков были определены физические химические характеристики.

Контрольное измерение производились на существующем грунте естественного уплотнения. Опытные материалы укладывались на слой грунта толщиной 15 см. Испытания проводились без растительности, имитируя струйку с изменением ее траектории. Затем, через шесть недель после вегетативного роста моделировали типичные методы борьбы с эрозией. Каждый опыт повторяли шесть раз в течение вегетативного состояния в течение двух лет (рисунок 1). В общей сложности было произведено 96 опытных измерений (3 компоста \times 2 варианта глубины \times 2 типа вегетативных условий \times 6 измерений + 2 контрольных образца почвы \times 2 типа вегетативных условий \times 6 измерений).

Наблюдался процесс появления разветвления струйки на всех представленных участках. Струйчатый размыв и критический сдвиг были установлены исходя из линейной зависимости между скоростью движения струйки и напряжения сдвига. Критическим сдвигом является точка, в которой сила текущей воды в струйке превышает способность частиц почвы оставаться на месте. Степень струйчатого размыва и критический сдвиг были установлены исходя из линейной зависимости между скоростью разветвления струек и сдвигающего усилия (4).

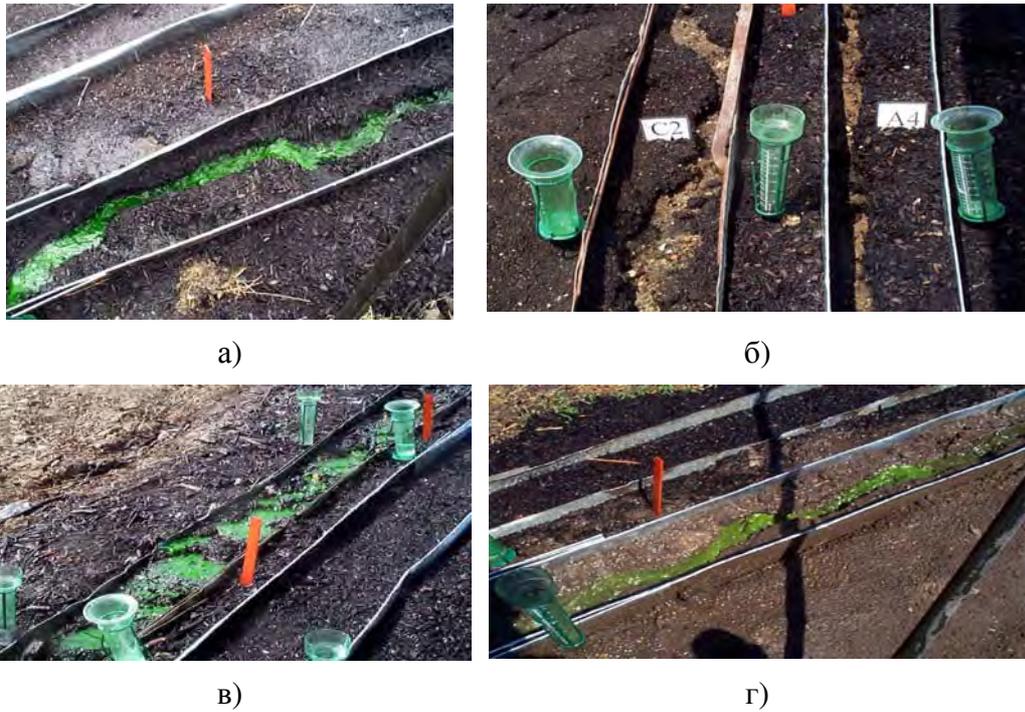


Рис.1 Опытные участки образования струйки на разных типах компоста

Степень размыва зависит от величины уклона поверхности, а отсекаемый отрезок (x -перехват) является критическим сдвигом. Значение критического сдвига равно усилию от протекающей воды в струе, которое превышает способность частиц почвы оставаться на месте (происходит разветвление струйки):

$$D_r = K_r(\tau - \tau_c), \quad (4)$$

где D_r – скорость разветвления струек (масса почвы эрозии/единичная площадь/единичное время); K_r – степень струйчатого размыва (время/длина); τ – гидравлическое сдвигающее усилие (Па); τ_c – критическое сдвигающее усилие (Па).

Скорость разветвления струек измерялось в процессе эксперимента. Сдвигающее усилие представляет собой силу, действующую струйкой на частицы почвы:

$$\tau = \gamma_w R \sin \alpha, \quad (5)$$

где γ_w – удельный вес воды, Н/м³; R – гидравлический радиус потока (струйки), м; α – уклон поверхности.

Удельный вес воды был принят 9800 Н/м³, а средний уклон лотка определялся измерением уклона в трех точках по длине испытательной установки. Гидравлический радиус струйки подсчитан с помощью уравнения (6) в принятом прямоугольном поперечном сечении:

$$R = A / WP, \quad (6)$$

где A – площадь поперечного сечения потока (живого сечения), м²; WP – смоченный периметр, м.

Экспериментальный расход воды, проходящей через живое сечение со средней скоростью потока определялось по формуле:

$$Q = VA, \quad (6)$$

где Q – расход воды ($\text{м}^3/\text{с}$); V – средняя скорость потока ($\text{м}/\text{с}$); A – площадь поперечного сечения потока (живого сечения), м^2 .

Значения скорости разветвления струек и критического сдвигающего усилия определялись в случаях, когда величина уклона лотка влияла на появление разветвления струйки (х-перехват, отклонение струйки от прямой). Наблюдения показали, что механизмы формирования струйки на всех экспериментальных участках сильно отличаются друг от друга. Главное отличие – всплытие частиц мульчи на поверхность воды. Это связано с низкой плотностью ненасыщенных частиц мульчи в воде. Биокомпост твердый способствовал возникновению сопротивления при образовании струйки, позволяя воде протекать по поверхности компоста с большим значением расхода воды при образовании растительности. На участках с биологическим и биопромышленным компостами разветвление струйки произошло при меньших значениях расхода на участках без растительности.

Вывод

Были определены струйчатый размыв и значения напряжений критического сдвига на всех моделях каждого компоста и контрольных участках почвы. Определены длины прямых участков образованных струек и их разветвления (х-перехвата) по линейной зависимости между скоростью струйки и напряжением сдвига на всех типах компостов и контрольном участке грунта естественного сложения. На участке с биокомпостом наблюдался более низкий струйчатый размыв по сравнению со всеми другими методами укрепления. Применение компостов в качестве снижения развития процессов струйчатой эрозии в данном эксперименте показали лучшие результаты по сравнению с контрольным образцом почвы без укрепления. Тем самым можно сделать вывод, что самым простым способом снижения процессов развития водной эрозии является применение компостов на участках с малыми значениями уклонов поверхности. Основываясь на данную работу, необходимо исследовать процессы развития струйки на откосах насыпей с применением геосинтетических матов с различными материалами засыпки.

Библиографический список:

1. Биологические методы укрепления откосов и рекультивация земель, нарушаемых при строительстве автомобильных дорог. Обзорная информация. Выпуск 5. Москва 2007.
2. Толчельников Ю.С. Эрозия и дефляция почв. Способы борьбы с ними. – Москва ВО «Агропромиздат». – 1990.
3. R.A. Persen, T.D. Glanville, T.L. Richard. Environmental Effects of Applying Composted Organics to New Highway Embankments Part III. Rill Erosion. - 2005 American Society of Agricultural Engineers ISSN 0001-2351. - Vol. 48(5): 1765-1772.

Kryukova O.S., Schneider V.A. Ways to reduce of rain erosion

АНАЛИЗ ВОПРОСОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА ГОНОЧНЫХ ТРАСС

И.В. Омельченко (АД-10-Д2)

Научный руководитель – старший преподаватель Шнайдер В.А.
Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия (СибАДИ)

В связи с все большим повышением интереса молодежи к автоспорту и огромным желанием молодых парней принимать в нем свое участие, мной был рассмотрен вопрос о строительстве гоночных трасс. Затронуты все проблемы, которые возможны при проектировании, строительстве и эксплуатации данной трассы, описаны интересные события из истории этого вида спорта.

I was published this article, because now days more and more young boys becoming interested by auto sport and races and want to participate in this events. In my article I was involved all problems about designing, building and using this track, I was described some interesting things from history this sport.

Что такое гоночная автоспорт, трасса, гоночный автомобиль? Еще в конце предыдущего столетия никто не мог подумать, что машины смогут развивать высокие скорости, так красиво и эффектно нарезать виражи по специально построенным трассам. С чего же начался автоспорт, откуда ведут его истоки?

Поворотным стало появление в 1890 г. Клуба Велолюбителей Монако, объединившего людей, увлеченных поездками на велосипедах. С появлением первых моторов, в 1907 г. Клуб был переименован в Ассоциацию спортивных вело- и автогонок. 14 Апреля 1929 г. произошло открытие первых гонок Гран При Монако. Победителю на «бугати» удалось развить скорость в 80 км/ч! Для того времени это был колоссальный успех! Последующие гонки Гран При были проведены в 1932 г. С 1955 г. они стали ежегодными, а вплоть до 2004 г. трасса претерпевала многочисленные изменения. Трасса Формулы-1 в Монако пролегает вдоль всего побережья княжества, достигает 3 км в длину. Эта современная трасса обладает обширной инфраструктурой. В обычные дни она является городской дорогой и перекрывается на все время гонок. Ввиду сложности трассы и количества поворотов является самой спорной и сложной трассой этапа гонок Формулы-1 [1].

Рассмотрим самые первые в мире гоночные трассы. Самая страшная и непредсказуемая трасса Валенсия, которая проходит по городским улицам города Валенсии (Испания) (рисунок 1а). Длина одного круга составляет 5,5 км. «Остринки» трассе добавляет... разводной мост. Особенно опасен он для болидов Формулы-1, которые используют мягкую резину. Стык моста может стать роковым для гонщика: известны случаи проколов шин при прохождении этого участка. С моста очень сложно эвакуировать сломанные болиды [1]. Трасса Хоккенхаймринг (рисунок 1б) была построена в 1932 году с использованием лесных дорог (Германия). В 1936 году трасса начала использоваться как тестовая для Mercedes-Benz и Auto Union. В начале 2000 годов FIA

потребовали сократить почти 7 км трассу в целях безопасности, угрожая прекратить проведение на Хоккенхаймринге Гран-при Формулы-1.



а)



б)

Рис.1 а) трасса Валенсия, б) трасса Хоккенхаймринг

Самая «глянцевая» трасса находится возле города Монца (рисунок 2) в Италии к северу от Милана. Автодром состоит из трех трасс: главная (Гран-при) длиной 5,793 км, «младшая» («Junior») трасса длиной 2,405 км и заброшенный высокоскоростной овал длиной 4,25 км. Трасса известна проведением Гран-при Италии Формулы-1. Пилоты проходят ее на полном газу на большей части круга из-за его длинных прямых участков. Это достаточно прямая трасса с маленькими перепадами высот испытывает в большей степени мощность двигателей, нежели мастерство водителей [2].

На трассах Нюрбургринга (Германия) ведущие автоконцерны предпочитают проводить дорожные испытания своих новинок (рисунок 2). Первоначально автодром состоял из четырех «колец»: Gesamtstrecke 28,265 км («Объединённая Петля»), которая в свою очередь состояла из 22,810 км Nordschleife («Северная Петля»), 7,747 км Südschleife («Южная Петля»). Nordschleife получил прозвище «Зелёный ад», так как эта часть автодрома считается самой сложной кольцевой трассой в мире. «Старый Нюрбургринг был очень опасной трассой, имеющей 173 поворота и дающий возможность сильно разбиться в аварии. Это езда в трёх измерениях, вот за что гонщики так любят Северную петлю Нюрбургринга. Он так и останется неповторимым, так как построить подобное сооружение с перепадом высот в 750 метров вряд ли уже у кого-то получится» [3].



Рис. 2 Нюрбургринг

Чего же мы ожидаем от гоночных трасс? Со стороны гонщиков, которым дорога их собственная жизнь, выдвигается основное требование – безопасная трасса. Со стороны зрителей – зрелищность. Они приходят смотреть по большей мере на аварии, чем на сами гонки [1]. «Гоночная трасса, хотя и напоминает обычную дорогу, но проектируется и строится по другим принципам!» – слова ведущего проектировщика гоночных трасс России Германа Тильке. Согласно международной федерация автоспорта (FIA) «форма гоночной дорожки в плане не ограничивается, носит произвольный характер, но FIA может рекомендовать изменения, направленные на обеспечение спортивной конкуренции и на другие цели практического характера» [1].

Максимальная разрешенная длина прямых участков трассы не должна превышать 2 км. Для новых трасс, согласно нормативам [4, 5], общая длина не должна превышать 7 км. Когда планируются новые постоянные трассы, ширина дорожки должна быть не менее 12 метров. Если у трассы имеются сужения или расширения, то переходы должны быть плавными в соотношении не более чем 1:20 м [4]. Минимальная ширина стартовой (финишной) прямой должна составлять 15 м. Эта ширина должна соблюдаться на протяжении всей прямой без изменений, до первого поворота. Максимальный продольный профиль - 20% на подъеме и 10% на спуске. Уклон стартовой (финишной) прямой не должен превышать 2%. На поворотах продольный профиль не должен превышать 10%. Отрицательный профиль не допускается, за исключением особых случаев. Скорость входа в поворот не должна превышать 125 км/ч. Полотно трассы с обеих сторон должно иметь обочины шириной от 1 до 5 м по всей её длине с ровной, более рыхлой поверхностью, чем сама дорожка. Зона схода должна постепенно переходить в обочину: если она имеет наклон, то он не должен превышать 25% на подъеме и 3% на спуске по отношению к поперечной проекции поверхности трассы. Между стартовой линией и первым поворотом расстояние должно составлять не менее 250 метров [4, 5, 6].

С чего начинаем проектировать? Выходим на строительную площадку, берём карандаш и бумагу, как советует Герман Тильке, учитываем множество факторов, влияющих на имеющийся земельный участок, включая направление ветра, угол падения лучей солнца, и начинаем рисовать повороты и прямые. Первые наброски, сделанные от руки, переносим на компьютер и всю дальнейшую работу производим на нём, придерживаясь строгих ограничений FIA по продольным и поперечным уклонам, другим параметрам.

Такие интересные трассы, с их головокружительными поворотами, вписанными в перепады высот, какие были раньше сегодня построить нельзя. Вернее, построить можно, но они не будут соответствовать требованиям FIA. Современные трассы стали безопасней, но потеряли в привлекательности для зрителей и страдают недостатком в техничности прохождения поворотов, что не нравится гонщикам. Гоночная трасса состоит из поворотов или связок поворотов, соединённых прямыми участками. Это основной принцип гоночной трассы. Обгонять можно и в конце прямой перед скоростным поворотом

("слип-стримом") или сразу после него. Обгон возможен и на выходе из связи поворотов, для чего нужно занять более выгодную траекторию в определенных точках «эски». Точка обгона – это участок трассы, представляющий в нормальных условиях гонки, то есть для двух близких по скорости и исправных автомобилей, возможность для атаки и последующего обгона. Наличие и возможность эффективного использования таких точек на трассе создаёт столь любимую зрителями интригу борьбы. Возможность многократных обгонов на одном круге повышает состязательность гонки и повышает ее зрелищность.

В соответствии с [4] кольцевая трасса представляет собой замкнутую в кольцо дорогу с односторонним движением, имеющую обязательные, с точки зрения безопасности, зоны схода. Должна быть оборудована необходимой инфраструктурой: стоянки, места для зрителей, паддок, пункт управления гонкой, боксы, медицинский пункт и др. ФИА никак не ограничивает проектировщика в выборе того или иного участка для прокладки трассы. В соответствии с классификацией ФИА [4,5,6] трассы делятся на категории (таблица 1), рекомендуемая длина трассы варьируется в зависимости от категории (таблица 2). Ширина трассы на всем ее протяжении должна быть не менее 12 и не более 16 метров.

Таблица 1

Категории трасс	
Категория трассы	Типы автомобилей
1	Формула-1 и все автомобили разрешенные на трассах категории 2 и 3
1Т	Тренировочные заезды Формулы-1 и все автомобили, разрешенные на трассах категории 2 и 3
2	Формулы с объёмом двигателя свыше 2500 см ³
3	Формулы с объёмом двигателя не более 2500 см ³

Таблица 2

Габариты трасс				
	Категории гоночных трасс			
	1	2	3	4
Длина трассы, км	4-7	3-5,6	3-4,5	2-3,6
Площадь, га	80-120	60-100	40-70	20-50

Для предварительного проектирования возможно использование рекомендаций, изложенных в приложении «О» к Международному спортивному кодексу ФИА (www.fia.com) или его аналога РАФ «Рекомендации по одобрению автомобильных гоночных трасс» (www.raf.su). Для создания новых трасс ФИА выделяет грант на проектирование и поручает подготовку необходимых документов проекта трассы опытному проектному бюро, признанному ФИА. В рамках предоставляемого гранта, заявителю, кроме «Обязательного досье на трассу», предоставляется следующий пакет документов: 1) концептуальная оценка проекта; 2) коммерческая оценка проекта; 3) экологическая оценка проекта; 4) эксплуатация объекта, включая организацию со-

ревнований (в том числе международных) и различных мероприятий; 5) мастер-план. При проектировании и строительстве трассы необходимо обратить внимание на экологическую безопасность, наличие дренажа, канализации, прокладку коммуникаций, обеспечение трассы водой, электричеством, теплом. Трасса должна быть оборудована системами стартовой сигнализации, хронометража, видеонаблюдения, местами для размещения судейских постов, необходимым оборудованием. Необходимо предусмотреть стоянки для автомобилей зрителей, организовать порядок доступа на трассу, обеспечение охраны паддока и трассы. В стоимости этого спортивного сооружения сама трасса составляет около 10% общей стоимости, а 90% составляет инфраструктура.

Проанализировав материалы и сложившуюся ситуацию в автоспорте, задумался над вопросом: что если мне запроектировать трассу в Омске и попытаться воплотить в жизнь мою мечту? Я сам занимаюсь автоспортом (дрифт), знаю проблемы омских гонщиков-любителей из-за отсутствия трассы. Некоторые из нас в летний период могут выбраться на гоночную трассу в Красноярск, остальные «гоняют» по парковкам крупных супермаркетов или по улицам города, нарушают порядок: нарушая здоровый сон ужасными звуками громких выхлопных систем автомобилей, визжа резиной, создавая опасные ситуации на дороге. Так почему бы не построить для них гоночную трассу, где будет возможным выплеснуть свой адреналин, без риска для окружающих. Так же трасса может служить полигоном для тест-драйвов новых машин, на территории трассы можно открыть автошколы, сети автомагазинов, шиномонтажных мастерских, проводить курсы экстремального вождения.

Библиографический список:

1. Электронный ресурс: <http://www.drive-class.ru/index.php?pid=264>. Проекты автодромов. Гоночная трасса. Конфигурация и рельеф.
2. Электронный ресурс: <http://f1report.ru/tracks/monza.html>.
3. Электронный ресурс: <http://www.nuerburgring.ru/info/nuerburgring.html>.
4. Рекомендации создателям гоночных трасс. РАФ.
5. Спортивный кодекс Российской Федерации. 2009 г.
6. Международный спортивный кодекс (МСК). Перевод 2013 г.

Omelchenko I.V. Analysis of questions of design and construction of racing routes

УДК 625.731.3

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОМАТОВ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ПРОЦЕССОВ ВОДНОЙ ЭРОЗИИ НА ОТКОСАХ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА

Юмашев В.В.(СУЗ -11), В.А. Шнайдер

Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия (СибАДИ)

В статье представлена методика расчета применения геоматов для подтопляемых и неподтопляемых откосов. Рассмотрены основные факторы, влияющие на выбор геоматов и материала засыпки для защиты от процессов водной эрозии откосов земляного полотна.

The article presents the method of Geomat calculation which are use on flooded and unflooded slopes. The main factors which are influence on the choice of Geomat and backfill materials for protection of water erosion processes on slopes are considered.

Сооружения транспортного комплекса находятся под постоянным воздействием погодно-климатических факторов. Поэтому решение задач в области проектирования, строительства и эксплуатации автомобильных дорог в настоящее время возможно путем более детального исследования различных явлений, оказывающих влияние на состояние транспортных сооружений. К таким явлениям относятся вопросы укрепления откосов земляного полотна для повышения противоэрозионной устойчивости [1, 2].

Весьма эффективным видом защиты откосов насыпей от процессов водной эрозии является укрепление геосинтетическими матами. Геомат – крупнопористый объемный однокомпонентный рулонный геосинтетический материал, выполненный методом экструзии и прессования (3); трехмерная водопроницаемая структура из полимерных или натуральных волокон, соединенных между собой механическим, термическим и другими способами (4). Трехмерная структура предохраняет верхний слой земли и закрепляет корни растений, образуя растительный ковер, обладающий очень большой сопротивляемостью к дождевым потокам и эрозии почвы. На данный момент выпускаются различные по виду геоматы: однокомпонентные, усиленные сеткой, в сочетании с геотекстилем (геокомпози́ты). Основные показатели свойств геоматов должны соответствовать нормативным значениям [3, 4].

Применение геоматов для защиты от водной эрозии базируется на многолетнем опыте европейских стран: Германии, Италии, Испания. В работе [5] для вычисления внешней эрозии используют в измененной форме уравнение, описывающее факторы влияния контактной эрозии:

$$\mu = 15 c_0 / [D(\gamma + \gamma_w i)], \quad (1)$$

где c_0 – предел прочности грунта; D – диаметр зерна в слое; i – уклон; γ – удельный вес грунта; γ_w – удельный вес воды.

Таблица 1

Нормативные значения основных показателей свойств геотекстилей, геоматов и геокомпози́тов на их основе

Наименование показателя	Нормативное значение
Прочность при растяжении не менее, кН/м (ГОСТ 15902.3, ГОСТ 29104.4)	10
Деформативность: удлинение при одноосном растяжении не более, % (ГОСТ 15902.3, ГОСТ 29104.4)	40
Водопроницаемость (коэффициент фильтрации) не менее, м/сутки (ГОСТ Р 52608)	10
Долговечность: снижение прочности при растяжении за срок службы дорожной конструкции не более, % (ГОСТ 9.707)	10

В каждом конкретном случае выбора геомата и его материала засыпки

при укреплении откосов земляного полотна назначается с учетом основных факторов влияния. В знаменателе представлено значение суммы удерживающих сил, показатель размыва почвы и факторы, которые являются причиной перемещения материалов, то есть их перегруппировки. Значение скорости потока зависит от уклона откоса, в соответствие с этим назначаются различные типы укреплений для снижения размыва поверхностного слоя склона. Эффективность применения геоматов для защиты от водной эрозии в каждом случае различная.

По типу и способу воздействия различают «сухие» и «мокрые» склоны (подтопляемые и неподтопляемые). Для неподтопляемых откосов («сухих») назначение геоматов для снижения эрозионных процессов выполняется по диаграмме (рисунок 1) в зависимости от максимальной интенсивности дождя и среднего размера частиц грунта.

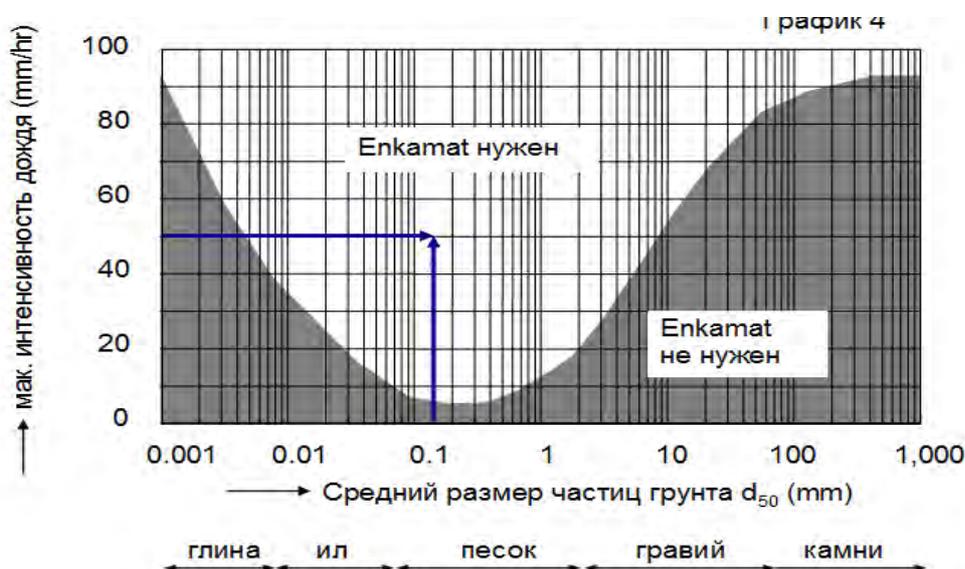


Рис. 1 Методика расчета «сухой откос»

Для подтопляемых («мокрых») откосов решающим является то, что они подвергаются не только временному воздействию воды (осадки ливневые, талые), но и волновому. К подтопляемым откосам относятся прибрежные склоны (набережные), которые подвергаются воздействию ударов волн и постоянному изменению уровня воды. Также изменение скорости течения потока может привести к усилению размыва, для которого недостаточно защитного фактора минеральных элементов в составе грунтов для повышения сцепления (рисунок 2).

За счет воздействия воды возникает необходимость защиты откосов от процессов водной эрозии в зависимости от скорости течения и от показателя кривой на графике (рисунок 2). Эти показатели были определены в ходе технического эксперимента и представлены в работе [5]. Диаграммы (рисунки 1, 2) позволяют оценить гранулометрический состав верхнего слоя почвы. Они показывают, что ил, песок, гравий при незначительной скорости потока подвержены эрозии. Песчаные грунты без включений глинистых частиц (ила)

особенно подвержены эрозийным процессам. По диаграмме можно определить взаимосвязь между водой и почвой, которые сдерживают процессы перемещения и осаждения выносов частиц почвы. Свойства образцов почвы, кроме значений гранулометрического состава, шероховатости, выраженные через коэффициент скорости и типа потока, характеризуются числом Рейнольдса.

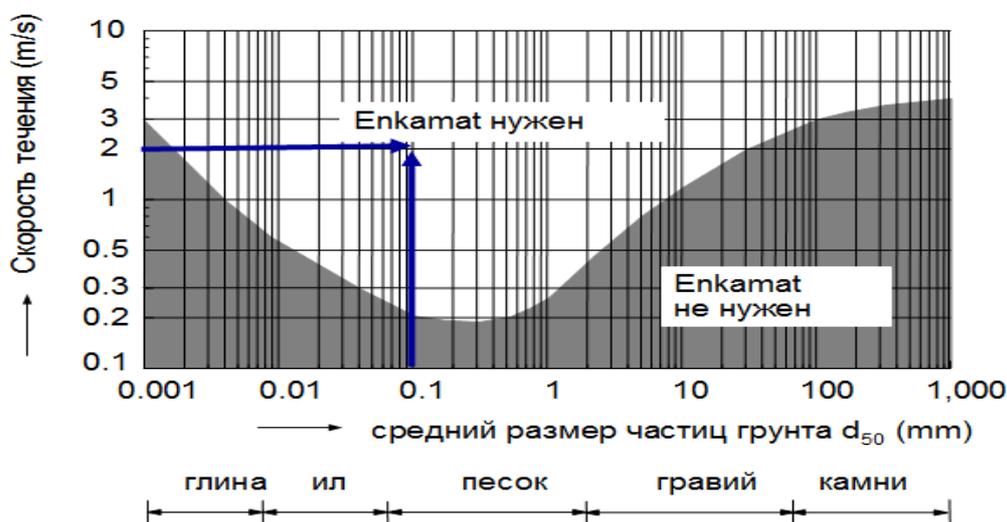


Рис.2 Методика расчета применения геоматов для «мокрых откосов»

В соответствии с диаграммой (рисунок 2) необходимо определить величину разности уровней воды, чтобы дифференцировать область подверженную эрозийным процессам. Самый высокий уровень воды должен быть принят при условии: 1) низких колебаниях уровней воды, которые не подвергались воздействию прилива, данные наводнений; 2) больших колебаниях уровня воды, которые не подвергались воздействию прилива (максимальный уровень воды увеличивается 3 раза, если при этом выполнены все требования безопасности); 3) для уровня воды, подверженной влиянию прилива (используют средний уровень прилива в течение всего времени измерений).

К полученным таким образом уровням воды следует прибавить показатель наплыва волны и безопасную область минимум 0,50 метров. Для определения длины наплыва волны применяются данные, представленные в таблице 2 [5]. Ограничение нижней области определяется как сумма величины уровня воды и заглубление на 1,00 м. При этом стоит учитывать величину расчетного нижнего уровня воды (малой воды).

Таблица 2

Высота наплыва волны в зависимости от высоты волны и наклона склона

Высота волны	Уровень наклона склона		
	26° (1:2)	18° (1:3)	14° (1:4)
0,1 m	0,40 m	0,25 m	0,20 m
0,2 m	0,80 m	0,55 m	0,40 m
0,3 m	1,20 m	0,80 m	0,60 m

Склон со временем покрывается растительностью, так как геосинтетический противоэрозионный мат позволяет ей проявлять свою поддерживающую функцию. В противном случае геосинтетический материал берет эту функцию полностью на себя. Об этом свидетельствуют условия [5]: 1) определение максимальной скорости водного потока до развития устойчивого растительного покрова; 2) определение времени, на протяжении которого будет отсутствовать растительный слой; 3) определение максимальной скорости водного потока после развития устойчивого растительного слоя; 4) определение времени течения водного потока после развития постоянного растительного слоя максимальной продолжительности нагрузки при развивающейся вегетации.

Средняя скорость водного потока определяют:

$$V = k_m r_{hy} i^{0,5}, \quad (2)$$

где V – скорость течения водного потока м/сек; i - гидравлический градиент; r_{hy} - гидравлический радиус, м; k_m - коэффициент шероховатости, м^{1/3}/сек., принимается $k_m = 52$ м^{1/3}/сек.

В зависимости от типа откоса (подтопляемый и неподтопляемый откосы), свойств грунта, дорожно-климатической зоны и планируемой последовательности строительства возможно использование всех четырех показателей сразу. Каждый случай должен определяться из соответствующих максимальных значений.

Так как не имеется единых рекомендаций и требований применения геосинтетических матов для защиты от эрозии, представленная диаграмма демонстрирует возможность применения для конкретного продукта. Наравне с толщиной геомата решающую роль играет также высокое качество структуры, то есть число филаментов на квадратный метр (длина синтетических корней). В исследуемом продукте в данной методике [5] эта длина составляет от 900 до 2500 м/м² (рисунки 3, 4).

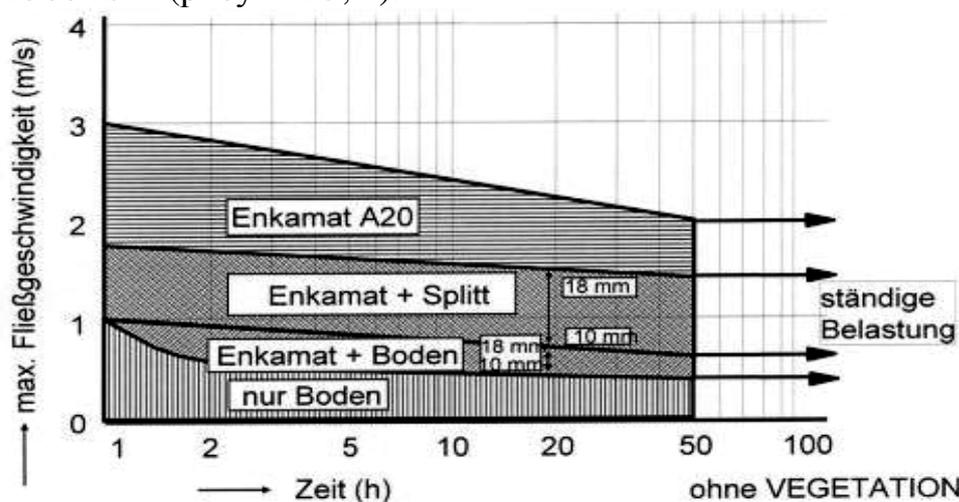


Рис. 3 Диаграмма скорости течения водного потока без растительности

Для геоматов усиленных сеткой или геокомпозитов рекомендуется использовать гравий как материал засыпки. Заполнение прослойкой из смеси

почвы и семян возможно для структурированных с обеих сторон геоматов (однокомпонентные).

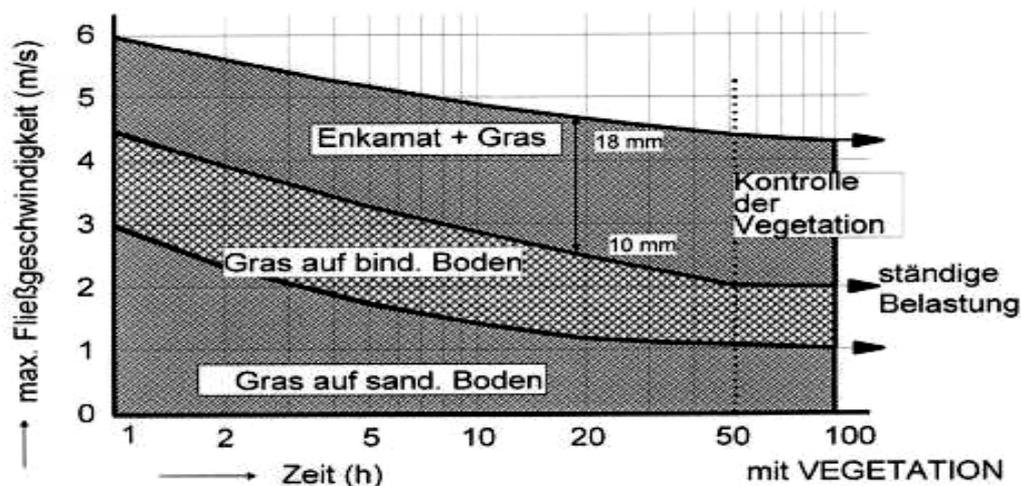


Рис. 2 Выбор материала засыпки геоматов с растительностью

Вывод

Мероприятиям по борьбе с размывами уделяется незначительное внимание, в то время как геоматы в общей системе противоэрозионных мероприятий являются наиболее предпочтительными. Необходимо проанализировать опыт европейских стран по применению геоматов для укрепления откосов земляного полотна автомобильных дорог и водоотводящих сооружений. Необходимо разработать рекомендации по применению геоматов для повышения противоэрозионной устойчивости откосов во всех дорожно-климатических зонах.

Библиографический список:

1. Насымбаева Э.С., Стебенюк А.А., Шнайдер В.А. Применение геоматов для повышения эрозионной устойчивости откосов земляного полотна. Материалы международного конгресса ФГБОУ ВПО «СибАДИ». Архитектура. Строительство. Транспорт. Технологии. Инновации / СибАДИ. – Омск, 2008. Книга 2 – с. 374 – 379.
2. Шнайдер В.А., Сиротюк В.В. Новая классификация типов укрепления откосов земляного полотна. Вестник СибАДИ: Научный рецензируемый журнал. – Омск: СибАДИ. – № 3 (21). – 2011. – 24-28 с.
3. СТО 00205009-002-2006 «Маты трехмерные (геоматы) марки МТ. Технические условия».
4. СТО НОСТРОЙ 2.2.25.24-2011. Строительство земляного полотна автомобильных дорог. Часть 2. Работы отделочные и укрепительные при возведении земляного полотна. - Москва: НП «МОД «СОЮЗДОРОСТРОЙ» - 2011.
5. CUR (Hrsg.) "Methode voor de periodieke sterktebeoordeling van dijken". Basisrapport, Bijlage H3, Gouda: CUR, 1-+991.

Yumashev V.V., Schneider V.A. Application of geomat to reduce a water erosion on slopes of embankments

ОЦЕНКА ДОЛГОВЕЧНОСТИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ МОСТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ РАБОТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ АГРЕССИВНОЙ СРЕДЫ

Гаврилов Д.А. (М5СТ3С21)

Научный руководитель – д-р. техн. наук, проф. Овчинников И.Г.
Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.

Металлические конструкции в процессе эксплуатации подвержены воздействию окружающей среды, которая способствует постепенному их разрушению. Для того чтобы избежать негативные последствия аварий вызванных коррозионным износом необходимо производить оценку долговечности сооружений. В данной статье рассмотрен один из возможных способов оценки долговечности металлических сооружений находящихся в условиях агрессивной среды.

Metal structure during operation activity exposed to an environment that contributes to the gradual destruction blocked. In order to avoid the negative consequences of accidents caused by corrosion deterioration is necessary to make a calculation of the operating life of structures. This article discusses one of the possible ways to calculation of the operating life of metal structures located in aggressive environments.

В настоящее время проблема повреждения металлических сооружений в результате коррозии является одной из наиболее важных. В современных промышленно развитых странах ущерб от коррозионного износа металлических сооружений, а также затраты на борьбу с ним составляют 2-4% от ВВП страны. Кроме этого в ряде развитых стран ежегодные потери металла в результате процессов коррозии составляют 20% от общего производства стали [1]. Одной из наиболее распространенных причин аварий мостовых сооружений также является коррозия.

В настоящее время существует ряд мероприятий, которые призваны защитить металлические конструкции от воздействия агрессивных сред и существенно замедлить процесс коррозии. Однако, до настоящего момента не существует способа при помощи которого возможно полностью остановить коррозию металла, тем самым на 100% защитить металлические конструкции от коррозии. Поэтому наряду с совершенствованием способов защиты металлических сооружений необходимо уметь оценивать долговечность уже построенных сооружений, работающих в агрессивной среде.

Некоторую оценку долговечности металлических конструкций взаимодействующих с агрессивной средой можно получить из анализа изменений происходящих в поперечном сечении элемента в результате коррозионного износа. Рассмотрим подробнее конструкцию металлического пролета моста, находящегося в условиях влажной среды, для оценки его долговечности.

Конструкция пролетного строения рассматриваемого мостового сооружения состоит из ортотропной плиты проезжей части, которая опирается на главные балки коробчатого сечения, соединенные между собой поперечными связями (рис. 1.), габарит мостового сооружения принят: Г-15.

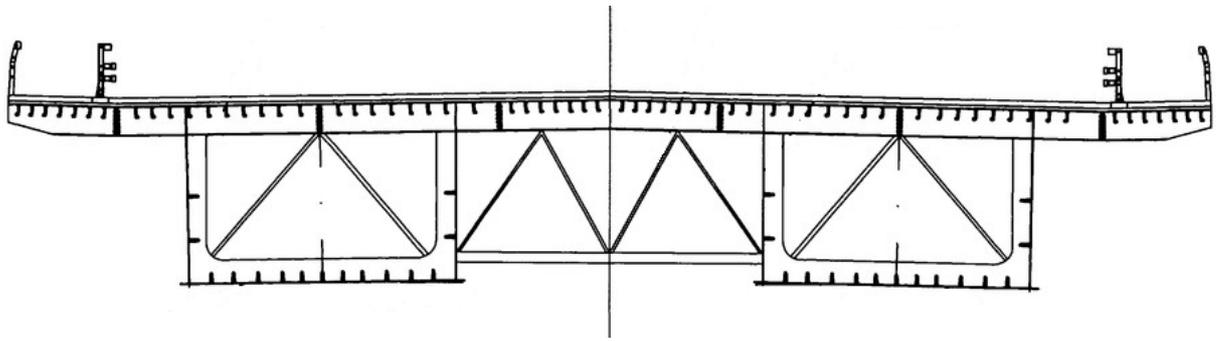


Рис. 1 Поперечный разрез пролетного строения.

Выполним оценку долговечности поперечного ребра металлической ортотропной плиты пролетного строения, находящегося в условиях влажной среды. Для этого в соответствии с требованиями СНиП 2.05.03-84* [2] и СП 35.13330.2011 [3] определим расчетное значение изгибающего момента в поперечном ребре на основе методики приведенной Саламахиным [4]. Для нашего случая расчетное значение изгибающего момента будет составлять 633,5 кН·м. Исходя из расчета того что для ортотропной плиты была выбрана сталь 16Д расчетное сопротивление которой составляет 22 кН/см² [2,3], требуемый момент сопротивления будет составлять 2880 см³. В нашем случае поперечное сечение рассматриваемого ребра имеет геометрические размеры, показанные на рисунке 2, в этом случае момент сопротивления данного сечения будет равен 3260,9 см³.

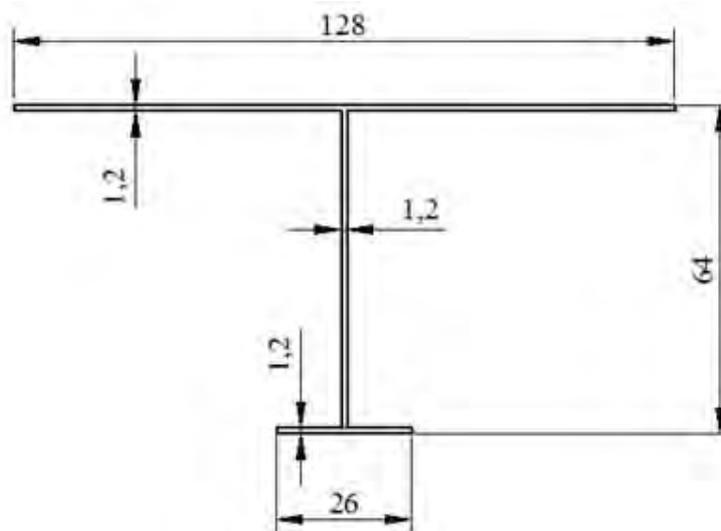


Рис. 2 Поперечное ребро ортотропной плиты пролетного строения (размеры на рисунке даны в см).

После того как нами определен момент сопротивления расчетного сечения ребра необходимо оценить его долговечность с учетом воздействия коррозии. Для этого необходимо знать скорость коррозионного износа. Основываясь на данных приведенных проф. Петровым [5] мы сможем оценить скорость изменения (утонышения) поперечного сечения поперечного ребра в результате агрессивного воздействия среды. Как уже было показано на рисунке 2, поперечное сечение ребра представляет собой двутавр. Эпюра распределе-

ния скоростей коррозионного процесса двутавра будет иметь вид, приведенный на рисунке 3а [5]. Однако, так как в нашем случае поперечное ребро является элементом ортотропной плиты, то сверху оно будет защищено от воздействия окружающей среды гидроизоляцией и слоями дорожной одежды. Поэтому для нашего конкретного случая эпюра распределения коррозии по периметру сечения будет выглядеть так, как показано на рисунке 3б.

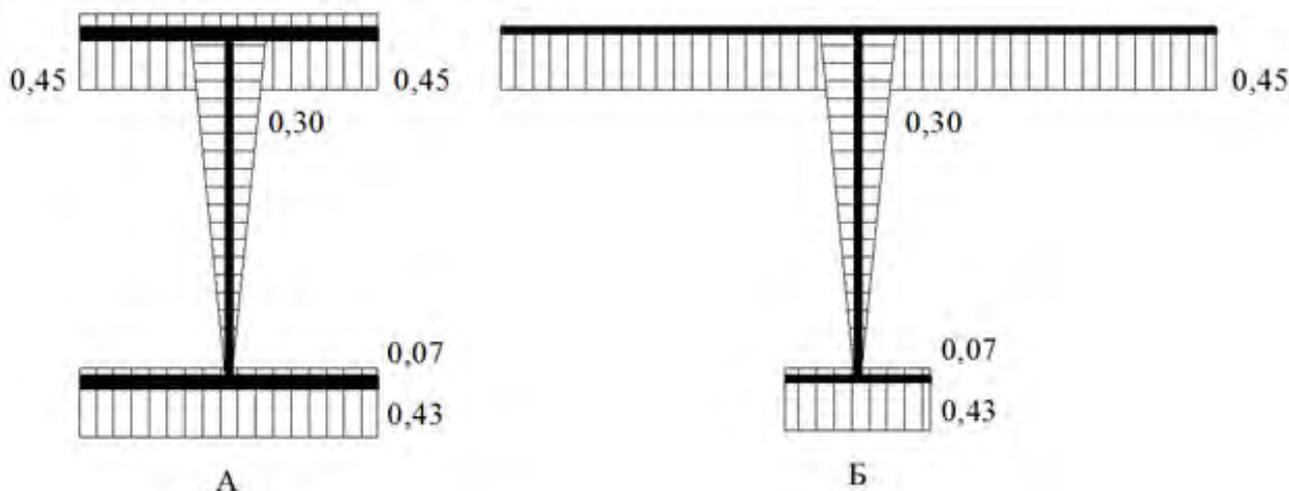


Рис. 3. Распределение коррозии по периметру сечения.

Произведем расчет изменений геометрических характеристик поперечного сечения ребра в результате коррозии, полученные результаты, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Изменение характеристик поперечного сечения ребра.

Годы	Площадь сечения (A), см ²	Статический момент (S), см ³	Момент инерции (I), см ⁴	Момент сопротивления (W), см ³
1	261,6	12195,8	151956,4	3260,9
2	253,5	11792,1	146963,5	3160,5
3	245,4	11388,7	141969,5	3059,7
4	237,4	10985,8	136974,1	2958,4
5	229,3	10583,3	131977,1	2856,6
6	221,2	10181,2	126979,2	2760,4
7	213,1	9779,5	121975,9	2657,4

На основании результатов расчета, приведенных в таблице 1 можно сделать вывод, что при сильном повреждении защитного покрытия, а также при его отсутствии, поперечное ребро ортотропной плиты моста в результате коррозионного воздействия окружающей среды перестанет удовлетворять условию прочности уже через 5 лет.

Описанным методом расчета можно определить долговечность металлических сооружений находящихся в коррозионной среде при отсутствии или сильном повреждении защитного покрытия или других мероприятий направленных на защиту металла от коррозии.

Библиографический список:

1. <http://ru.wikipedia.org/wiki/Коррозия>.
2. СНиП 2.05.03-84* Мосты и трубы. М.: Госстрой СССР, 1984. 216с.
3. СП 35.13330.2011. Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84*. М.: Министерство регионального развития Российской Федерации, 2011. 347с.
4. Проектирование мостовых и строительных конструкций: учебное пособие / П.М. Саламахин. М. КНОРУС, 2011. 408с.
5. Петров В.В., Овчинников И.Г., Шихов Ю.М. Расчет элементов конструкций, взаимодействующих с агрессивной средой. СГТУ, 1987. 288с.

Gavrilov D.A. Operating life evaluation of steel elements of bridge structures function in aggressive environments

УДК625.731:624.131.431.3(597)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДНО-ВЛАЖНОГО РЕЖИМА, ВЛИЯЮЩЕГО НА УСТОЙЧИВОСТЬ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА ВО ВЬЕТНАМЕ

Ле Ван Чунг (Аспирант)

Научный руководитель – д-р.техн.наук, проф. Вл.П. Подольский
Воронежский государственный архитектурно-строительный университет

Рассмотрены природно-климатические характеристики Вьетнама, которые определяют водно-влажный режим земляного полотна автомобильных дорог. Для обеспечения устойчивости земляного полотна при проектировании и строительстве автомобильных дорог в статье исследован водно-влажный режим и его влияние на прочность грунтов.

Natural climatic characteristics of Vietnam which define aqueous wetmode of an earthen cloth of highways are considered. For maintenance of stability of an earthen cloth at designing and construction of highways in clause the aqueous wet mode and its influence on durability soilisinvestigated.

Устойчивость земляного полотна в большой степени зависит от водно-влажного режима. Водно-влажный режим включает в себя изменение влажности грунтов в различных точках земляного полотна в связи с изменением климатических, гидрологических и гидрогеологических условий[1]. Если изменение выходит за допустимые пределы, то это приводит к потерям прочности и устойчивости земляного полотна.

Основным условием устойчивости земляного полотна является прочность грунта, которая зависит от его плотности. Чем выше плотность грунта, тем больше его прочность, т.е. больше устойчивость земляного полотна.

Насыщение земляного полотна влагой – опасное явление, которое снижает плотность и несущую способность грунта. Земляное полотно увлажняется поверхностными и грунтовыми водами. Источники его увлажнения указаны на рис. 1 [2, **Ошибка! Неизвестный аргумент ключа.**].

Количество влаги W , находящееся в земляном полотне, определяется зависимостью[4]:

$$W = (A + B + C) - (D + E + F) ;$$

где A – осадки, выпадающие на земляное полотно;
 B – просачивание воды, притекающей с прилегающей к дороге местности;
 C – капиллярная вода, поднимающаяся от уровня грунтовых вод;
 D – сток воды с земляного полотна;
 E – испарение влаги с поверхности грунта;
 F – просачивание воды земляного полотна в глубинные слои грунта.

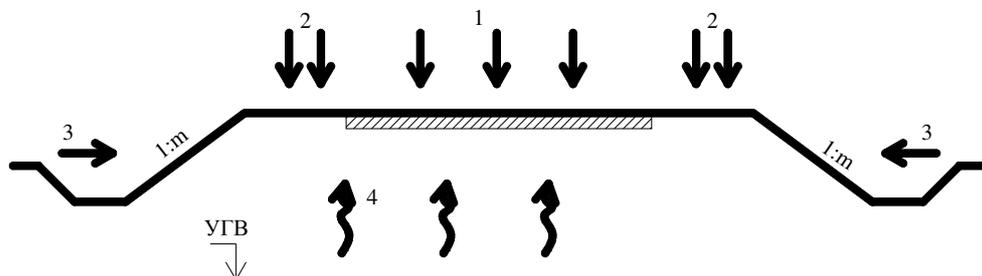


Рис. 1 Схема увлажнения земляного полотна:

1 – осадки, просачивающиеся через трещины и разрушения в покрытии; 2 – осадки, просачивающиеся через обочины; 3 – вода, поступающая из баковых канав и кювет-резервов; 4 – капиллярная вода

Во Вьетнаме круглогодичный цикл водно-теплового режима земляного полотна может быть представлен тремя обусловленными временами года периодами:

- первоначальное накопление влаги;
- интенсивное и максимальное накопление влаги;
- просыхание грунта.

Первоначальное накопление влаги в грунтах земляного полотна начинается с сезона дождей, характерного для определенного региона. Для северного региона он длится с апреля по июнь, для центрального региона – с апреля по август и южного – с апреля по май. В первый период происходит увлажнение земляного полотна, возрастание влажности грунта.

Во второй период за счет продолжительных ливней в течение нескольких дней происходит интенсивное и максимальное накопление влаги в грунте. При затоплении земляного полотна влажность достигает максимума. На Севере и Юге второй период длится с июля по август, в центральном регионе – с сентября по октябрь.

Просыхание грунта начинается в начале сухого периода года. В этот период происходит постепенное просыхание земляного полотна, уменьшается влажность грунта. В регионах Вьетнама сухой период продолжается с ноября предыдущего года по март.

Муссонный субэкваториальный климат Вьетнама характеризуется своими особенностями в трехосновных регионах. Для северного региона характерны сухая мягкая зима и влажное жаркое лето. Дождливый сезон в этом регионе длится с апреля по ноябрь, причем наибольшее количество осадков выпадает в июле и августе: от 200 мм до 500 мм в месяц [5].

По характеру увлажнения в центральном Вьетнаме выделяется особая область прибрежных низменностей. Они защищены от юго-западного муссона горами Чыонгшон, поэтому максимальное количество осадков приходится не на летние месяцы, а на осенние, с октября по ноябрь: от 300 мм до 700 мм в

месяц.

На Юге дождливый сезон длится 7 месяцев, с мая по ноябрь, а пик дождей приходится на июль – сентябрь с максимальным количеством осадков от 200 мм до 500мм. Схема количества осадков представлена на рис. 2.

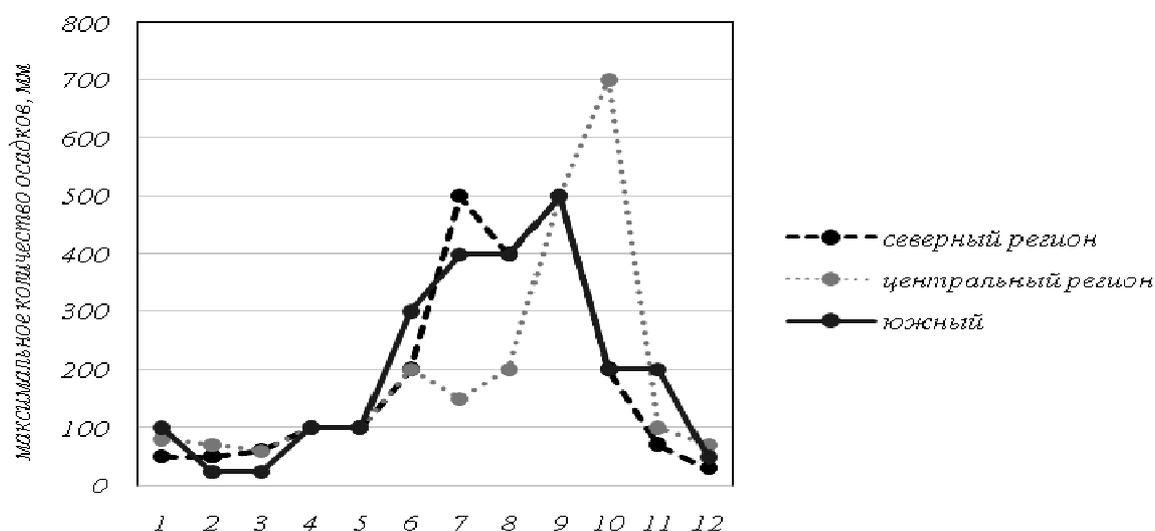


Рис. 2 Схема количества осадков в Вьетнаме

Таблица 1

Характеристика интенсивности дождей в некоторых провинциях Вьетнама

Провинция	Среднее количество дождливых дней			Максимальное количество осадков (мм/день)
	≥ 50 мм	≥ 100 мм	≥ 150 мм	
Шонла	4,3	4,2	0,1	198
Ханой	7,9	7,8	0,1	568,6
Дананг	10,5	8,9	1,6	592,6
Камрань	2,5	2,1	0,4	470,8
Фантхиет	2,5	2,5	0	178
Далат	3,5	3,4	0,1	307,4
Хошимин	5,6	5,5	0,1	178,5

Таблица 2

Вероятность появления затоплений в некоторых регионах Вьетнама

Регион/место	Время (месяц)	Вероятность (%)
Север	VII, VIII	40
Горные места Севера	VII, VIII	60-80
Центр, Нгеан	IX, X	70-80
Центр, Куангчи	VIII-IX	80-90

Приведенные климатические данные свидетельствуют о большой изменчивости погоды Вьетнама, для которого характерен муссонный климат с сплошной разветвленной речной сетью и высоким количеством осадков. В период муссонных дождей за счет продолжительных ливней в течение нескольких дней обычно происходят затопления и внезапные наводнения. Внезапно образовавшиеся поверхностные воды нарушают движение по сети автомобильных дорог, приводят к повышению влажности грунтов земляного полотна.

Средняя относительная влажность во Вьетнаме (%)

Место / Месяц	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Головая
Баккан	82	82	84	85	82	84	86	86	85	83	84	83	84
Бакжанг	77	82	84	85	82	83	83	85	82	80	78	78	82
Ханой	80	84	88	87	83	83	83	85	85	81	81	81	83
Нгеан	89	91	91	88	82	76	74	80	87	86	88	88	85
Дананг	85	85	84	83	80	76	75	77	83	85	85	85	82
Хошимин	73	71	71	73	80	83	84	84	87	86	81	78	79
Кантхо	81	78	77	77	82	85	81	85	86	82	81	82	82

На рис. 3 представлена влажность грунта при затоплении в течение 45 дней на км 42+500 государственной дороги V.

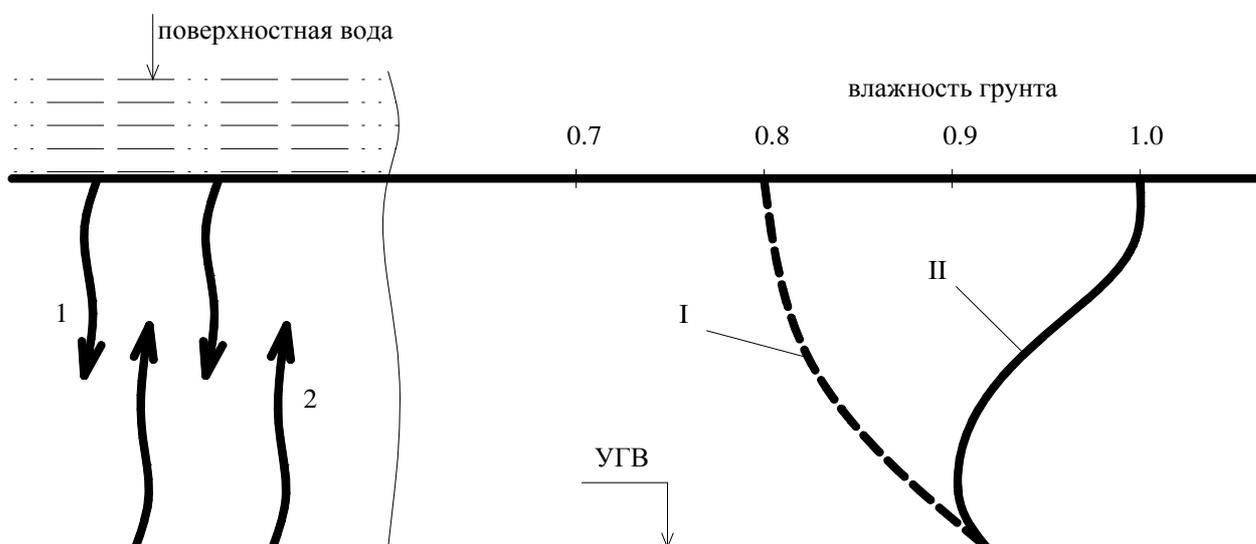


Рис. 3 Схема распределения влажности грунта по глубине местности:

1 – поверхностная вода, просачивающаяся в земляное полотно; 2 – капиллярная вода; I – влажность грунта, зависящая от капиллярной воды; II – влажность грунта, зависящая от поверхностной и капиллярной воды

В грунтах земляного полотна пленки воды различной толщины обволакивают минеральные частицы и находятся в зоне действия их межмолекулярных сил. С повышением влажности грунтов увеличивается толщина этих пленок воды, что приводит к снижению несущей способности грунтов. Несущей способностью грунтов характеризуется модуль упругости, сцепление и угол внутреннего трения. В таблице 4 показана характеристика грунтов в зависимости от относительной влажности (а)[6].

Приведенные данные свидетельствуют о следующей зависимости: чем выше влажность грунтов земляного полотна, тем ниже их несущая способность.

Характеристика грунтов в зависимости от относительной влажности

Грунт	Показатель	K=0,95			K=0,98		
		a=0,55	a=0,65	a=0,75	a=0,55	a=0,65	a=0,75
Глина	φ , °	24-26	24-26	23-25	25-27	25-27	24-26
	C, кг/см ²	320-370	300-285	280-270	420-460	400-385	380-350
	E, кг/см ²	10-16	8-10	7-8	14-18	12-15	10-12
Суглинок	φ , °	26-28	26-28	25-26	25-26	25-26	25-26
	C, кг/см ²	0,39-0,40	0,36-0,38	0,32-0,35	0,40-0,42	0,39-0,40	0,34-0,38
	E, кг/см ²	360-390	350-385	345-355	425-370	420-400	400-390
Супесь	φ , °	28-30	28-30	27-29	29-31	29-31	28-30
	C, кг/см ²	0,35-0,37	0,32-0,35	0,29-0,33	0,38-0,40	0,36-0,39	0,31-0,34
	E, кг/см ²	370-425	365-420	340-350	340-295	310-300	300-290

В заключение можно сделать вывод о том, что во Вьетнаме водно-влажный режим характеризуется двумя сезонами: сухим и влажным. В период влажного сезона за счет продолжительных ливней обычно происходит затопление грунтов земляного полотна, вследствие чего при проектировании и строительстве автомобильных дорог необходимо исследовать влияние водно-влажного режима на его грунты, чтобы повысить прочностные характеристики грунтов и устойчивость земляного полотна.

Библиографический список:

1. Лыу Ань Туан. Водно-тепловой режим аэродромных покрытий в условиях Вьетнама / Лыу Ань Туан // Вестник «Наука и техника в дорожной отрасли». – 2013. № 4. – с. 30-31.
2. Nguyễn Quang Chiêu. Thiết kế đường ô tô, tập II / Nguyễn Quang Chiêu, Đỗ Bá Chương, Dương Học Hải, Nguyễn Xuân Trúc (chủ biên). – Hà Nội, 1990
3. Васильев М. В. Автомобильные дороги / М. В. Васильев, С. М. Дубровицкий. – М: Транспорт, 1982. – 136с.
4. Бабков В.Ф., Андреев О.В. проектирование автомобильных дорог. Ч. I: Учебник для вузов по специальностям «Автомобильные дороги» и «Мосты и тоннели». М.: Транспорт, 1979. – 367 с.
5. Đặc điểm khí hậu và tài nguyên khí hậu Việt Nam [Электронный ресурс]. URL: <http://idoc.vn/tai-lieu/dac-diem-khi-hau-va-tai-nguyen-khi-hau-viet-nam.html>.
6. 22TCN 211-93. Quy trình thiết kế áo đường mềm. – Bộ giao thông vận tải, 1993. – 67 с.

Le Van Trung. Study of water-wet regime affects the stability of subgrade in Vietnam

УДК 624.21.09:624.139

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОСТОВЫХ ОПОР В ЗОНЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВЕЧНОМЁРЗЛЫХ ГРУНТОВ

Лопухов А.А. (МиТТ-1-09)

Научный руководитель – канд. тех. наук, доцент Макаров А.В.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Вечномерзлое состояние грунтов, используемых в качестве оснований, учитывают на стадиях проектирования мостовых опор. Особенно важное значение имеет этот учёт для глинистых и заторфованных вечномерзлых грунтов, дающих при оттаивании значительную осадку и снижение прочностных свойств.

Permafrost condition of soils used as a ground, consider on design stages of bridge piers. Especially important is this account for clay and peaty permafrost soils giving considerable draft during thawing and reduced strength properties.

Учёт вечномерзлого состояния грунтов на стадии проектирования, состоит в прогнозировании температурного состояния грунтов на период строительства и эксплуатации сооружения. Инженерно-геокриологический прогноз предусматривает общую оценку возможного проявления криогенных процессов, их масштабов и интенсивности на отдельных участках проектируемых искусственных сооружений, а также расчеты ореолов оттаивания и величины деформаций осадки в поперечном профиле дорожных конструкций. Большая часть территории Российской Федерации расположена в зоне распространения вечномерзлых грунтов.

Выбирают один из двух принципов использования вечномерзлого грунта в качестве основания сооружения: по первому принципу грунт используется в мерзлом состоянии в течение всего периода эксплуатации; по второму принцип грунт используется в оттаянном или оттаивающем состоянии. Выбор принципа основывают на экономических соображениях и результатах теплотехнического расчёта. Использование первого принципа более эффективно с точки зрения стоимости фундаментов сооружения, так как вечномерзлые грунты по строительным свойствам близки к скальным грунтам. Но для сохранения вечномерзлого состояния грунтов основания необходимы специальные мероприятия, стоимость которых может быть значительной. Поэтому суммарная стоимость сооружения, запроектированного по первому принципу, может быть больше, чем запроектированного по второму принципу. Использование первого принципа возможно лишь при гарантии сохранения вечномерзлого состояния грунтов в течение всего периода эксплуатации сооружения. Эта гарантия обосновывается теплотехническим расчётом. Задача теплотехнического расчёта состоит в прогнозе температурного состояния грунтов основания сооружения.

Результаты теплотехнических расчётов и практика эксплуатации показывают, что при использовании в районах вечной мерзлоты традиционных конструктивных решений опор мостов и водопропускных труб вечная мерзлота в основании не сохраняется. Происходит это по причине возведения на вечномерзлых грунтах искусственных сооружений, что создаёт условия для повышения температуры, а также оттаивания грунта со стороны верхней границы мерзлоты. Последнее явление получило название “деградация вечной мерзлоты”. Такое воздействие сооружений на первоначальную природную среду называют техногенным воздействием. Сущность такого воздействия состоит в нарушении в период строительства и эксплуатации сооружения сложившихся естественных условий теплообмена в системе “атмосфера–грунт”. Поэтому на стадии проектирования нового сооружения в целях обеспечения ус-

ловий сохранения вечной мерзлоты производят выбор рационального типа сооружения, применяют специальные конструктивные мероприятия, направленные на сохранение мерзлоты, применяют специальные охлаждающие установки.

Опыт эксплуатации мостов и труб показал, что вечная мерзлота при массивных конструкциях искусственных сооружений может оттаивать или повышается её температура. Оттаивание же в основании сооружения при просадочных или в вечномёрзлых грунтах приводит к деформациям сооружений. Опоры мостов претерпевают осадки и перекосы. В водопропускных трубах возникают растяжка трубы, просадки и крены звеньев и оголовков. Эти деформации часто обуславливают возникновение в элементах сооружений трещин и сколов, других повреждений. Также деградация мерзлоты обуславливает понижение поверхности грунта в зоне мостов и труб. Последнее же является причиной образования застоев воды у сооружений. Одним из последствий застоев воды является ускорение процесса деградации вечной мерзлоты в зоне сооружения. Застои воды и деградация вечной мерзлоты ухудшают условия работы фундаментов сооружений на воздействие сил морозного пучения грунтов.

При выборе оптимального конструктивно-технологического решения фундаментов опор мостов, проектируемых на разных вечномёрзлых грунтах, следует применять безростверковые конструкций устоев и промежуточных опор или опор с ростверком, расположенным выше поверхности грунта, а в пределах водотоков - выше или ниже уровня первой подвижки льда. Опоры с фундаментами мелкого заложения допускается применять в тех случаях, когда оттаивание мерзлых грунтов не приведет к появлению недопустимых по условиям нормальной эксплуатации мостов деформаций опор, нормированных СНиП 2.05.03-84. Наибольшее внимание уделяют выбору типа фундамента в особых условиях, где наблюдаются значительные и неравномерные деформации оснований. Проектирование и строительство фундаментов в особых условиях выполняют с соблюдением требований специальных глав строительных норм и правил.

В некоторых случаях, когда несущая способность и деформативность грунтов не может быть использована в качестве естественного основания, а применение фундаментов глубокого заложения по различным причинам неэкономично, приходится заменять или укреплять слабые грунты, превращая их в искусственные основания с наперед заданными свойствами. Слабые слои грунта мощностью до 1,5—2 м могут быть заменены песчаной или гравийной подушкой. Маловлажные глинистые грунты и песчаные грунты могут быть уплотнены с поверхности котлована на глубину 40—50 см с помощью тяжелых трамбовок или вибротрамбованием. При залегании слабых грунтов мощностью слоя более 2 м целесообразно глубинное уплотнение песчаными сваями или глубинными вибраторами. Рыхлые крупнозернистые и среднезернистые пески закрепляют методом силикатизации, нагнетая в грунт жидкое стекло и хлористый кальций. При этом образуется прочный и водонепроницаемый массив искусственного грунта. В скальных трещинова-

тых породах, крупнозернистых песках и гравелистых грунтах для уменьшения их водопроницаемости и укрепления нагнетают цементный раствор. Маловлажные лёссовые грунты могут быть укреплены термическим способом, путем их обжига горячими газами с температурой 600—800 °С, силикатизацией, цементацией и другими методами. Глинистые водонасыщенные грунты иногда укрепляют методом электроосмоса за счет уменьшения влажности и уплотнения грунта. Большинство методов искусственного закрепления грунтов энергоемки, трудоемки и требуют специального оборудования и значительного периода времени на производство работ.

Выполняя технико-экономическое сравнение вариантов фундаментов опор транспортных сооружений, следует рассматривать не только стоимость каждого варианта, но и учитывать различную степень долговечности сооружения в целом и отдельных его частей. Известно, что многие типы опор и их фундаменты, особенно массивные опоры на скальном основании или надежном свайном фундаменте, эксплуатируются в 1,5 раза дольше, чем пролетные строения. Это нередко дает возможность использовать опоры старых мостов для новых пролетных строений. В случаях когда сооружение мостового типа возводят на землях с плодородным слоем почвы, в проекте необходимо предусмотреть срезку этого слоя с последующим использованием для восстановления нарушенных или малопродуктивных сельскохозяйственных земель, озеленения жилых районов.

Столбчатые опоры (Рис.1) имеют ряд достоинств, одним из которых является отсутствие работ по возведению ростверков. Это преимущество приводит к снижению расхода железобетона примерно в 2 — 2,5 раза по сравнению с опорами массивной конструкции. В современных условиях безростверковые опоры наиболее часто выполняют монолитными. При этом фундаментная часть опор представляет собой несколько буронабивных столбов диаметром 0,8... 1,5 м, а надземная часть выполняется с различной формой поперечного сечения. Конструкция промежуточных опор и устоев отличается только оформлением их верха. При диаметре столбов 1,2... 1,5 м и высоте насыпи до 6...8 м столбы устоя могут располагаться только вертикально. Подземная часть таких столбчатых опор выполняется чаще всего буронабивной конструкции. Надземная часть бетонируется в инвентарной стальной сборно-разборной опалубке. Армирование столбов осуществляется цилиндрическими каркасами с рабочей арматурой класса А-III.

В районах, имеющих сезоны с продолжительными отрицательными температурами и вечной мерзлотой, в качестве столбов применяют железобетонные оболочки диаметром 1,2... 1,5 м, погружаемые обязательно ниже уровня вечной мерзлоты. Наиболее широкое применение в современной практике мостостроения нашли одностолбчатые опоры. При этом в широких мостах, путепроводах и эстакадах с габаритом проезда более 12... 15 м, имеющих в поперечном сечении коробчатую или двухребристую конструкцию под каждое направление движения, предусматривают отдельные столбы. Чаще всего сечение столба тела опоры выполняют одинаковым по всей высоте, что упрощает ее возведение в перемещающейся опалубке. При этом фор-

ма поперечного сечения столба может быть весьма разнообразной. Обычно наибольший размер поперечного сечения столба опоры не превышает 5... 8 м.

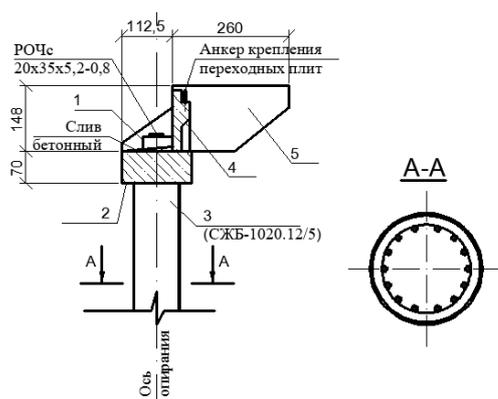


Рис. 1 Конструкция безростверкового столбчатого устоя:

1 – подферменник; 2 – насадка; 3 – столб; 4 – стенка шкафной части устоя; 5 – открьлок

Важной конструктивной частью столбчатых опор является их верх (Рис.2; рис.3), оформленный чаще всего в виде специального уширения — оголовка. В случае когда пролетное строение образовано из двух главных балок шириной до 1... 1,5 м, целесообразно предусмотреть под каждую балку отдельный столб без уширения сверху.

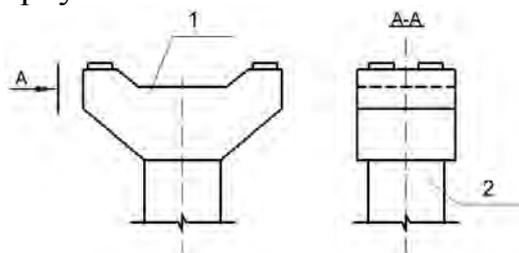


Рис. 2 Виды оголовков столбчатых опор под пролётное строение с двумя главными балками: 1 - оголовка; 2 - столб

В местах расположения деформационных швов приходится развивать верх столбов в продольном направлении эстакады, применяя небольшой оголовка. Для коробчатых пролетных строений характерно применение одно-столбчатых опор с различной конфигурацией оголовков. Использование оголовков позволяет уменьшить размеры поперечного сечения опор, но при этом сами оголовки требуют интенсивного армирования. Форма оголовка при достаточно тонкой столбчатой части опоры влияет на архитектурный облик сооружения. В отдельных случаях улучшению эстетического вида эстакады или виадука способствует скрытие верха опоры с опорными частями. Для мостовых сооружений, имеющих несколько главных балок, становится целесообразным использование нескольких столбов при образовании тела опоры. Передача усилий от балок пролетных строений столбам производится через объединяющий столбы ригель.

В многостолбчатых опорах размер поперечного сечения столбов составляет 1,5...3 м при взаимном расстоянии между столбами 2...4 м. При большой высоте столбов в целях уменьшения их гибкости столбы соединяют между

собой специальными распорками. В путепроводах, имеющих высоту опор до 5...6 м, столбы достаточно объединить между собой ригелем и фундаментной плитой. Чаще всего многостолбчатые опоры имеют общий фундамент. В некоторых случаях, например когда строительство ведется в две очереди, целесообразно устраивать под каждый столб самостоятельный фундамент. Такое решение характерно и для разветвляющихся пролетных строений городских эстакад.

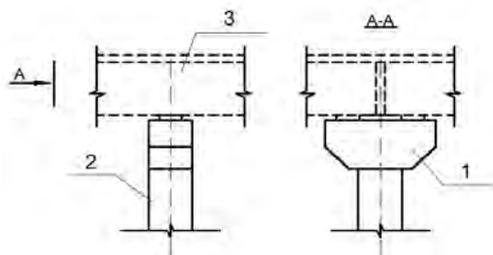


Рис. 3 Вид оголовка столбчатых опор под пролётное строение с уширением верха столба в месте расположения деформационного шва: 1 - оголовок; 2 - столб; 3 - пролётное строение

Для защиты от проникновения воды к арматуре и разрушения бетона столбчатых опор на реках применяют антикоррозионное лакокрасочное покрытие на эпоксидной и полиуретановой основе. Такие покрытия повышают долговечность и эксплуатационную надежность моста в целом.

Библиографический список:

1. Бобриков, Б.В. Строительство мостов / Б.В. Бобриков, И.М. Русаков, А.А. Царьков; под ред. Б.В. Бобрикова.-М.: Транспорт, 1978. 296 с.
2. Колоколов, Н.М. Строительство мостов / Н.М. Колоколов, Б.М. Вейнблат: Транспорт, 1981. 504 с.
3. Свод правил. Мосты и трубы: СП 35.13330.2011. М: Минрегион России, 2010. 341 с.

Lopuhov A.A. Design bridge piers in the zone of permafrost

УДК 625.72(075.8)

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЛЬЕФА МЕСТНОСТИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ЛАНДШАФТНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Савченко О.Ю. (13-АМ-Ст1)

Научный руководитель – канд. техн. наук, доц. Близниченко С.С.

Кубанский государственный технологический университет

Существующие математические модели рельефа местности не в полной мере удовлетворяют запросы проектировщиков в части, касающейся ландшафтного проектирования автомобильных дорог. С целью оптимального вписывания трассы дороги в окружающий рельеф, автором и его научным руководителем предложена усовершенствованная математическая модель местности, удовлетворяющая требованиям обеспечения внешней гармоничности проектной линии в плане и продольном профиле.

The existing mathematical models of terrain does not fully satisfy the needs of planners in the part concerning land-sartogo highway design. For optimum fit motorway roads in the surrounding relief, the author and his scientific adviser proposed improved mathematical model of areas that meet the requirements of the external harmony of design lines in plan and longitudinal profile.

Ландшафтное проектирование трассы автомобильной дороги предусматривает обеспечение её внутренней и внешней гармоничности [1]. Внутренняя гармоничность обеспечивается оптимальным сочетанием геометрических элементов плана и продольного профиля [2], а внешняя – оптимальным вписыванием трассы в рельеф окружающей местности [3]. Именно внешняя гармоничность трассы является объектом нашего исследования.

Различными авторами предложены различные математические модели рельефа местности [4,5], но не одна из них непригодна для целей ландшафтного проектирования автомобильных дорог.

В разработанном нами усовершенствованном методе моделирования очертания земной поверхности используется способ проф. Р.Я. Цыганова, предложившего свою методику качественной и количественной оценки рельефа местности для указанной цели [6]. Суть предложенного им способа заключается в том, что для обеспечения внешней гармоничности трассы дороги необходимо предварительно определить радиусы кривизны горизонталей основных форм рельефа местности. В 1966 году Р.Я. Цыганов предложил делать это с помощью специально разработанных им прозрачных палеток, накладываемых на топографическую карту. В настоящее время, в эпоху компьютеризации всех процессов проектирования дорог, такой способ является устаревшим. Именно поэтому нами и был предложен усовершенствованный метод математического моделирования рельефа местности, учитывающий идею, предложенную проф. Р.Я. Цыгановым.

В данной статье изложены теоретические основы усовершенствованного метода математического моделирования рельефа местности и результаты опытно-экспериментального проектирования трасс дорог разных категорий на топографической карте с использованием принципов ландшафтного проектирования и обеспечения внешней гармоничности.

Первоначально нами была рассмотрена возможность моделирования рельефа местности с помощью различных математических кривых. При этом учитывались различные предложения по математическому моделированию трасс автомобильных дорог, включая сплайн-функции [7]. Но, в связи с тем, что рельеф обычно имеет сложные формы, его трудно описать классическими математическими кривыми. В результате целенаправленного перебора нами установлено, что наиболее подходящими для этого функциями являются эллипс, парабола и гипербола. Дальнейший анализ показал, что из указанных трех кривых, наиболее полно отвечает поставленной цели эллипс.

Описание рельефа местности с помощью эллипса имеет свои особенности. Рассмотрим сначала схему этой кривой.

Как известно, эллипс – геометрическое место точек, для которых сумма расстояний до двух данных точек (называемых фокусами) постоянна и больше расстояния между фокусами.

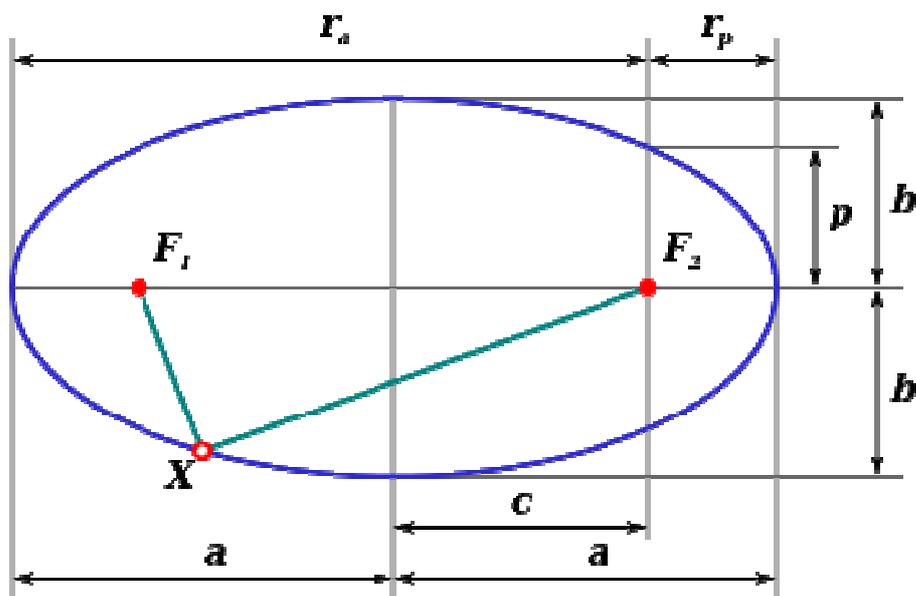


Рис. 1 Схема эллипса

a — большая полуось; b — малая полуось; c — фокальное расстояние (полурастояние между фокусами); p — фокальный параметр; r_p — перифокусное расстояние (минимальное расстояние от фокуса до точки на эллипсе); r_a — апофокусное расстояние (максимальное расстояние от фокуса до точки на эллипсе).

Описание рельефа с помощью классической математической кривой практически невозможно из-за отсутствия в природе совершенных форм, поэтому описание рельефа будет происходить с некоторой погрешностью. Эту погрешность можно выразить в процентах несоответствия очертания эллипса очертанию горизонталей рельефа местности. С целью выявления этой погрешности нами было сделано пробное моделирование поверхности земли.

В результате статистически значимой погрешности нами установлено, что разница в очертаниях эллипса и горизонталей рельефа местности может достигать 7-33 %, что вполне допустимо для указанной цели.

Примеры описания рельефа местности с помощью эллипса представлены ниже на рисунке 2.

На основании вышесказанного можно ввести уточненное понятие основной формы рельефа местности. Основная форма рельефа – это такая крупная часть рельефа, которой нельзя пренебречь при трассировании автомобильной дороги в пределах 40-60% площади полосы варьирования трассы дороги.

С учетом вышеизложенного, нами было выполнено на топографических картах опытно-экспериментальное трассирование автомобильных дорог разных категорий с применением методов ландшафтного проектирования на основе усовершенствованной нами математической модели рельефа местности.

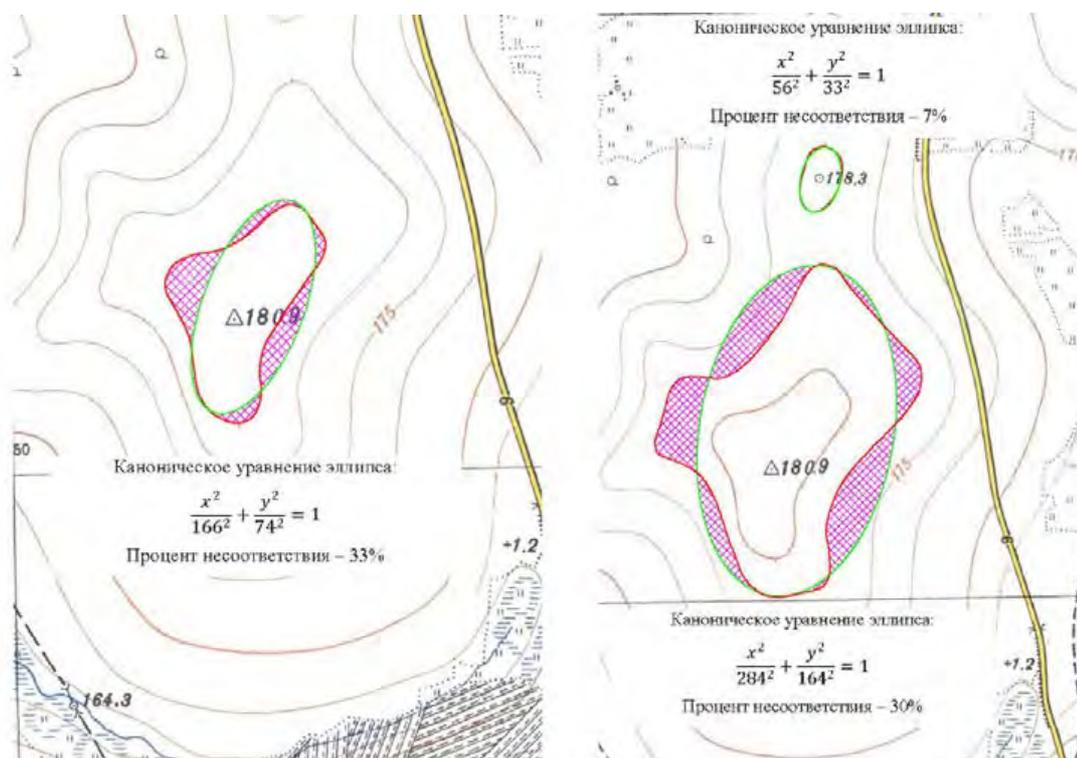


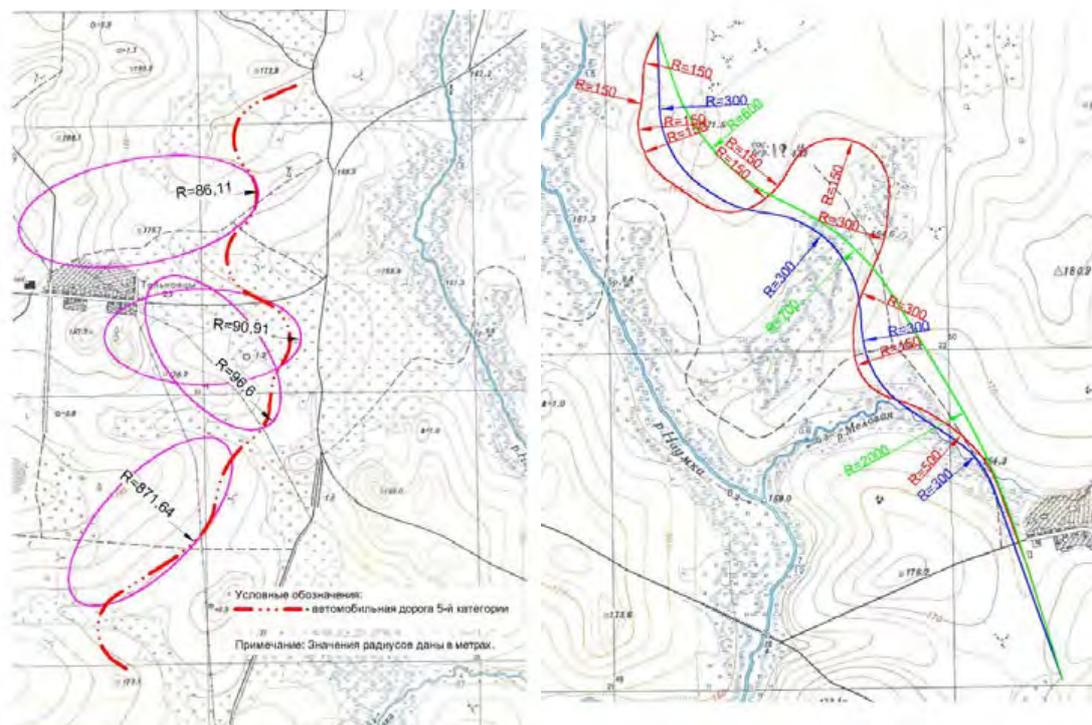
Рис. 2 Описание горизонталей рельефа с помощью эллипса

При нанесении каждого варианта трассы принимались во внимание следующие условия: учитывались требования технических нормативов; варианты автомобильной дороги трассировали по возможности по кратчайшим направлениям с целью получения наивыгоднейших проектных решений в части строительной стоимости и последующих транспортно-эксплуатационных расходов; учитывали природные и ситуационные условия района проектирования автомобильной дороги; рассматривали варианты мест пересечения крупных водотоков; выполняли требования ландшафтного проектирования автомобильных дорог и требования по обеспечению удобства и безопасности движения; принимали во внимание экологические требования [8].

Полученную эскизную линию трассы дороги сглаживали по принципу «гибкой линейки» с максимальным приближением к эллипсам различной величины, вписанным в основные формы рельефа местности.

Проектную линию продольного профиля наносили «по обертывающей» [9]. При затяжных уклонах, равных предельно допустимому, через каждые 2—3 км предусматривают участки с уклонами не более 20‰ или горизонтальные площадки длиной не менее 50 м.

Для достижения наименьших объемов земляных работ и обеспечения зрительной плавности и ясности для водителя дальнейшего направления трассы проектировали автомобильные дороги в согласовании с рельефом местности в соответствии с принципами усовершенствованного нами метода. Примеры проектирования трасс автомобильных дорог III–V категорий представлены на рисунке 3.



--- - Дорога 5 категории; --- - Дорога 4 категории; --- - Дорога 3 категории

Рис. 3 Проложение трассы дороги различных категорий

В качестве показателя количественной оценки внешней гармоничности трассы нами принят процент несоответствия трассы автомобильной дороги ведущей горизонтали рельефа, который вычисляется как отношение площади зоны расхождения трассы и горизонтали к площади занимаемой самой горизонталью.

Результаты опытно-экспериментального проектирования таковы.

Дорога V категории запроектирована с минимальным радиусом, равным 150 м. Несоответствие проектного решения основным формам рельефа местности по принятому показателю составляет всего 29%. Такая величина фактора свидетельствует о том, что дорога V категории наиболее легко вписывается в рельеф местности.

Дорога IV категории запроектирована с минимальным радиусом, равным 300 м. Несоответствие проектного решения основным формам рельефа местности по принятому показателю увеличилось до 69%. Дорога IV категории имеет уже существенные отклонения от рельефа местности.

Дорога III категории запроектирована с минимальным радиусом, равным 600 м. Несоответствие проектного решения основным формам рельефа местности по принятому показателю достигло 98%. Дорога III категории имеет наиболее значительные отклонения от рельефа местности.

Таким образом, на основе опытно-экспериментального проектирования было доказано, что математическое моделирование рельефа местности с помощью классических кривых, вполне возможно.

На основании вышеизложенного, можно констатировать, что использование эллипса для описания основных форм рельефа местности для целей

ландшафтного проектирования автомобильных дорог позволяет существенно улучшить процесс трассирования и наиболее полно обеспечить соблюдение требования внешней гармоничности трассы дороги.

Библиографический список:

1. Указания по архитектурно-ландшафтному проектированию автомобильных дорог. ВСН 18-84. Минавтодор. – М.: Транспорт, 1985. – 85 с.
2. Лобанов Е.М. Проектирование дорог и организация движения с учетом психофизиологии водителя. – М.: Транспорт, 1980. – С. 221-247.
3. Бабков В.Ф. Ландшафтное проектирование автомобильных дорог. – М.: Транспорт, 1969. – С. 32.
4. Кулижников А.М., Юфряков А.В. Моделирование рельефа, элементов геологии и гидрологии местности/ Арх. Гос. техн. ун-т. – Архангельск, 1997. – 125 с.
5. Федотов Г.А. Автоматизированное проектирование автомобильных дорог. М.: Транспорт, 1986. – 317 с.
6. Цыганов Р.Я. О характеристиках рельефа для ландшафтного проектирования дорог//Известия вузов «Строительство и архитектура». 1966. № 8. С. 140-142.
7. Бойков В.Н., Шумилов Б.М. Сплайны в трассировании автомобильных дорог. – Томск: Изд-во ГУ Томский ЦНТИ, 2001. – 164 с.
8. СНиП 2.05.02 – 85. Автомобильные дороги. – М.: Стройиздат, Трансстрой; 1986. – 52 с.
9. Близниченко С.С. Проектирование вертикальных кривых переменного радиуса//Автомобильные дороги. – 1990. – № 1. – С. 16-17.

Savchenko O.U. Mathematical modeling of relief areas for landscape design of highways

УДК 681.3.068:681.516.73

**ТЕХНОЛОГИЯ ТОПОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ТРАНСПОРТНЫХ СООРУЖЕНИЙ**

Каменев А.Ю. (ассистент)

Украинская государственная академия железнодорожного транспорта

Существенным недостатком большинства систем автоматизированного проектирования (САПР) распределённых транспортных сооружений является отсутствие их унификации в отношении разнородных объектов. Универсальная технология проектирования является путём решения изложенной проблемы. Статья посвящена разработке такой технологии на базе топологического моделирования исходного транспортного сооружения.

Essential lack of the majority of automated design systems (CADD) of the distributed transport constructions is lack of their unification concerning diverse objects. The universal technology of design is a solution of the stated problem. Article is devoted to development of such technology on the basis of topological modeling of an initial transport construction.

Распределённый транспортный объект (сооружение) можно охарактеризовать множеством $Y = A \cup U \cup Z$, где A , U и Z – соответственно подмножества локальных составляющих объекта, их функциональных свойств и логи-

ческих связей между ними. Данное множество можно построить таким образом, чтобы каждому элементу $a_i \in A$ соответствовали единственный элемент $z_{i,i+1} \in Z$, связывающий его с элементом $a_{i+1} \in A$, а также подмножество $\{u_{ijl}\} \in U$, которое задаёт его свойства, воспроизводящие его функции. Исходя из этого, каждое из подмножеств Y задаёт отношения на других его подмножествах или внешних множествах [1]:

$$\begin{cases} (\forall a_i \in A) \rightarrow (\exists! z_{i,i+1} \in Z) : a_i(z_{i,i+1})a_{i+1} \\ (\forall a_i \in A) \rightarrow (\exists \{u_{ijl}\} \in U) : a_i(u_{ijl})\{f_{ijl}\} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} A \subset Z \times Z \wedge U \times U \\ U \subset A \times F \\ Z \subset A \times A \end{cases}, \quad (1)$$

где $F = \{f_{ijl}\}$ – функции элемента a_i , задающихся его свойствами $\{u_{ijl}\} \in U$.

Множество F характеризуется множеством U , на которое оно биективно отображается ($F \leftrightarrow U$). Исходя из (1) множество Y однозначно отображается $p \times q$ графом $G_Y = (V, E)$, для которого $(\forall v_i \in V, \forall e_j \in E) \leftrightarrow (\overline{u_{v_i}^g}, \overline{u_{e_j}^g}) \in U^G = U \cup \Delta U$, где ΔU – дополнительное подмножество собственных свойств вершин v_i и рёбер e_j в составе графа G_Y для идентификации его элементов. Соответствие $G_Y \leftrightarrow Y$ воспроизводится одним из следующих способов:

$$\begin{cases} A \leftrightarrow V \\ Z \leftrightarrow E \\ U = U^G / \Delta U \end{cases} \vee \begin{cases} A \leftrightarrow E \\ Z \leftrightarrow V \\ U = U^G / \Delta U \end{cases} \vee \begin{cases} A \leftrightarrow G_Y^{T_h} \\ Z \subset V \times E \\ U = U^G / \Delta U \end{cases} \vee \begin{cases} A_1 \leftrightarrow V_1 \wedge A_2 \leftrightarrow G_Y^{T_p} \\ Z \subset V \times E \\ U = U^G / \Delta U \end{cases}, \quad (2)$$

где $G_Y^{T_h}, G_Y^{T_p} \subset G_Y$ – деревья графа G_Y ;

$A_1, A_2 \subset A$ – подмножества, воспроизводимые соответственно вершинами V_1 и деревьями $G_Y^{T_p}$ графа G_Y ($A_1 \cup A_2 = A, G_Y^{T_p} \supset V/V_1 = V_2$).

Отношение $Z \subset V \times E$ в формуле (2) определяет инцидентность между соответствующими вершинами и рёбрами графа G_Y . Учитывая, что деревья графов всегда ограничены вершинами, соответствие $A_1 \leftrightarrow E_1 \wedge A_2 \leftrightarrow G_Y^{T_p}$ невозможно [2].

Автоматизированное проектирование инфраструктурного объекта на ЭВМ требует аналитической интерпретации графа G_Y . Подход, основанный на непосредственном применении топологических матриц, в данном случае не является приемлемым для объектов больших размерностей. Решение этой проблемы найдено в исходном формировании блоков матрицы векторных элементов, которая воспроизводит как топологические, так и параметрические (весовые) свойства графической модели. Такой матрице присвоено название комплексной топологической матрицы (КТМ). Блоки создаются на основе компонент $G_k \subset G_Y$, образованных разрезами $E' \subset E$ и $E'' \subset E$, смежными относительно опорных вершин $v_i' \in V'$: $(\forall v_i' \in V') \leftrightarrow (\exists! e_i' \in E') \wedge (\exists! e_i'' \in E'')$. Каждая компонента G_k должна обладать структурной завершённостью, которая состоит в сохранении целостности каждого элемента $a_i \in A$ при его вос-

произведении деревьями. Разработанная методика формирования исходных блоков КТМ следующая:

1. Определение направления анализа графа $G_Y=(V, E)$ и нумерация его элементов таким образом, чтобы любая его компонента, полученная произвольным разрезом, имела непрерывную (сплошную) сквозную нумерацию вершин и ребер.

2. Унификация мощностей множеств, задаваемых векторами $\overline{u_{vi}^s}, \overline{u_{ej}^s}$ ($i = \overline{1, p}, j = \overline{1, q}$), путём дополнения их нулевыми элементами до мощности самого мощного вектора $\overline{u_{max}^s}$:

$$\forall (\overline{u_{vi}^s}, \overline{u_{ej}^s}) \in U^G \rightarrow [\overline{u_{vi}^s}] = [\overline{u_{ej}^s}] = [\overline{u_{vi+1}^s}] = [\overline{u_{ej+1}^s}] = [\overline{u_{max}^s}] = r.$$

3. Определение множества упорядоченных подмножеств опорных вершин $V'=\{V'_i\}$ для разбивки графа G_Y на компоненты таким образом: нумерация t множеств $V'_i \subset V'$ выполняется по направлению анализа графа; каждое подмножество $V'_i \subset V'$ должно формировать по принципу смежности относительно своих элементов два простых разреза E'_i и E''_i ; при условии $A \leftrightarrow G_Y^{T_h}$ или $A_2 \leftrightarrow G_Y^{T_p}$ опорные вершины $v'_i \in V'$ выбираются таким образом, чтобы они ограждали соответствующие деревья.

4. Определение разрезов $E'=\{e'_i\}$ и $E''=\{e''_i\}$, соответствующие элементы e'_i, e''_i которых смежны относительно вершин v'_i по следующим принципам: для опорных вершин множеств $V'_x \subset V'_i \subset V'$ с нечётными номерами ребра e''_i , инцидентные вершинам $v'_i \in V'_x$, назначаются первыми в направлении анализа графа G_Y относительно опорных вершин $v'_i \in V'_x$, а ребра e'_i – вторыми; для опорных вершин множеств $V'_y \subset V'_i$ с чётными номерами – наоборот, ребра e'_i назначаются первыми в направлении анализа графа G_Y относительно соответствующих опорных вершин $v'_i \in V'_y$, а ребра e''_i – вторыми.

Приведенные правила отображаются такими отношениями $f^{\pm 1}, \varphi_{1,2}^{\pm 1}$:

$$\begin{aligned} f^1(E'_t, E''_t) &= f^{-1}(E'_t, E''_t) = [(e'_i \in E'_t) \wedge (e''_i \in E''_t)] \updownarrow [v'_i \in V'_t] \\ \varphi_1^1(V'_t) = \varphi_1^{-1}(E'_t) &= \begin{cases} (e'_i \in E'_t) \downarrow (v'_i \in V'_t), & \text{если } t = x \\ (e'_i \in E'_t) \uparrow (v'_i \in V'_t), & \text{если } t = y \end{cases}, & (3) \\ \varphi_2^1(V'_t) = \varphi_2^{-1}(E''_t) &= \begin{cases} (e''_i \in E''_t) \uparrow (v'_i \in V'_t), & \text{если } t = x \\ (e''_i \in E''_t) \downarrow (v'_i \in V'_t), & \text{если } t = y \end{cases} \end{aligned}$$

где x, y соответственно чётные и нечётные значения номера (индекса) t ;

« \updownarrow » – условный символ смежности;

« \downarrow » – условный символ инцидентности ребра «до» опорной вершины;

« \uparrow » – условный символ инцидентности ребра «после» опорной вершины.

5. Разбивка графа G_Y на два упорядоченных множества компонент $\{G^{E'_k}\}$ и $\{G^{E''_k}\}$, элементы которых обладают свойствами (3). Номер k присваивается им в порядке следования в направлении анализа графа, начиная с единицы.

6. Составление блоков КТМ для компонент $G_u^{E'}$ и $G_w^{E''}$, где u и w – соответственно чётные и нечётные значения индекса k :

$$|M_{kmm_k}| = \begin{matrix} \begin{matrix} \overline{m_{11}^k} & \overline{m_{12}^k} & \dots & \overline{m_{1c}^k} \\ \overline{m_{21}^k} & \overline{m_{22}^k} & \dots & \overline{m_{2c}^k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \overline{m_{d1}^k} & \overline{m_{d2}^k} & \dots & \overline{m_{dc}^k} \end{matrix} & , & \begin{matrix} i = \overline{1, c}, p \geq r \\ j = \overline{1, d}, d \geq r \end{matrix} & , & \overline{m_{ij}^k} = \langle n_e, n_v, u_\chi^e, u_\psi^v, \theta \rangle \end{matrix} \quad (4)$$

где $\overline{m_{ij}^k}$ – тополого-параметрические векторы;

n_e, n_v – номера соответственно ребер и вершин полной КТМ, которым отвечают строка и столбец, в котором размещен элемент $\overline{m_{ij}^k}$;

u_χ^e, u_ψ^v – весовые параметры соответствующему элементу $\overline{m_{ij}^k}$ ребра и вершины (индексы χ и ψ определяют их номера в векторах $\overline{u_{vi}^g}, \overline{u_{ej}^g}$);

θ – топологическое свойство соответствующих $\overline{m_{ij}^k}$ ребра и вершины.

Значение элементов u_χ^e, u_ψ^v назначаются по следующему правилу:

$$u_\chi^e = \begin{cases} u_1^e, & \text{если } j = 1 + rh \\ u_2^e, & \text{если } j = 2 + rh \\ \dots & \dots \\ u_r^e, & \text{если } j = r + rh \end{cases}, \quad u_\psi^v = \begin{cases} u_1^v, & \text{если } i = 1 + rs & h = 0, 1, \dots, \left\lfloor \frac{c}{r} \right\rfloor \\ u_2^v, & \text{если } i = 2 + rs \\ \dots & \dots \\ u_r^v, & \text{если } i = r + rs & s = 0, 1, \dots, \left\lfloor \frac{d}{r} \right\rfloor \end{cases} \quad (5)$$

На основании формулы (5) минимальная размерность каждой матрицы $|M_{kmm_k}|$ в формуле (4), обеспечивающая покрытие всех элементов векторов $\overline{u_{vi}^g}, \overline{u_{ej}^g}$ для каждой вершины и ребра G_Y , должна составлять $r \times r$: $c_{min}=r, d_{min}=r$.

Топологическое свойство $\theta = 0 \vee \pm 1$ определяется типом матриц и отвечает прямым или опосредствованным отношениям связи элементов графа G_Y . Наиболее наглядным является использование свойства инцидентности.

Сформированные по формулам (4), (5) блоки воспроизводят множество $Y \leftrightarrow G_Y$ и могут использоваться для составления программ автоматизированного проектирования инфраструктурного объекта.

Для этого требуется обратное воспроизведение графа G_Y в памяти ЭВМ. Специфика его разбивки предусматривает наличие общих вершин $\{V'_x, V'_y\}$ в компонентах $G_u^{E'}$ и $G_w^{E''}$, откуда вытекает следующая форма сплошной матрицы $|M_{kmm_{G_Y}}|$ размерностью $p \times q$ [2, 3]:

$$|M_{kmm_{G_Y}}| = \begin{vmatrix} |M_{kmm_1}| \|A_2 M_{kmm_1}| & |0| & |0| & |0| & |0| & |0| \\ |0| & |A_1 M_{kmm_2}| \|M_{kmm_2}| \|A_2 M_{kmm_2}| & |0| & |0| & |0| & |0| \\ |0| & |0| & |0| & |A_1 M_{kmm_3}| \|M_{kmm_3}| \|A_2 M_{kmm_3}| & |0| & |0| \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ |0| & |0| & |0| & |0| & |0| & |A_1 M_{kmm_k}| \|M_{kmm_k}| \end{vmatrix} \quad (6)$$

где $|M_{kmm_1}|, |M_{kmm_2}|, \dots, |M_{kmm_k}|$ – блоки КТМ с исключенными столбцами, которые имеют общие номера (индексы) с сопредельными блоками;

$|\Delta_{1,2}M_{kmm_1}|, |\Delta_{1,2}M_{kmm_1}|, \dots, |\Delta_1M_{kmm_k}|$ – блоки КТМ, которые имеют общие номера столбцов с сопредельными блоками;
 $|0|$ – нуль-матрицы соответствующих размеров, которые дополняют матрицы компонент к размерности полной КТМ.

Согласно теории матриц формула (8) представляется прямой суммой [4]:

$$|M_{kmmG_Y}| = |M_{kmm_1}| \oplus \left(\bigoplus_{k=2}^{k_q} \|\Delta_1 M_{kmm_k}\| |M_{kmm_k}| \right) + \left(\bigoplus_{k=1}^{k_q-1} |\Delta_2 M_{kmm_k}| \right) \oplus |0|_{k_q}, \quad (7)$$

где $|0|_{k_q}$ – нуль-матрица размерности $\|\Delta_1 M_{kmm_k}\| |M_{kmm_k}|$.

После обратного синтеза КТМ $|M_{kmmG_Y}|$ может, при необходимости (для унификации введения и обработки), претерпеть следующие изменения: заполнение позиций нуль-матриц элементами $\overline{m_{ij}^k}$ по формулам (4), (5) с учетом изменения параметров h и s в формуле (4) по последовательностям $h = 0, 1, \dots, \lfloor p/r \rfloor$ и $s = 0, 1, \dots, \lfloor q/r \rfloor$ в связи с расширением КТМ до размера $p \times q$; исключение параметров $n_v, n_e \in \overline{m_{ij}^k}$ как таких, что теряют смысл в пределах КТМ $|M_{kmmG_Y}|$, которая имеет сплошную нумерацию строк и столбцов.

В результате позиции КТМ заполняются векторами $\overline{m_{ij}^{kG_Y}} = \overline{m_{ij}^k} / \{n_v, n_e\}$, а полная КТМ определяется так: $|M_{kmmG_Y}| = \left| \overline{m_{ij}^{kG_Y}} \right|, i = \overline{1, k_q}, j = \overline{1, n_p}$.

Выражения (6), (7) представляют основу для составления алгоритмов и программ, закладываемых в основу САПР различных инфраструктурных объектов. Практическая реализация технологии фактически выполнена при проектировании путевого развития железнодорожных станций с целью создания технических средств их централизации и технического контроля [1, 4].

Предложенная технология проектирования обладает следующими достоинствами: универсальность применения для проектирования любых распределённых транспортных сооружений и других инфраструктурных объектов, простота реализации с позиции квалификации проектировщика (которому достаточны знания о свойствах проектируемого объекта, кодируемых в виде весовых векторов), возможность локализации пространственных областей объекта на разных этапах проектирования, возможность проектирования отдельных составных частей объекта.

В то же время, основным недостатком метода следует считать наличие минимального порога размерности блоков КТМ, что при наличии множественных свойств у элементов инфраструктурного объекта может привести к чрезмерной величине отдельных локальных областей. Устранение этого недостатка возможно путём суперпозиции локального и глобального объектов, которые могут интерпретироваться соответственно вложенной и внешней матрицами. Реализация такого подхода требует дополнительного исследования в этом направлении.

Библиографический список:

1. Кустов, В.Ф. Экспериментально-статические модели распределённых технологических объектов / В.Ф. Кустов, А.Ю. Каменев // *Металлургическая и горнорудная промышленность*. – 2013. – № 2. – С. 97 – 101.
2. Сигорский В.П. Математический аппарат инженера [Текст] / В.П. Сигорский. – изд. 2-е, стереотип. – К.: Техника, 1977. – 768 с.
3. Хорн Р. Матричный анализ / Р. Хорн, Ч. Джонсон. – М.: Мир, 1989. – 655 с.
4. Каменев, А.Ю. Методы и средства построения экспериментальных моделей для доказательства безопасности микропроцессорной централизации / А.Ю. Каменев // *Проблемы безопасности на транспорте: материалы докладов VI Международной научно-практической конференции*. – Гомель: БелГУТ, 2012. – С. 189 – 190.

Kamenyev A.Yu. Technology of topological design of transport constructions

УДК 692.1

ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ШТАМПОВЫХ ИСПЫТАНИЙ ГРУНТОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Биринова А. А., Козлова Е. В. (ст. гр. 65СТЗС-21), Черных В. К. (аспир. каф. ТСТ)
Научный руководитель: к-т техн. наук, доц. Раткин В. В.
Саратовский государственный технический университетим. Ю. А. Гагарина

Испытание грунтов – важная процедура, грамотное проведение которой позволяет исключить в дальнейшем неравномерную просадку разных частей зданий и сооружений, подтопление грунтовыми водами, деформации сооружения и т.д. Существует много способов испытаний, один из них – испытание штампом.

Testing of soils is a critical procedure, competent procedure which allows to eliminate further uneven drawdown different parts of buildings and structures, flooding by subsoil waters, deformation structures etc. There are many ways of tests, one of them is the test stamp.

Штамповые испытания грунтов и искусственных оснований являются одним из самых точных методов по определению их фактических деформационных характеристик, а также несущей способности. Для получения максимально точного результата такие испытания производятся в полевых условиях.

Этот метод состоит в том, что под нагрузкой, равной давлению на грунт здания, уплотняется большой объем грунта. Перед началом работ производятся инженерно-геологические изыскания, осуществляется выбор габаритов и глубины заложения фундамента, а также, желательно, расчетные нагрузки на него. После этого осуществляются испытания грунтов штампом во всех их несущих слоях.

В отечественных нормативных документах методики проведения штамповых испытаний приводятся в ГОСТ 20276-99, ВСН 46-83, в Руководстве по методам полевых испытаний несущей способности свай и грунтов и ряде других документов. Если проводить сравнение с зарубежными нормативными документами, то наиболее близким по своему содержанию и требованиям

по проведению испытаний является DIN 18134 (Германия).

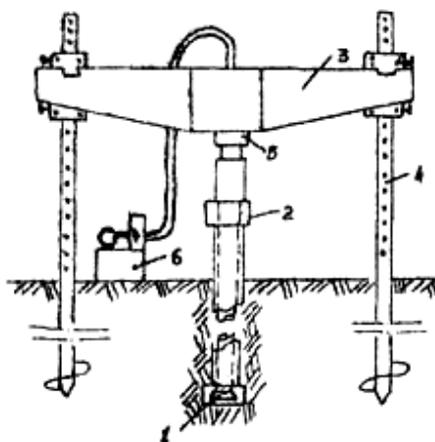


Рис. 1 Схема установки для испытания грунтов статическими нагрузками в скважинах: 1 - штамп; 2 - обсадная труба; 3 - упорная балка; 4 - анкерные сваи; 5 - шток домкрата; 6 - маслонасос

В ВСН 46-83 испытания проводят на реальных конструкциях, имеющих на дорогах или создаваемых в натуральном масштабе на полигонах и в грунтовых каналах. Модули упругости грунтов земляного полотна и неукрепленных каменных материалов слоев оснований определяют испытанием местным нагружением.

Нагрузка на поверхность испытываемой конструкции передается через круглый жесткий штамп, упираемый в раму грузевого автомобиля или упорную балку пресс-рамы на грунтовом канале. Нагрузку на штамп измеряют с помощью механического динамометра. Вертикальное перемещение штампа фиксируют прогибомером рычажного (часового) типа, измерительный стержень которого устанавливают в центре штампа.

Штамп устанавливают на испытываемый слой после тщательного выравнивания его поверхности тонким слоем (1-5 мм) из мелкого песка без нарушения сложившейся структуры материала и тщательно притирают [1].

В DIN 18134 говорится, что для проведения испытаний почвы сжатием нужны: нагрузочные опоры, приспособление для создания сжатия, а также силомерное оборудование и оборудование для измерения осадки нагрузочной пластины [2].

Если сравнивать данные методики более подробно, то можно прийти к выводу, что они фактически идентичны, за исключением некоторых расхождений, в частности, в расчете модуля деформации, но они не существенны, т.к. разница между ними не превышает 5%.

Также у немецких нормативов есть еще одно отличие от отечественных: помимо определения деформационных характеристик грунта и основания можно определить коэффициент уплотнения грунта.

Говоря о проблемах отечественной практики штамповых испытаний, стоит отметить их трудоемкость, длительное время испытаний, невозможность производства испытаний на большой глубине и, как правило, ограничения по

числу испытаний. Для сравнения по данным недостаткам, более прогрессивным является метод статического зондирования [3].

С экономической же точки зрения штамповые испытания признаны целесообразными. Благодаря объективным данным о прочности естественного основания или конструктивных слоев транспортных покрытий, инженеры могут определить и назначить необходимые меры по увеличению прочностных и деформационных характеристик конструкции. Штамповые испытания, в их точности, не заменят другие испытания. При этом, чем объективнее данные, тем дешевле конечная стоимость этих мероприятий и тем надёжней сама конструкция.

В заключение стоит отметить, что хотя штамповый способ испытания грунтов применяется уже очень давно и его суть не меняется, на данный момент он наиболее выгоден и эффективен, если сравнивать его с другими способами испытаний по всем имеющимся показателям. Соответственно, данный метод будет применяться в строительстве и дальше.

Библиографический список:

1. Инструкция по проектированию дорожных одежд нежесткого типа. ВСН 46-83. Минтрансстрой СССР. — М.: Транспорт, 1985. — 157 с.
2. DIN 18134 Deutsche norm. Baugrund. Versuche und Versuchsgerate. Plattendruckversuch.
3. Проблема испытаний слабых грунтов / Б.И. Кулачкин, А.И. Радкевич, Ю.В. Александровский, Б.С. Остюков, В.И. Каширский / Журнал «Монтажные и специальные работы». 2002. №9, с. 11-13.

Birinova A. A., Kozlova E. V., Chernykh V. K. Expediency punching test soils in construction.

УДК 539.4

РЕЛАКСАЦИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ КАК НЕИЗБЕЖНЫЙ ПРОЦЕСС

Григорьев М. В., Федоров О. А. (ст. гр. б5СТЗС-21), Черных В. К. (аспир. каф. ТСТ)

Научный руководитель: к-т техн. наук, доц. Козырева Л. В.

Саратовский государственный технический университет им. Ю. А. Гагарина

Релаксация – это процесс, играющий большую роль для предварительно напряженных железобетонных конструкций. Непредвиденное ослабление напряженного элемента может резко снизить несущую способность конструкции. На этапах появления преднапряженных железобетонных изделий, когда процессы релаксации не были как следует изучены, множество аварий не квалифицировались должным образом и объяснялись, как несчастные случаи.

Relaxation is a process that plays a big role for prestressed concrete constructions. Unexpected weakening busy element can drastically reduce the carrying capacity of structures. On the stages of the emergence of prestressed ferro-concrete products, when the relaxation processes were not properly investigated, many accidents are not qualified to properly explained, as acci-

dents.

Долговечность и прочность железобетонных конструкций исследуется авторами на протяжении не одного десятилетия. Исследования в области преднапряженного железобетона свидетельствуют, что преднапряжение в сочетании со способом натяжения и технологией изготовления может заметно улучшить эксплуатационные свойства напрягаемой высокопрочной арматуры, а именно увеличить условные пределы упругости и текучести, повышая тем самым жесткость, трещиностойкость и несущую способность изготавливаемых конструкций.

В строительной механике релаксация – это процесс изменения напряжений при постоянной деформации, процесс, по сути, обратный ползучести [1]. Релаксация наблюдается в арматурных стержнях при постоянной длине, то есть при отсутствии деформаций. Релаксация зависит от химического состава арматурной стали и механических свойств, технологии изготовления и условий применения и др. Значительной релаксацией обладают термически упрочненные арматуры высоколегированные стержневые арматуры, упрочненные вытяжкой проволоки [2].

Исследования показали что, интенсивнее всего релаксация развивается в течение первых часов, однако она может продолжаться длительное время. Характер начальной деформации в период релаксации напряжений может измениться, например из упругой перейти в необратимую (пластическую), что связано с переориентацией внутримолекулярной структуры.

Релаксация арматурной стали оказывает большое влияние на работу предварительно напряженных конструкций, так как приводит к частичной потере искусственно созданного предварительного напряжения, следовательно, к снижению его несущей способности. Это оказывает влияние на увеличение статических прогибов под действием собственного веса и динамических прогибов - под действием подвижной нагрузки.

Первые потери необходимы для проведения расчета на стадии обжатия бетона. Во всех остальных стадиях учитывают первые и вторые потери.

При малой частоте возмущающей силы по сравнению с частотой собственных колебаний стержня, характер релаксационной кривой и скорость релаксации напряжений в арматурных стержнях почти не изменяются. Это дает основание рекомендовать применение вибраторов для уплотнения бетона в предварительно напряженных железобетонных конструкциях с частотой колебания.

В случае совпадения частоты виброгенератора с нерекондуемой частотой уплотнения бетона можно изменить величину начального напряжения арматуры или ее диаметр.

Одним из факторов, интенсивно действующих на развитие пластических деформаций в элементарных объемах металла, является температура. С повышением температуры снижаются упругие константы стали, увеличивается диффундирование атомов, снижаются напряженность поля вокруг дислока-

ционных систем и коэффициент вязкости границ зерен.

С повышением температуры термообработки железобетонных конструкций с напряженными арматурными элементами ползучесть и релаксация напряжений в арматуре резко возрастают. Развитие процессов неупругости стали зависит от начального напряжения, температуры и химического состава арматурной стали. Анализируя полученные данные, можно прийти к выводу, что с повышением температуры возрастает влияние начального напряжения на релаксацию напряжений в арматуре.

В заключение стоит отметить, что релаксацию предотвратить нельзя, т.к. это естественный механический процесс. Но умение правильно учитывать релаксацию поможет проектировать железобетонные конструкции таким образом, чтобы избежать их разрушений.

Библиографический список:

1. Ржаницын А.Р. Строительная механика: Учеб. пособие для вузов.— М.: Высш. школа, 1982.
2. <http://betony.ru/>

Grigoriev M. V., Fedorov O. A., Chernykh V. K. Relaxation concrete structures as inevitable process

УДК 539.4

ПОСТРОЕНИЕ И АНАЛИЗ МОДЕЛИ КОРРОЗИОННОГО ИЗНОСА МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ, УЧИТЫВАЮЩЕЙ ВЛИЯНИЕ СКОРОСТИ НАГРУЖЕНИЯ

Черных В. К. (аспирант каф. ТСТ)

Научный руководитель: д-р техн. наук, проф. Овчинников И. Г.

Саратовский государственный технический университет им. Ю. А. Гагарина

В имеющихся моделях коррозионного повреждения металлических конструкций не учитывается влияние скорости нагружения на кинетику коррозионного процесса, хотя, как показывают эксперименты, кинетика нагружения существенно влияет на скорость коррозии. В данной работе для описания коррозионного износа предложена модель, состоящая из двух элементов: первый учитывает влияние коррозионной среды и уровня напряженного состояния, а второй - влияние кинетики изменения напряженного состояния, вызываемого совместным действием нагрузки и коррозионной среды.

In existing models corrosion of metal constructions do not take into account the influence of the loading rate on the kinetics of the corrosion process, though, as experiments show, kinetics of loading significantly influence the rate of corrosion. In this paper to describe corrosion of the proposed model, consisting of two elements: the first includes the impact of the corrosion environment and level of stress state, and the second - the kinetics effect of change in stress conditions caused by joint action of the load, and corrosive environments.

Металлические конструкции в процессе эксплуатации подвергаются кор-

розионному износу. Для того чтобы его учесть, разработан ряд моделей [1]. Однако эти модели построены для случая стационарного, либо медленно меняющегося напряжения. То есть в них не учитывается влияние скорости нагружения на кинетику коррозионного износа. Анализ поведения эксплуатируемых конструкций показывает, что в случае динамического или режимного нагружения, коррозионный износ происходит более интенсивно, однако имеющиеся модели не учитывают эффект его ускорения при режимном или циклическом нагружениях.

Предлагается модель коррозионного износа, состоящая из двух элементов:

$$V = V_1 + V_2, \quad (1)$$

где $V = d\delta/dt$ – скорость коррозии, член $V_1 = V_0 \cdot f(\sigma)$ - учитывает влияние коррозионной среды и уровня напряженного состояния на скорость коррозии, а член $V_2 = k \cdot \frac{d\sigma}{dt}$ -

учитывает влияние скорости изменения напряженного состояния, вызываемого действием внешней нагрузки. В этих выражениях δ – глубина коррозионного износа, t – время, V_0 – скорость коррозии ненапряженного металла, σ – напряжение, k - коэффициент, учитывающий весовой вклад скорости изменения напряжения на кинетику развития коррозионного процесса.

Рассмотрим применение такой модели к моделированию коррозионного износа стержневого элемента.

Стержневой элемент может растягиваться, может изгибаться, нагрузка может быть стационарной, а может изменяться по определенному закону. Для описания кинетики коррозионного износа конструкций без учета влияния скорости изменения напряженного состояния использовались модели вида [2]:

$$\frac{d\delta}{dt} = f(t, \dots, \sigma). \quad (2)$$

Выражение для правой части этого уравнения, описывающего влияние напряжения на скорость коррозии, может быть принято в виде:

$$V = \frac{d\delta}{dt} = V_0(1 + k \cdot \sigma), \quad (3)$$

или в виде

$$V = V_0 \cdot \exp(k_1 \cdot \sigma), \quad (4)$$

Применим уравнение (1), записанное в виде

$$\frac{d\delta}{dt} = V_0 \cdot f(\sigma) + k \cdot \frac{d\sigma}{dt} \quad (5)$$

к моделированию коррозионного износа стержня круглого поперечного сечения (рис. 1), растягиваемого изменяющейся во времени нагрузкой P .

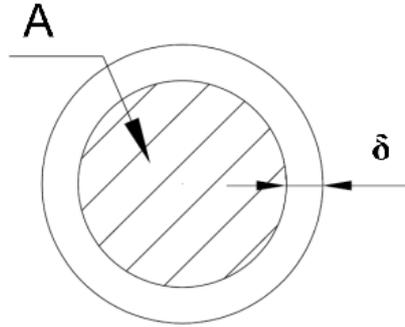


Рис. 1 Сечение стержня. А- текущая площадь стержня, δ – глубина коррозии.

$A_0 = \frac{\pi \cdot d_0^2}{4}$ - площадь сечения до коррозии. Соответственно

$A(t) = \frac{\pi(d_0 - 2\delta)^2}{4}$ - текущая площадь сечения, либо $A(t) = A_0 - \pi \cdot d \cdot \delta$, где $\pi \cdot d \cdot \delta$ - это площадь прокорродировавшего слоя металла.

Выразим напряжение через нагрузку. Усилие в стержне равно приложенной нагрузке Р, соответственно:

$$\sigma = \frac{N}{A} = \frac{P}{A} = \frac{P}{A_0 - \pi \cdot d \cdot \delta}. \quad (6)$$

Очевидно, так как знаменатель постоянно убывает, то в результате коррозионного износа напряжение в стержне будет возрастать.

Рассмотрим частный случай уравнения (5) в виде:

$$\frac{d\delta}{dt} = V_0(1 + k \cdot \sigma) + k \cdot \frac{d\sigma}{dt} \quad (7)$$

И при этом примем, что нагрузка на стержень меняется по линейному закону (рис.2):

$$P = P_0 + \alpha \cdot t : \quad (8)$$

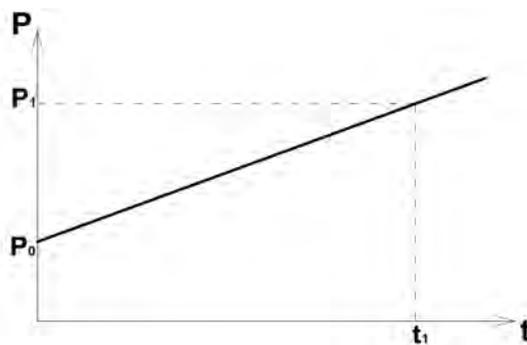


Рис. 2 График изменения нагрузки.

Тогда

$$\sigma = \frac{N}{A} = \frac{P_0 + \alpha \cdot t}{A_0 - \pi \cdot d \cdot \delta}. \quad (9)$$

Так как $\sigma(t) = \frac{N(t)}{A(t)}$. То выражение для скорости коррозии примет вид:

$$\frac{d\sigma}{dt} = \frac{\alpha \cdot (A_0 - \pi \cdot d \cdot \delta) + \pi \cdot d \cdot \frac{d\delta}{dt} (P_0 + \alpha \cdot t)}{(A_0 - \pi \cdot d \cdot \delta)^2} \quad (10)$$

Подставляя данное выражение в формулу изменения коррозии по времени (7), получаем:

$$\frac{d\delta}{dt} = V_0(1 + k \cdot \sigma) + k \cdot \frac{\alpha \cdot (A_0 - \pi \cdot d \cdot \delta) + \pi \cdot d \cdot \frac{d\delta}{dt} (P_0 + \alpha \cdot t)}{(A_0 - \pi \cdot d \cdot \delta)^2} \quad (11)$$

Путем алгебраических преобразований, в итоге получаем:

$$\frac{d\delta}{dt} = \frac{(A_0 - \pi \cdot d \cdot \delta) \cdot (V_0 \cdot (A_0 - \pi \cdot d \cdot \delta + k_1 \cdot (P_0 + \alpha \cdot t)) + k_2 \cdot \alpha)}{(A_0 - \pi \cdot d \cdot \delta)^2 - \pi \cdot d \cdot (P_0 + \alpha \cdot t)} \quad (12)$$

Анализ показал, что в явном виде выражение (12) не интегрируется и решается численными методами. Результат будет являться моделью изменения коррозии во времени под действием изменяющейся нагрузки.

Разработка более подробной модели коррозионного износа металлических конструкций, под действием изменяющегося нагружения (циклического или режимного), позволит рассчитать остаточный ресурс конструкции, а также усилить меры антикоррозионной защиты.

Библиографический список:

1. Овчинников И.Г., Наумова Г.А. Расчеты на прочность сложных стержневых и трубопроводных конструкций с учетом коррозионных повреждений / СГТУ. Саратов. 2000.
2. Овчинников И.И., Наумова Г.А. Накопление повреждений в стержневых и пластинчатых армированных конструкциях, взаимодействующих с агрессивными средами/ ВолгГАСУ. Волгоград. 2007.

Chernykh V. K. Creation and analysis of model of corrosion of metal constructions under impact loading rate

УДК 625.731.624.13

ВЛИЯНИЕ ВОДНО-ТЕПЛОВОГО РЕЖИМА ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА НА ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ

Проценко Д.А. (С-10-12)

Научный руководитель – д-р техн. наук, проф. Боровик В.С.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье рассмотрено моделирование водно-теплового режима земляного полотна, условия, влияющие на дорожную одежду и переуплотненный грунт.

In this article the scientific modeling hydrothermal regime subgrade conditions affecting the pavement and soil compaction.

Прочность грунта, составляющего земляное полотно зависит от его влажности. Количество влаги, находящееся в земляном полотне, не остается

постоянной в течение года, а непрерывно изменяется.

В зависимости от смены сезонов года водный режим земляного полотна характеризуется рядом особенностей. Так, в средней и северной полосах России осенний период сопровождается увлажнением земляного полотна за счет осадков, а также капиллярной влаги при близком от поверхности земли расположении уровня грунтовых вод. Накопление влаги значительно увеличивается при необеспеченном водоотводе.

Физические и механические свойства грунтов земляного полотна и материалов дорожной одежды зависят от влажности. Так, с повышением ее сверх определенных пределов механические показатели большинства грунтов и дорожных материалов снижаются, особенно в I и II климатических зонах. Значительно изменяются свойства также у песков в дренирующих и морозоустойчивых слоях. С течением времени при поднятии капиллярной воды происходит оглеение песков. При потере дренирующих свойств песками в дополнительных слоях оснований снижается прочность дорожной одежды.

На изменение количества влаги в различных слоях земляного полотна, кроме факторов, входящих в уравнение водного баланса, большое влияние оказывают также происходящие колебания температуры нагрева грунта. Эти колебания создают в теле земляного полотна температурные перепады (градиенты) под влиянием неодинаковых условий нагрева поверхности дорожной одежды, обочин и откосов, различной теплопроводности материалов дорожной одежды и грунта, различных условий испарения с поверхности.

В свою очередь, влияют и температурные градиенты, которые вызывают перемещение тепла и способствуют усилению или ослаблению перемещения воды, особенно в тех частях земляного полотна, где температура близка к 0°C. С наступлением зимы по мере промерзания грунта и под влиянием разности температур в отдельных слоях земляного полотна происходит перемещение влаги из нижележащих слоев, имеющих более высокую температуру, к промерзающему верхнему слою.

В зимний период промерзание грунта вызывает в нем интенсивное перемещение влаги. Поднимающаяся от уровня грунтовых вод капиллярная вода перемещает вверх пленочную рыхлосвязанную воду, находящуюся в свободном состоянии. Чем меньше скорость промерзания, тем больше в замерзающем грунте накапливается влаги, переувлажняющей верхнюю часть земляного полотна.

При неглубоком залегании грунтовых вод и пылеватых грунтах такой процесс протекает весьма интенсивно. В результате этого весной, после оттаивания земляного полотна, грунт под основанием дорожной одежды может оказаться в переувлажненном состоянии. С приближением летнего периода влажность земляного полотна постепенно уменьшается, и прочность грунта возрастает.

Наблюдения показали, что регулирование водно-теплового режима позволяет снизить объем земляных работ в результате уменьшения высоты насыпи и благодаря использованию некондиционных песков для устройства

морозозащитных слоев. Это, в свою очередь, позволяет уменьшить стоимость строительства, снизить трудовые затраты, обеспечить экономию топливно-энергетических ресурсов. Кроме того, рекомендуемые мероприятия по регулированию водно-теплового режима позволяют лучше сохранить ровность покрытия и тем самым снизить себестоимость перевозки грузов, повысить движения.

Исследованиями водно-теплового режима автомобильных дорог в России занимались И. А. Золотарь [2], В. П. Носов, В. И. Рувинский [1], В. М. Сиденко, А. Я. Тулаев [1], Е. И. Шелопаев, В. Н. Шестаков, А. И. Ярмолинский, В.А.Ярмолинский, О. Т. Батраков и др.

Чтобы создать наиболее экономичную дорожную конструкцию с учетом характеристик водно-теплового режима земляного полотна, необходимо рассмотреть варианты равнопрочных конструкций, изменяя вид грунта, высоту насыпи, а также конструкцию дорожной одежды. В результате сравнения вариантов выбирают наиболее целесообразную в данных условиях конструкцию, при которой влажность грунта земляного полотна будет равна расчетной.

Под воздействием факторов водно-теплового режима и напряжений от временной и постоянной нагрузок первоначально получаемая при уплотнении плотность грунта изменяется в годовом и многогодовом циклах. Степень изменения зависит от параметров воздействующих факторов; конструкции дорожной одежды, расположенной на поверхности земляного полотна; состава грунта и его исходного состояния по плотности и влажности.

Для надежной работы дорожной одежды необходимо в течение года обеспечить постоянство водно-теплового режима земляного полотна. Для этого требуется поднять бровку земляного полотна над источником увлажнения на высоту, которая обеспечивает равнопрочность земляного полотна на всем участке автомобильной дороги.

Например, по данным Ленинградской станции, стандартное отклонение от среднего значения осеннего уровня грунтовых вод для Северо-Западных районов Европейской части России при глубине расположения этих вод от поверхности земли до 1,0 м составляет 0,07 м. При переуплотнении грунта, в силу капиллярного поднятия, уровень грунтовых вод будет повышаться, что создает предпосылки для дальнейшего переувлажнения грунта.

Целесообразно рассматривать основание автомобильной дороги из переуплотненного грунта в виде сложной системы, характеризующейся переменной жесткостью, свойствами, зависящими от различных начальных условий, а также переменной влажностью, определяемой тепловым потоком и физическими свойствами грунта. Идеализируя процессы, проходящие в основании дороги можно, в первом приближении считать тепловлажностные градиенты направленные перпендикулярно поверхности дорожной одежды [1]. Тогда в качестве математической модели можно выбрать некоторую управляющую модель, обладающую, свойствами, позволяющими сканировать происходящие в основании дороги. Необходимо использовать при со-

ставлении модели зависимости всех процессов протекающих в дорожном основании из переуплотненного грунта от температурного поля. Поэтому, представляется очень важным получить уравнения, позволяющие это поле рассчитать для данных конкретных условий.

Библиографический список:

1. Водно-тепловой режим земляного полотна и дорожных одежд / Под ред. проф. И.А. Золоторя, Н.А. Пузакова, В.М. Сиденко. – М.: Изд-во «Транспорт», 1971.
2. Золотарь И.А. Прогноз влажности грунта земляного полотна в целях назначения его прочностных характеристик // Материалы всесоюзной межвузовской научно-технической конференции по прочности дорожных одежд. - Изд-во ХГУ, 1969.
3. Рувинский В.Н. Учёт увлажнения земляного полотна поверхностными водами при проектировании дорожной конструкции II-III дорожно-климатических зонах // Материалы V Всесоюзного научно-технического совещания по основным проблемам тех. прогресса в дорожном строительстве. - СбП. - М., 1971.

Procenko D.A. Influence of the water and thermal mode of the road bed on strength characteristics of road clothes

УДК 625.712.1(470.45)

**ЦЕНТРАЛЬНАЯ КОЛЬЦЕВАЯ АВТОМОБИЛЬНАЯ ДОРОГА В
Г. ВОЛГОГРАДЕ С УСТРОЙСТВОМ ТРАНСПОРТНО-
ПЕРЕСАДОЧНОГО УЗЛА**

Вилкова И.М., Шмагин А.С.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Миссия органов местного самоуправления г. Волгограда состоит в развитии транспортной системы «Большого Волгограда» и заключается в соблюдении принципов бесперебойного, равнодоступного, экологически и транспортно безопасного, равноправного обеспечения всех слоёв населения и предприятий города транспортными перевозками. Эти принципы обеспечиваются созданием единой комплексной транспортной системы города, соответствующей определённому комплексу потребительских свойств, формируемых при активном участии городского сообщества, а также максимальным использованием высокого транзитного потенциала города, основанного на географических особенностях его расположения, путём обеспечения его эффективной интеграции с единой транспортной системой страны¹.

Mission Local Government Volgograd is the development of the transport system "Big Volgograd " and is in compliance with the principles of uninterrupted , fairness , and environmentally safe transport , equitable provision of all segments of the population and enterprises of transportation. These principles provided by the creation of a unified comprehensive transport system , corresponding to a certain complex of consumer properties , formed with the active participation of the urban community , as well as maximum use of high transit potential of the city, based on the geographical features of its location by ensuring its effective integration with a unified transport system of the country .

¹ Девятков М.М., Алексиков С.В., Вилкова И.М. Комплексная транспортная схема г. Волгограда : идеи, цели, задачи. // Вестник Волгогр. гос. архит.-строит. ун-та. 2007. сер. стр. и архит. вып. 8(27). с. 63 - 67.

Транспортная система, будучи фактором, определяющим конфигурацию и облик агломерации, должна быть интегрированной (т.е. включающей в себя, как в единый механизм различные виды городского и пригородного транспорта объединённые между собой транспортными узлами различного уровня) и интермодальной (т.е. осуществляемой «от двери до двери» под ответственностью одного перевозчика, оплачиваемому по единому билету и единой сквозной ставке независимо от вида транспорта). В этих рамках пригородные сообщения должны быть обеспечены развитой сетью автомобильных дорог, с системой перехватывающих парковок, а для внутригородских передвижений должно поощряться использование общественного транспорта. Этому также способствует сооружение интермодальных пересадочных терминалов, доступных для всех видов городских и междугородних сообщений.

В настоящее время происходит коренное преобразование в развитии и модернизации транспортной сети города Волгограда, при этом необходимым условием является улучшение потребительских качеств новых и существующих автодорог². Оно связано с тем, что основные магистрали работают на пределе пропускной способности, уровень их загрузки достиг 0,98. Прогнозируется дальнейший значительный рост уровня автомобилизации (рис. 1). Объем перевозок пассажиров увеличится к 2025 г. в 1,8 раза. Объем перевозок на общественном транспорте увеличится в 1,6 раза. Принято решение о проведении в России чемпионата мира по футболу в 2018 г. Волгоград определён как один из городов, где будут проходить матчи этого чемпионата. Всё это предъявляет серьёзные требования к уровню развития и состояния транспортной сети города.

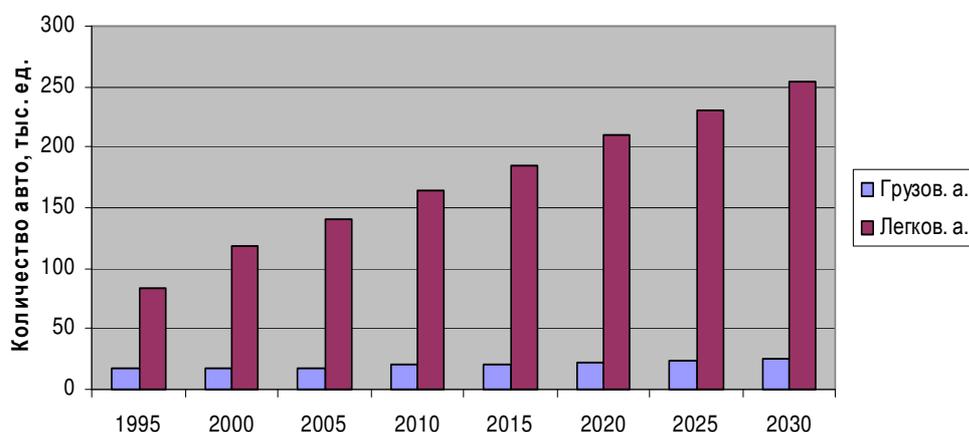


Рис. 1. Прогноз развития автомобильного парка г. Волгограда³

В развитии улично-дорожной сети районов или округов агломерации, а также её отдельных специфических секторов, предполагаются следующие ориентиры:

- для обеспечения внутри агломерационного взаимодействия, наряду с со-

² Девятков М.М. Социально-экономические и исторические предпосылки модернизации автомобильных дорог / М. М. Девятков // Вестник ВолгГАСУ, выпуск 6 (15): серия: гуманитарные науки, 2005. с. 107 - 115.

³ Отчет о НИР «Комплексная транспортная схема города Волгограда до 2025 года» № гос. регистрации 0120.0803804. 2006 год

вершенствованием линейно-полосовых систем транспортных путей (транспортных диаметров), необходимо развитие радиальных направлений и формирования своеобразных транспортных петель («Кольца-овалы») на основе объединения продольных магистралей – нулевой рокадной, первой, второй, третьей (рис. 2).

- в центральной части города целесообразно устройство кольцевой магистрали (рис. 3). При этом внутрикольцевая территория разбивается на шесть «транспортных ячеек», в которые транспорт может въезжать только с кольца. Автомобильные сообщения между «ячейками» осуществляются по кольцевой дороге, окружающей центр города. Вдоль этой дороги размещены «перехватывающие» паркинги, предназначенные в основном для краткосрочных стоянок автомобилей, принадлежащих горожанам, приехавшим за покупками. Передвижение между ячейками внутри кольца осуществляется на общественном транспорте.

В 2013 году начато проектирование строительства южного участка III-ей продольной магистрали, 0-ой магистрали, реконструкции значительно числа городских магистралей, доработка комплексной транспортной схемы города с учётом требований по подготовке к проведению ЧМ-18 и идеи «Большого Волгограда».

Мы предлагаем рассмотреть устройство транспортно-пересадочного узла в районе существующего в настоящее время центрального автовокзала на улице Михаила Балонина в городе Волгограде (рис. 4). Рассматриваемый нами транспортно-пересадочный узел будет являться частью кольцевой магистрали.

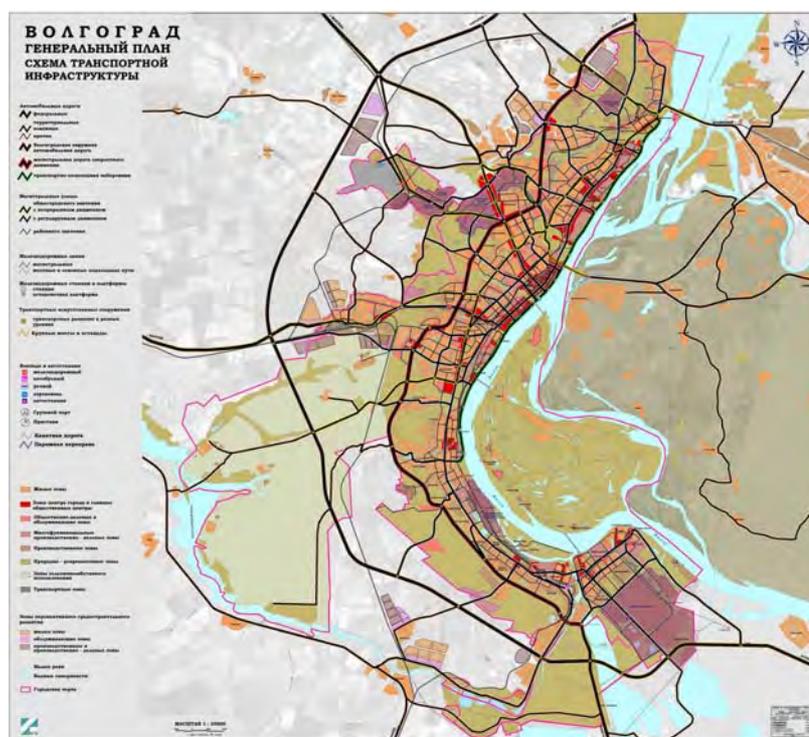


Рис. 2. Схема транспортной инфраструктуры. Генеральный план Волгограда⁴

⁴Институт пространственного планирования ЭНКО, С-Петербург, 2007

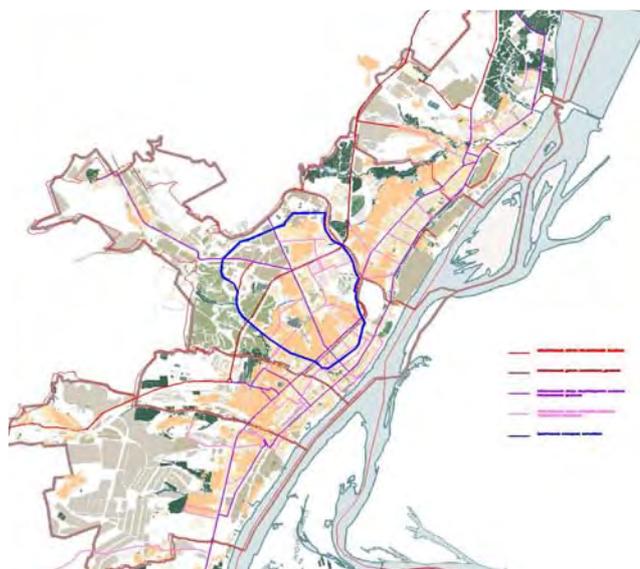
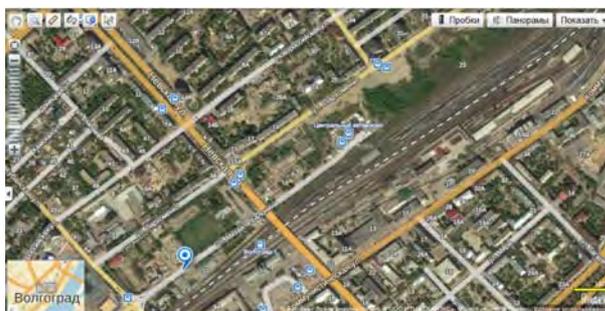


Рис. 3. Кольцевая магистраль в центральной части г. Волгограда⁵



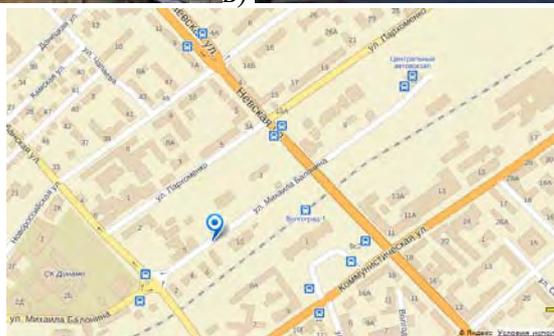
а)



б)



в)



г)

Рис. 4. Центральный автовокзал г. Волгограда, расположенный на улице М.Балонина: а) снимок со спутника⁶; б⁷, в⁸) фотографии здания автовокзала; г) карта⁹

⁵ Отчет о НИР «Комплексная транспортная схема города Волгограда до 2025 года» № гос. регистрации 0120.0803804. 2006 год

⁶ <http://maps.yandex.ru>

Проектом предусматривается устройство крупного транспортно-пересадочного узла (рис. 5), включающего в себя: железнодорожный вокзал, пригородный железнодорожный вокзал, автовокзал, перехватывающую парковку и парковку для маршрутных такси.

Мы предлагаем построить новое здание автовокзала в зоне пригородного железнодорожного вокзала, а на месте существующего автовокзала предлагаем устроить станцию маршрутных такси с местом отдыха для водителей и парковочными местами. Также предполагается устройство перехватывающей парковки для личных транспортных средств на 150 мест, на которой будут выдаваться бесплатные билеты на общественный транспорт.



Рис. 5. Проект транспортно-пересадочного узла на ул. М.Балонины в г. Волгоград¹⁰

Библиографический список:

1. Девятов М.М., Алексиков С.В., Вилкова И.М. Комплексная транспортная схема г. Волгограда : идеи, цели, задачи. // Вестник Волгogr. гос. архит.-строит. ун-т. 2007. сер. стр. и архит. вып. 8(27). с. 63 - 67.
2. Отчет о НИР «Комплексная транспортная схема города Волгограда до 2025 года» № гос. регистрации 0120.0803804. 2006 год
3. Девятов М.М. Социально-экономические и исторические предпосылки модернизации автомобильных дорог / М. М. Девятов // Вестник ВолГАСУ, выпуск 6 (15): серия: гуманитарные науки, 2005. с. 107 – 115
4. Институт пространственного планирования ЭНКО, С-Петербург, 2007
5. Отчет о НИР «Комплексная транспортная схема города Волгограда до 2025 года» № гос. регистрации 0120.0803804. 2006 год
6. Данные с сайта <http://maps.yandex.ru>
7. Данные с сайта http://www.trip-guide.ru/foto_83421_.htm
8. Данные с сайта <http://oblvesti.ru>
9. Данные с сайта <http://maps.yandex.ru>
10. Разработано автором

⁷ http://www.trip-guide.ru/foto_83421_.htm

⁸ фото с сайта <http://oblvesti.ru>

⁹ <http://maps.yandex.ru>

ИННОВАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

УДК 625.85

ВЛИЯНИЕ МОДИФИЦИРУЮЩИХ ДОБАВОК НА ПОВЕРХНОСТНЫЕ И ОБЪЕМНЫЕ СВОЙСТВА ДОРОЖНЫХ БИТУМОВ

Гречаник Е. С. (Д-51)

Научный руководитель – канд. техн. наук, доц. Маляр В.В.

Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

В данной статье рассмотрены модифицирующие добавки в битум, наиболее широко применяемые в дорожном строительстве Украины. Проведена сравнительная оценка их влияний на свойства битума и показана стоимость асфальтобетона с этими добавками.

This article describes the modifiers in the bitumen, which are used the most widely in Ukraine road construction. A comparative evaluation of their effects on the properties of bitumen is done. The value of asphalt concrete with these supplements is shown in this article.

Интересы дальнейшего развития дорожного строительства Украины требуют существенного повышения качества и долговечности асфальтобетонных покрытий. Одним из направлений повышения качества асфальтобетона – введение в битум и асфальтобетон модифицирующих добавок. К таким добавкам относят: полимеры, адгезивы, добавки на основе синтетических восков, природные битумы, химические реагенты, резиновая крошка, ингибиторы старения, энергосберегающие добавки [1]. Задачей данной работы было проведение сравнительного анализа свойств модифицированных битумов, а также сравнение стоимости асфальтобетонных смесей на основе этих битумов.

Были рассмотрены модифицирующие добавки в битум, наиболее широко применяемые в дорожном строительстве Украины: полимеры класса СБС (стирол-бутадиен-стирол), поверхностно-активные вещества (ПАВ) и синтетические воски.

Линейный сополимер KRATON D1101 фирмы SHELL - основная марка СБС для дорожных покрытий, с содержанием полистирола 31 %. В смесях с битумом полибутадиен способен адсорбировать масляные компоненты в количествах, превышающих его собственный вес в десятки раз. Полистирольные домены также адсорбируют масла, особенно ароматической природы. Структура пространственной сетки образуется уже при трехпроцентном содержании полимера KRATON, придавая битуму эластичность.

Наиболее распространенная в Украине добавка ПАВ шведского производства AKZO NOBEL – WETFIX VE, которая состоит из конденсатов талового масла жирных кислот полиамина.

В качестве синтетического воска для сравнительного анализа был принят низкомолекулярный полимер Licomont BS 100 швейцарской фирмы

Clariant, который является продуктом реакции смесей с длинными цепочками жирных кислот с алифатическими диаминами (амидный воск).

На кафедре технологии дорожно-строительных материалов под руководством проф. Золотарева В.А. на протяжении многих лет проводились исследования свойств битумов и асфальтобетонов с этими добавками. Кроме стандартных свойств модифицированных битумов определяли эффективную вязкость битума на реометре ПВР-2 (объемные свойства), поверхностное натяжение битума методом продавливания пузырька воздуха, краевого угла смачивания и показатель сцепления битума с поверхностью стекла – адгезию (поверхностные свойства).

Полимерный модификатор KRATON D1101 повышает вязкость битума в результате образования пространственной сетки из полимера. Вследствие этого увеличивается краевого угла смачивания, что приводит к более высоким технологическим температурам приготовления асфальтополимербетонных смесей. Для таких, более вязких, битумов характерна лучшая адгезия к каменным материалам и лучшая водостойкость асфальтобетонов [2].

Добавка ПАВ WETFIX BE в количестве 0,4 – 0,7 % не влияет на вязкость битумов, а только на снижение значения краевого угла смачивания и повышение показателя адгезии [3]. Такая добавка адсорбируется в поверхностном слое битума, и не влияет на его объемные свойства. При этом температуры приготовления асфальтобетонных смесей можно снизить на 10 – 15 град., что приведет к экономии энергоресурсов.

Амидный воск Licomont BS 100 структурирует битум, повышая его вязкость при эксплуатационных температурах [4]. При высоких технологических температурах, вследствие плавления кристаллической парафиновой фазы, вязкость битума снижается, что приводит к возможности снижения температуры приготовления асфальтобетонных смесей в среднем на 10 град. Входящая в состав добавки Licomont BS 100 амидная группа повышает адгезию битума.

Учитывая технологические особенности приготовления асфальтобетонов на модифицированных битумах, были рассчитаны себестоимости асфальтобетонных смесей для стационарного асфальтобетонного завода, расположенного в г. Харькове (табл. 1).

Анализ результатов расчета показал, что использование добавок, прежде всего, ведет к дополнительным расходам на их приобретение. Снижение температуры приготовления асфальтобетонных смесей с добавками ПАВ и Licomont несколько снижает затраты на топливо и энергию для технологических нужд. Однако, себестоимость асфальтобетонных смесей все равно выше по сравнению с асфальтобетонной смесью без добавок. Наибольшая себестоимость у асфальтобетонной смеси на битуме, модифицированном полимером.

Таким образом, использование модифицирующих добавок приводит к удорожанию асфальтобетонных смесей, однако модифицированные битумы и асфальтобетоны на их основе обладают лучшими свойствами, что скажется

на долговечности асфальтобетонных покрытий. Экономическое обоснование применение той или иной добавки в битум должно быть связано с увеличением срока службы покрытия, что должно быть изучено на основе многолетнего опыта использования этих добавок и наблюдений за покрытиями дорог.

Таблица 1

**Стоимости для приготовления 1 тонны
горячей мелкозернистой асфальтобетонной смеси типа «Б», грн.**

Наименование показателя	Без модификатора	С полимерным модификатором	С добавкой ПАВ	С добавкой Licomont
Сырье и материалы	488,09	556,13	497,57	556,13
Топливо и энергия на технологические нужды	96,96	102,04	93,15	91,88
Производственные расходы	118,51	118,51	118,51	118,51
Производственная себестоимость	703,56	776,68	709,23	766,52

Библиографический список:

1. Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон дорожній і аеродромний. Технічні умови: ДСТУ Б В.2.7. – 119 - 2011 – К.: Дежстандарт України, 2013, - 32 с. (Національний стандарт України)
2. Золотарев В.А. Битумы, модифицированные полимерами и асфальтополимербетоны / Золотарев В.А. // Дорожная техника. – 2009. С 16-23.
3. Золотарьов В.О. Вплив адгезійної добавки WETFIX VE на властивості бітуму та асфальтобетону / Золотарьов В.О., Агєєва О.М. Пиріг Я.І., Єфремов С.В. // Автошляховик України. – 2002. – №1, С.29 – 31.
4. Золотарев В.А. Особенности влияния парафиновых добавок на технические свойства вязких дорожных битумов / Золотарев В.А., Пыриг Я.И., Галкин А.В.// Наука и техника в дорожной отрасли. – 2009, – №1, С. 13 – 17.

Grechanik E.S. Influence of modifying additives on surface and volumetric properties in road bitumen

УДК 691.542:666.972.162

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ СОВМЕСТИМОСТИ ХИМИЧЕСКИХ
ДОБАВОК И ЦЕМЕНТОВ**

Беличенко Е.А., Толмачев С.Н., Шляхта О.В.

Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

В статье рассмотрена проблема совместимости цементов и добавок. Предложены количественные критерии оценки совместимости цементов с добавками.

The article considers the problem of compatibility of cement and additives. Proposed a quantitative evaluation criteria of compatibility cements.

В технологии тяжелых цементных бетонов с целью усовершенствования свойств бетона применяют химические добавки различного состава и происхождения, которые вводятся в бетонную смесь в небольших количествах (от 0,005 до 2...3 % от массы цемента). Применение химических добавок является одним из универсальных и гибких способов регулирования свойств бетонной смеси и затвердевшего бетона. Современные суперпластификаторы, являясь многокомпонентными системами и обладая комплексом свойств, позволяют значительно снижать водоцементное отношение при получении высокопрочных бетонов. Главным критерием при выборе суперпластифицирующих добавок должно быть способность добавки обеспечить сохранение необходимой удобоукладываемости бетонной смеси во времени. Современные цементы имеют разный химико-минералогический состав. Поэтому взаимодействие одной и той же добавки с различными цементами может быть разным. Как показано в исследованиях [1, 2] на сегодняшний день существует проблема совместимости химических добавок с цементом. Понятие совместимости включает в себя способность химической добавки обеспечивать заданные свойства бетонных смесей и бетонов и поддерживать их заданное время [1]. Несовместимость цемента и добавок, в первую очередь, отразится на изменении свойств бетонной смеси и бетонов. Это должно проявиться в том, что суперпластификаторы не будут в полной мере выполнять свои функции (например, будет слабая пластификация, быстрое схватывание, водоотделения т.п.). Это позволяет сделать вывод о том, что количественными критериями совместимости цемента и суперпластификаторов могут быть: показатели сохранности во времени свойств бетонной смеси. Поэтому актуальным является разработка методов оценки качества химических добавок и цемента с позиции их совместимости.

В исследованиях применяли цемент марки ПЦ I – 500 Н Балаклеевского цементного завода (Харьковская обл.) и Ивано-Франковского цементного завода. В качестве добавок применяли современные суперпластификаторы SM-21 (фирма Альпи, Украина), FK 88 (фирма MC-Vauchemie, Германия).

Были проведены исследования сохранности свойств бетонной смеси во времени и прочности бетона с разными химическими добавками. Состав бетона: цемент – 380 кг/м³; песок – 600 кг/м³; щебень фр.(5-10) – 520 кг/м³; щебень фр.(10-20) – 780 кг/м³. Результаты исследования прочности приведены в табл. 1. Видно, что водоцементное отношение бетонной смеси с добавкой Sm 21 на Балаклеевском цементе выше, чем у бетонной смеси с добавкой FK-88 на том же цементе. Прочность бетона с добавкой Sm 21 на Балаклеевском цементе значительно ниже, чем прочность добавки FK-88 на том же цементе. В то время, как прочность бетона с этими же добавками на Ивано-Франковском цементе практически не отличается. Поэтому, можно предположить, что добавка Sm 21 с Балаклеевским цементом не совмещается.

Таблица 1

Результаты исследования прочности бетона

Состав	Цемент	Вид и количество добавки	Водоцементное отношение	Прочность в возрасте 28 сут., Рсж., МПа
1	ПЦ I 500-Н	FK 88 - 0,7 %	0,50	20,8
2	Балаклеевский	Sm 21 - 0,7 %	0,53	13,6
3	ПЦ I 500-Н	FK 88 - 0,7 %	0,55	24,3
4	Ивано-Франковский	Sm 21 - 0,7 %	0,58	21,2

Для определения совместимости цемента и добавок в бетонных смесях были проведены исследования по сохранению подвижности бетонных смесей. После замеса смеси проводили измерения осадки конуса бетонных смесей с добавками и без них на разных цементах. Потом смесь выдерживали во времени, и через каждые 30 минут снова проводили измерения осадки конуса (рис. 1, 2).

Как видно из приведенных графиков бетонная смесь на Балаклеевском цементе (рис. 1) с добавкой FK-88 через 3 часа выдерживания имеет подвижность 9 см, а смесь с добавкой Sm 21 через 2 часа имеет подвижность 6,5 см. Наблюдается значительное уменьшение подвижности бетонной смеси с добавкой Sm 21 через 30 минут после замешивания смеси, осадка конуса снижается с 18 см до 11,8 см. Подвижность бетонной смеси на Ивано-Франковском цементе (рис. 2) с добавкой FK-88 через три часа выдерживания имеет подвижность 10 см, а с добавкой Sm 21 через 2,5 часа выдерживания имеет осадку конуса 10 см.

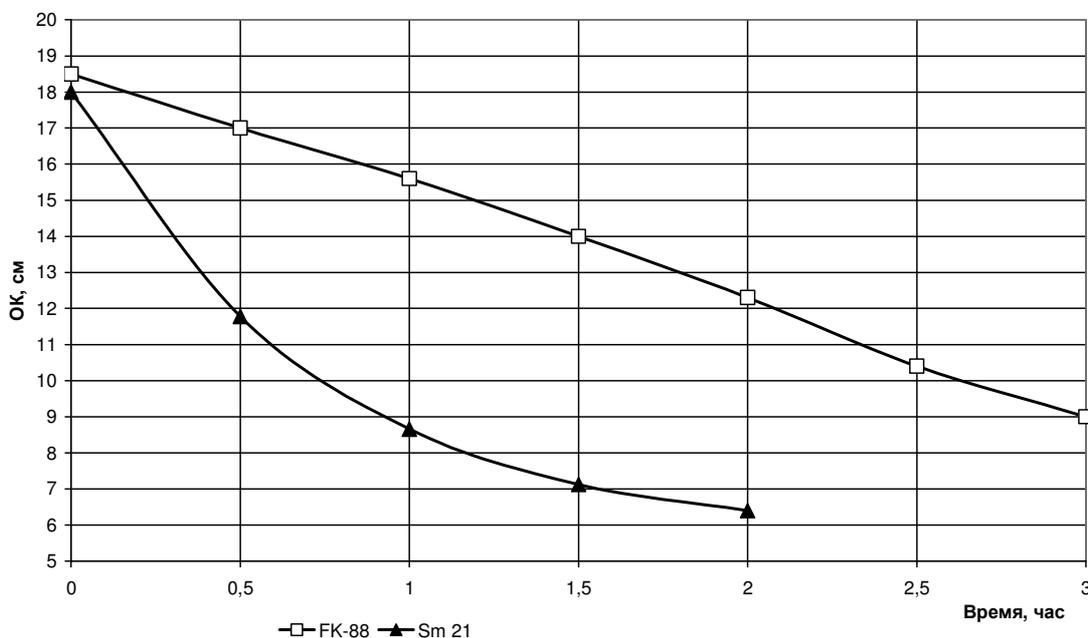


Рис. 1 Исследование подвижности бетонной смеси с добавками на Балаклеевском цементе

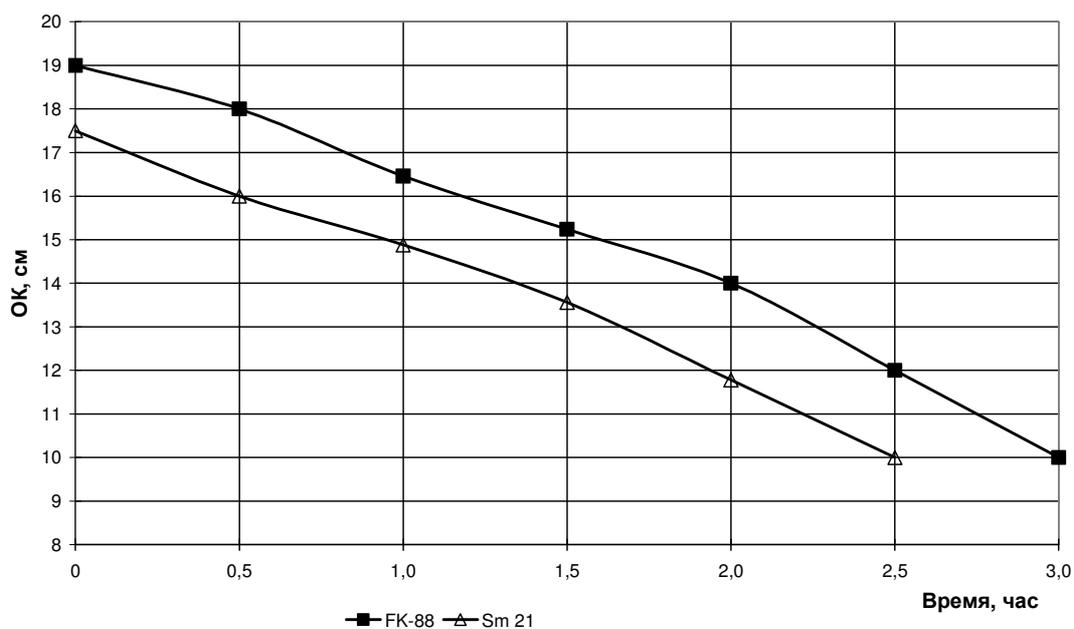


Рис. 2 Исследования подвижности бетонной смеси с добавками на Ивано-Франковском цементе

Таким образом, можно сказать, что добавка Sm 21 с Балаклевским цементом не совмещается. Это может наблюдаться на значительном снижении прочности бетона и повышении водоцементного отношения по сравнению с составом бетона с добавкой FK-88. Добавка FK-88 с Ивано-Франковским цементом совместима, а добавка Sm 21 менее совместима.

Выводы:

1. Установлено, что количественными критериями совместимости цементов и добавок могут быть показатели сохранности во времени свойств бетонной смеси, т.е. ее удобоукладываемость или подвижность.

2. Показано, что при эффекте совместимости добавки и цемента наблюдается сохранение подвижности бетонной смеси во времени. В случае, если добавка и цемент не совместимы, то наблюдается увеличение водоцементного отношения, снижение показателей сохранности свойств бетонной смеси во времени и незначительный прирост прочности.

Библиографический список:

1. Ушеров-Маршак А.В. Совместимость – тема бетоноведения и ресурс технологии бетона [Текст] / А.В. Ушеров-Маршак, М. Циак // Строительные материалы. – 2009. - № 10. – С. 12 – 15.

2. Толмачев С.Н. К вопросу о совместимости компонентов цементного бетона с химическими добавками [Текст] / С.Н. Толмачев, В.П. Сопов, Д.С. Толмачев // Инновационные материалы и технологии (XX научные чтения): сб. докладов Междунар. науч.-практич. конф., Белгород, 11-12 октября 2011 г. / Белгор. гос. технол. ун-т. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова. – Ч.4 – 329 с., С. 254 – 260.

Belichenko O.A., Tolmachov S.N., Schljahta O.V. Criteria for assessing the compatibility of chemical additives and cements

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЙСТВИЯ ДОБАВОК И ПРОБЛЕМЫ СОВМЕСТИМОСТИ С ЦЕМЕНТАМИ

Луднева И.И., Бражник А.В., Толмачев С.Н.

Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

В статье изучены вопросы по совместимости добавок и цементов. Рассмотрены факторы совместимости цементов и современных добавок.

In this paper studied questions of cements and additives compatibility. The factors of compatibility of cement and modern additives are considered.

Достаточно известная проблема совместимости «цемент - добавка» обостряется с ростом эффективности воздействия добавок на процессы твердения, свойства бетонных смесей и бетонов. В работах ведущих мировых [1 - 4] исследователей обращается внимание на зависимость эффективности введения добавок от ряда факторов (табл. 1.). Понятие «совместимость» цементов с добавками можно трактовать как способность добавок обеспечивать необходимые технологические эффекты, свойства бетонных смесей и бетонов с поддержкой их на заданном уровне определенное время с учетом действия различных факторов. Факторы совместимости «цемент - добавка» можно разделить на три категории: вид и свойства цемента, характеристики добавок и технологические параметры добавок.

Таблица 1

Факторы, определяющие эффективность добавок

Цемент	Минеральный состав
	Удельная поверхность
Цементный раствор	Водоцементное отношения
	Температура гидратации
	Минеральные добавки
Добавка	Вид и тип
	Дозировка
	Способ и момент дозирования
	Молекулярное строение
	Функциональные группы

Трудности выделения значимости какого-либо одного фактора, связанные с неопределенностью механизма действия добавок, возрастают при их комплексном введении за счет наложения во времени различных функций и эффектов. Вследствие этого отсутствуют единые подходы и методики оценки совместимости добавок с цементом.

В основном в связи с этим: рассматриваются аспекты реологической совместимости «цемент - добавка», связанные с необходимостью длительного сохранения показателей удобоукладываемости бетонной смеси [1]. Введено понятие совместимости реологии и способ ее оценки путем определения так называемого коэффициента совместимости реологии, учитывающий ско-

рость изменения удобоукладываемости за единицу времени [5, 6]. Общепринятым является анализ кривых падения показателей удобоукладываемости во времени.

Ввиду отсутствия количественных методов оценки, особенно на ранних стадиях гидратации цементов, совместимость суперпластификаторов и других добавок является одной из наиболее важных проблем в современной технологии бетона.

Задача количественной оценки совместимости решается сотрудниками кафедры физико-химической механики и технологии бетона ХГТУСА [2] с привлечением калориметрического анализа с учетом положений А.В. Ущерова - Маршака о кинетической селективности воздействия добавок на процессы твердения цементов [1]. При этом учитывался комплекс факторов, влияющих на эффективность химических добавок в бетоне.

В работе [2] была показана целесообразность рассмотрения различных вариантов воздействия любых типов добавок на кинетику ранней гидратации цементов, когда технологические эффекты проявляются в наибольшей степени. За счет химических добавок - суперпластификаторов освоены недостижимые ранее технологические эффекты разрежения, снижение до 40-45 % водосодержания при высокой однородности и стабильности. Сложный механизм действия суперпластификаторов нового поколения типа поликарбоксилатов и акриловых сополимеров трактуется пока в дискуссионном плане. Предполагается наличие так называемых стерических сил отталкивания в адсорбционных слоях вокруг зерен цемента. Вклад стерического эффекта оценивается гораздо выше вклада электростатических сил отталкивания между частицами, которые линейно связаны с текучестью цементного теста. В свою очередь, эффект действия добавки и сохранение его во времени во многом определяются составом и свойствами цемента. Установлено, что возможности достижения и сохранения высоких технологических эффектов ограничиваются явлением совместимости высокоэффективных добавок с цементом.

Нельзя не отметить, что еще в 60 - 70х годах О.П.Мчедлова - Петросяном [7] был сформулирован принцип соответствия параметров любых, в том числе и химических, действий характеристикам гидратации цементов. Сегодня совместимость добавок с цементом рассматривается с разных позиций, в основном, реологических, хотя хорошо известно, что проявление любых технологических эффектов обусловлен влиянием добавок на так называемые элементарные процессы твердения, смачивания, адсорбции, образования и кристаллизацию новообразований. Особенно наглядно действие добавок и их совместимость с цементом оказываются начало гидратации, что может быть количественно оценено методами калориметрии.

Обеспечение совместимости химических добавок с цементом стало проблемой в связи с освоением нового поколения добавок. При этом смеси «цемент - добавка» с высокой подвижностью и с подвижностью, длительное время сохраняется, считают совместимыми и, наоборот, несовместимыми, если подвижность теряется быстро. Признавая полезность реологического подхода (определение пластической прочности), отметим его узость и необ-

ходимость оценивать совместимость для всех разновидностей добавок - пластификаторов, суперпластификаторов, ускорителей, замедлителей, комплексных модификаторов и других.

Использование современных исследовательских и испытательных средств, систем мониторинга бетона с химическими и минеральными добавками - основной путь реализации главного технологического задания, не меняется в течение десятилетий, - изготовление изделий и конструкций из материала с прогнозируемыми свойствами при минимальных затратах сырьевых, трудовых и энергетических ресурсов. Освоение наукоемких технологий бетона - дело сегодняшнего и завтрашнего дня.

Вывод: На сегодняшний день существует проблема совместимости химических добавок с цементами. Понятие совместимости включает в себя способность химических добавок обеспечивать заданные свойства бетонных смесей и бетонов и поддерживать их заданное время. Поэтому актуальным является разработка методов оценки качества химических добавок и цементов с позиции их совместимости.

Библиографический список:

1. Химические и минеральные добавки в бетон / Под ред. А. Ушерова-Маршака. - Харьков: Калорит, 2005. - 280 с.

2. Ушеров-Маршак А.В., Циак М., Першина Л.А. Совместимость цементов с химическими добавками / Цемент. - 2002. - №6. - С. 6-9; 2003. - №1. - с. 38-40.

3. Ушеров-Маршак А.В., Златковский О.А., Першина Л.А., Циак М. К оценке совместимости химических добавок с цементами в технологии бетона / Строительные материалы и изделия. - 2003. - №4. - с. 10-17.

4. Толмачев С.Н., Сопов В.П., Толмачев Д.С., К вопросу о совместимости компонентов цементного бетона с химическими добавками.- международная научно-практическая конференция « Инновационные материалы и технологии (XX научные чтения)» - Белгород.-БГТУ.- сб. докл.-ч.4.-2011.- С.254-260

5. Рейнер М. Деформация и течение: Введение в реологию / Пер. с англ. Л.В. Никитина и др. - М.: Гостоптехиздат, 1963. - 381 с.

6. Качанов Л.М. Основы теории пластичности. - М.: Наука, 1969. - 420 с.

7. Мчедлов-Петросян О.П. Хімія неорганічних будівельних матеріалів. М.: Стройиздат, 1988. - 304 с.

Ludneva I.I., Brazhnik A.V., Tolmachov S.N. Effectiveness of additives and compatibility issues with cements

УДК 625.731.2:625.855.3

МЕТОДИКА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА УПЛОТНЕНИЯ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ

Ермилов А.А., аспирант

Научный руководитель — д-р. техн. наук, профессор Алексиков С.В.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В работе представлена методика прогнозирования коэффициента уплотнения горячих асфальтобетонных смесей, разработанная на основе выполненного регрессионного анали-

за полученных данных натуральных исследований технологического процесса уплотнения дорожных покрытий катками при различных режимах их работы.

In work the technique of forecasting of coefficient of consolidation of the hot asphalt concrete mixes, developed on the basis of the made regression analysis of received these natural researches of technological process of consolidation of pavings by skating rinks in various operating modes is presented.

Одним из путей повышения качества ремонта асфальтобетонных покрытий является совершенствование организации и технологии уплотнения асфальтобетона. Уплотнение полуфабриката возможно различными катками, отличающимися техническими характеристиками. Принцип формирования состава звена катков основывается на нормативных документах, разработанных преимущественно в 60-80-е годы прошлого столетия, в настоящее время требуется усовершенствования.

Эффективность использования катка определяется средней величиной коэффициента уплотнения смеси. В процессе остывания смеси ее сопротивление деформированию возрастает, масса катка увеличивается, в результате чего значение плотности, и, соответственно, коэффициента уплотнения асфальтобетонного слоя покрытия, повышается. Выполненные натурные исследования показывают, что данный принцип формирования отряда дорожной техники в современных условиях не всегда результативен, а мнение о том, что при организации уплотнения катки необходимо подбирать только по их массе, ошибочно [1].

Одним из перспективных направлений в современной дорожной отрасли можно считать методику М.П. Костельова, которая позволяет формировать отряд катков по их уплотняющей способности [2 – 4]:

$$P_k = \sqrt[3]{\frac{F^2}{B^2 D}} \sqrt{\frac{\Delta_E}{\Delta_h}} \text{ (МПа)}, \quad (1)$$

где F — общая сила воздействия катка на уплотняемую асфальтобетонную смесь, кгс;
 B — ширина вальца катка, см;
 D — диаметр вальца катка, см;
 $\Delta_h = 1$ см (10 мм), $\Delta_E = 1$ кгс/см² (10 МПа) — единичные значения толщины слоя и модуля деформации.

Общая сила воздействия статического катка на уплотняемый материал составляет:

$$F_{ст} = Q_{ст} \quad (2)$$

где $Q_{ст}$ — нагрузка вальца от силы веса статического катка.

Общая сила воздействия вибрационного катка на асфальтобетонную смесь равна:

$$F_B = Q_B + R_B = Q_B + a_0 \tau_{cp} P_0 \quad (3)$$

где $Q_{ст}$ и Q_B — нагрузка вальца от силы веса вибрационного катка;
 R_B — переменная величина силы вибровозбудителя вибрационного катка;
 $a_0 = A_0/A_{00}$ — относительное значение реальной амплитуды колебаний вальца A_0 в долях номинального (паспортного) ее значения A_{00} ; на начальном этапе виброуплотнения

асфальтобетонной смеси принято $a_0=1,05 - 1,10$, в промежуточном — $a_0=1,45 - 1,50$, в конце — $a_0=1,75 - 1,85$;

$\tau_{cp} = T/4\varphi = 0,375$ — среднее значение относительного времени перехода от импульса силы к силе вибрационного воздействия (изменяется в пределах $0,25 - 0,50$);

$T = 1/f$ — период колебаний вальца с частотой f (Гц);

φ — время действия сил F_B и R_B ;

P_0 — максимальная амплитуда центробежной силы вибрирующего вальца катка.

В результате исследований автором получено уравнение изменения температуры горячих смесей во времени в зависимости от температуры окружающего воздуха и толщины уплотняемого слоя покрытия:

$$T^p = 23,17126 \cdot t^{-0,093874} \cdot T_{\text{возд}}^{-2,806396} h^{6,321415}, \quad (4)$$

где, t — суммарное время уплотнения после прохода асфальтоукладчика, мин.;

$T_{\text{возд}}$ — температура окружающего воздуха, °С;

h — толщина слоя устраиваемого покрытия, см.

Стандартная ошибка — 0,087. Коэффициент корреляции — 0,95.

Зависимость апробирована на результатах эксперимента. На рис. 1 и 2 представлены данные изменения температуры, полученные с применением формулы (4) и опытными данными.

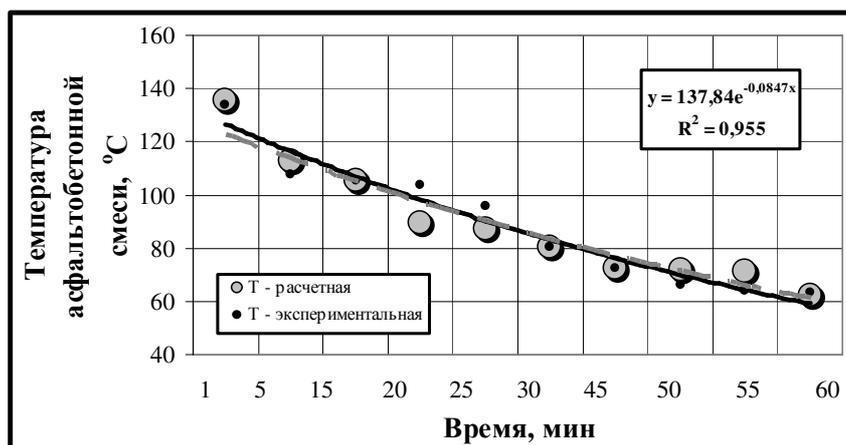


Рис. 1 Изменение температуры асфальтобетонной смеси (данные 2012 г.)

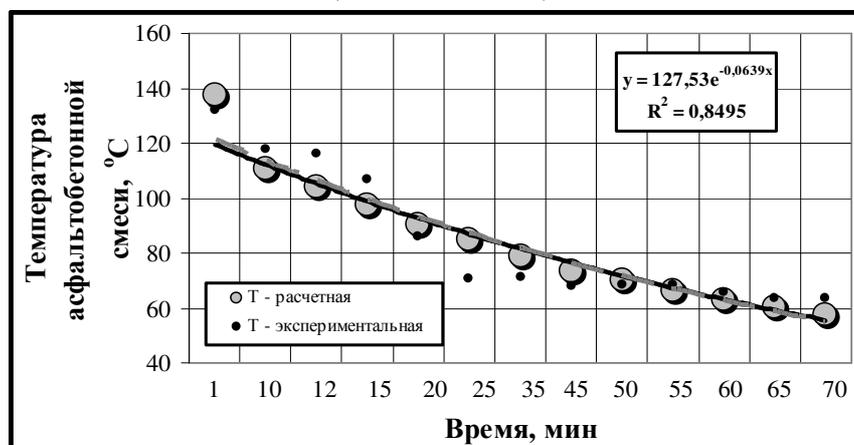


Рис. 2 Изменение температуры асфальтобетонной смеси (данные 2013 г.)

Экспериментальные данные по изменению коэффициента уплотнения при статическом и вибрационном режимах воздействия позволили установить динамику изменения величины уплотнения горячей смеси в зависимости от уплотняющей способности катка, температуре материала и толщины устраиваемого покрытия:

$$K_y = 1,35842 \cdot p_k^{0,10151} \cdot T^{-0,2372} \cdot h^{0,3061} \quad (5)$$

Стандартная ошибка — 0,018. Коэффициент корреляции — 0,97.

На рис. 3 и 4 представлены данные изменения коэффициента уплотнения, полученные с помощью формулы (5) и опытных данных.

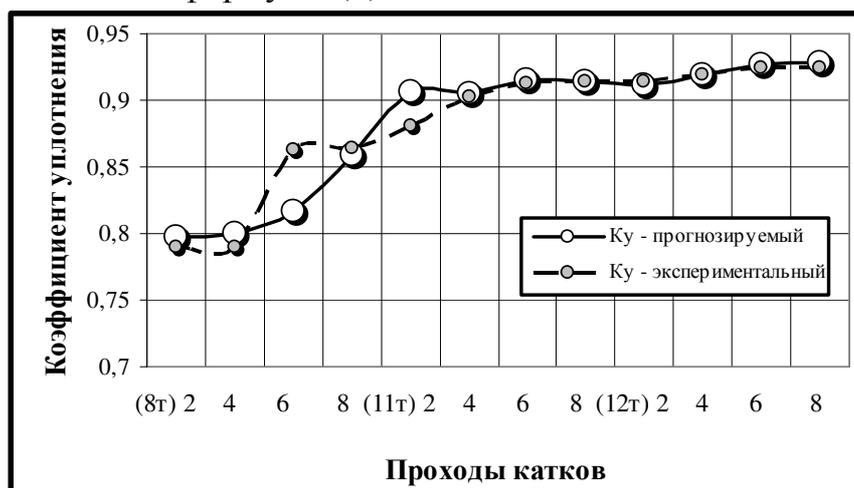


Рис. 3 Изменение коэффициента уплотнения асфальтобетонной смеси (данные 2012 г.)

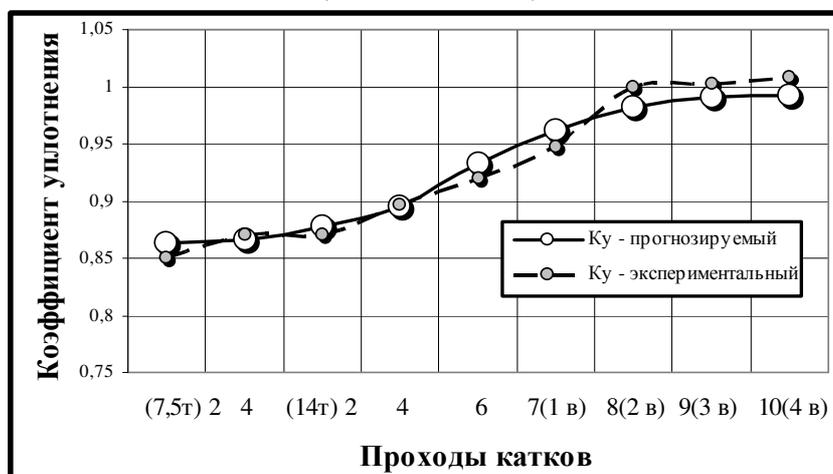


Рис. 4 Изменение коэффициента уплотнения асфальтобетонной смеси (данные 2013 г.)

Зависимости (4 – 5) позволяют рассчитать температуру и коэффициент уплотнения асфальтобетонной смеси с надежностью 90 % при толщине слоя 5 – 6 см. и температуре окружающего воздуха 20...23 °С и 30...35 °С соответственно. Выполненные исследования позволили разработать методику прогнозирования коэффициента уплотнения асфальтобетонной смеси, которая представлена блок-схемой (рис. 5).

Выполненных исследований сформулированы следующие выводы:

1. Разработана методика прогнозирования коэффициента уплотнения асфальтобетонного покрытия, которая позволяет с надежностью 90 % рассчитать температуру смеси и степень ее уплотнения с учетом уплотняющей способности катка.

2. Установленные зависимости позволяют сформировать отряд катков, а также определять результативность их работы с учетом температуры и толщины слоя покрытий.

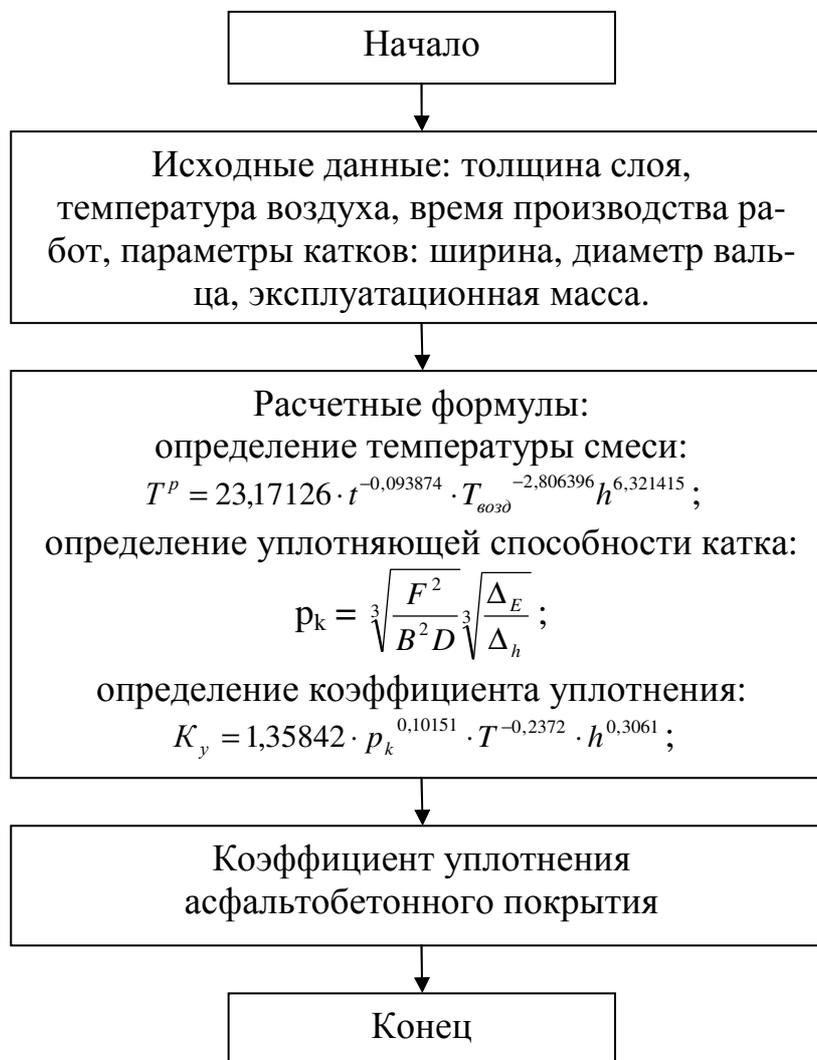


Рис. 5. Блок – схема прогнозирования коэффициента уплотнения асфальтобетонного покрытия.

Библиографический список:

1.Алексиков С. В., Ермилов А. А. Сравнительная оценка однородности уплотнения асфальтобетонных покрытий городских дорог при различных режимах работы катков / Научный вестник Воронеж. гос. архит.-строит. ун-та. Сер.: Стр-во и архит. 2014. Вып. 1 (33). С. 45 – 53.

2.Костельов М. П., Пахаренко Д. В. Чем и как уплотнять асфальтобетон в покрытиях при смене его типа, состояния и толщины слоя. Каталог-справочник «Дорожная техника и технологии». 2007, С. 70 – 85.

3. Костельов М. П., Первалов В. П. Новая усовершенствованная технология устойчиво обеспечивает высокое качество уплотнения асфальтобетона. Каталог – справоч-

ник «Дорожная техника и технологии». 2005, С. 120 – 132.

4. Костельов М.П. Функциональные достоинства и недостатки виброкатков для уплотнения асфальтобетона. Каталог-справочник «Дорожная техника». 2009, С. 74 – 84.

Ermilov A.A. Technique of forecasting of coefficient of consolidation of asphalt concrete mixes

УДК 625.85

ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТА «ДОРОЖНЫЙ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ПОЛИГОН ГК «АВТОДОР»

Ольховой С.А. (АД-371)

Научный руководитель – канд.техн.наук, доц. Саенко С.С.
Ростовский государственный строительный университет

Весьма популярным в мировой практике является испытание дорожно-строительных материалов и конструкций на крупномасштабных испытательных объектах: установках для ускоренного испытания одежд и дорожных испытательных полигонах. В скором времени и в России на автомагистрали М-4 «Дон» появится первый дорожный испытательный полигон линейного типа. В данной статье рассмотрены потенциальные возможности вновь создаваемого испытательного объекта.

Testing of road-building materials and pavements on full-scale test facilities: accelerate pavement test tracks and test roads is a popular worldwide practice. The first Russian's test road will be on the highway M-4 "Don" in a short time. This article examines the potential opportunities of this test facility.

Создаваемый силами Государственной Компании «Российские автомобильные дороги» (ГК «Автодор») дорожный испытательный полигон позволит в условиях воздействия реального транспортного потока и погоды осуществлять мониторинг динамики изменения транспортно-эксплуатационного состояния нескольких вариантов дорожных одежд. Предполагается, что на участке параллельном главной транспортной артерии между Москвой и югом России – автомагистрали М-4 «Дон» будет построено до 10-12 испытательных секций с различными дорожными одеждами, протяженностью 150 м каждая.

На этапе строительства в конструктивные слои предполагается закладка измерительного оборудования, позволяющего фиксировать такие параметры, как например, величину растягивающих напряжений на нижней границе монолитных слоев из асфальтобетона, температуру слоя, влажность грунта земляного полотна, величину сжимающих напряжений в несвязных слоях одежд и земляном полотне, обратимые и необратимые (остаточные) деформации отдельных конструктивных слоев.

Параметры погоды и транспортного потока в автоматическом режиме будут фиксироваться с использованием дорожной метеорологической станции и установки «Вес в движении» (Weight-in-Motion).

С заданной периодичностью современными средствами диагностики бу-

дуг определяться такие транспортно-эксплуатационные параметры как ровность (в продольном и поперечном направлениях), шероховатость и сцепление, прочность.

Лабораторными методами анализа будут контролироваться физико-механические свойства дорожно-строительных материалов, как на этапе строительства, так и в процессе эксплуатации (для контроля за динамикой изменения свойств).

Подобно своим прототипам [1], американскому полигону MnRoad Main Line и корейскому Korea Expressway Test Road полигон ГК «Автодор» разместится на отдельном земляном полотне в параллель основному направлению автомагистрали таким образом, что въезд на полигон транспортного потока будет осуществляться без затруднений для участников движения (рис.1). Предполагается, что практически круглогодично транспорт будет двигаться по полигону и лишь в течение короткого времени (для проведения работ по диагностике на проезжей части) – по автомагистрали «Дон».



Рис. 1 Структурная схема дорожного испытательного полигона ГК «Автодор»

Главная цель создания полигона – определение наиболее долговечных дорожных конструкций и практическая оценка инновационных материалов и конструкций.

Создается уникальная площадка для взаимодействия различных групп интересов: государства, бизнеса и науки. Практика зарубежных стран показывает, что ключевую роль в подобных проектах играет научное или образовательное учреждение, обеспечивающее выполнение задач государственных структур предоставлением высококвалифицированных научных кадров и специалистами, имеющими начальную профессиональную подготовку (студентами). Исследования на полигоне MnRoad преимущественно сопровождается университет Миннесоты (University of Minnesota, USA) [2, 3], работы на корейском полигоне проводят сотрудники научно-исследовательского института корейской корпорации скоростных дорог (Korea Expressway Corporation Research Institute, SK) [4]. Интересен опыт создания полигона NCAT (National Center for Asphalt Technology) [5] силами ученых из университета города Оберн (Auburn University, USA), обеспечивших самоокупаемость проекта за счет привлечения средств из частных и государственных источников.

Безусловно, Государственной Компании «Автодор» следует идти таким же путем: привлекая ВУЗы и исследовательские институты к проведению работ на полигоне, либо путем создания собственной структуры, занимающейся исследованиями.

Работа возможна на трех технологических платформах:

- «Дороги будущего», в рамках которой решаются вопросы, связанные с получением новых знаний об условиях функционирования дорожных конструкций, взаимодействия автотранспорта с дорогой, обеспечения безопасности движения, то есть о системе взаимодействия водитель-автомобиль-дорога-среда;

- «Продукт будущего», в рамках которой осуществляется выбор и определение наиболее совершенных продуктов (дорожно-строительные материалы, элементы обустройства, автомобильные шины, скоростные машины, оборудование для мониторинга и диагностики и пр.), повышения рейтинга Компании, производителей, подрядчиков, учебных и научных учреждений;

- «Специалист будущего», с формированием в обществе конструктивного отношения к нововведениям и воспитание инновационной восприимчивости, роста имиджа Компании, качественного изменения уровня подготовки специалистов, повышением качества научных исследований.

Учитывая, что ГК «Автодор» работает в сфере транспортных услуг, предлагая потребителю высокоскоростное и безопасное перемещение пассажиров и грузов, естественным стремлением должны быть сокращение стоимости строительства и эксплуатации объектов инфраструктуры без потери качества. Этот интерес и должен стать точкой соприкосновения с частным бизнесом, стремящимся реализовать свой товар (рис. 2).



Рис. 2 Возможная схема взаимодействия ГК «Автодор» с коммерческими организациями

Целый ряд американских компаний использовали полигон MnRoad как площадку для повышения узнаваемости своего продукта, одна из основных

задач КЕСРИ (Korea Expressway Corporation Research Institute) – коммерциализация новых материалов и технологий.

При этом государственные компании (Korea Expressway Corporation) и органы (Minnesota Department of Transportation) добиваются увеличения сроков службы дорожных конструкций, повышения безопасности движения, снижения удельных затрат на проведение исследований и на содержание сети дорог и т.п.

Очевидно, что подобное видение ситуации присуще и менеджменту «Автотор»: в декабре 2013 года был утвержден приказ Государственной Компании № 324 [6], согласно которому внедрение новых материалов, «для которых заявленные производителем свойства не подтверждены практическими результатами» возможно по рекомендации технического совета Компании и при условии финансирования работ по апробации за счет средств компании-производителя.

Согласно тому же документу, «получение положительного отзыва на материал не является основанием для рекомендации по его обязательному внедрению на объектах Государственной компании».

Очевидно, что данный вопрос необходимо прорабатывать в направлении выработки критериев достаточности для выполнения крупномасштабного внедрения на большом числе объектов компании, иначе положительное начинание может быть подвергнуто традиционным для дорожной отрасли рискам: «кумовству и взяточничеству».

Другими рисками невыхода проекта на требуемый уровень являются:

- диффузия информации: информационная неосведомленность потенциальных заинтересованных сторон;
- ограниченность рынка и неотлаженный диалог между субъектами дорожно-строительной отрасли.

Библиографический список:

1. Углова Е.В. Испытания моделей /Е.П. Углова, С.С. Саенко // Автомобильные дороги – декабрь 2012 - № 12 (973) – С. 16 – 21.

2. Матуа В.П. Площадка для сотрудничества /В.П. Матуа, С.С. Саенко // Автомобильные дороги – февраль 2013 - № 02 (975) – С. 10 – 13.

3. Minnesota Department of Transportation [электронный ресурс] URL: <http://www.dot.state.mn.us/mnroad/> (дата обращения 17.03.2014).

4. Korea Expressway Corporation [электронный ресурс] URL: http://www.ex.co.kr/english/major_job/rnd/rnd.jsp (дата обращения 17.03.2014).

5. National Center for Asphalt Technology [электронный ресурс] URL: <http://www.ncat.us/> (дата обращения 17.03.2014).

6. Приказ № 324 Государственной компании «Российские автомобильные дороги» от 30.12.2013г. «Об утверждении Положения о внедрении новых материалов на объектах Государственной компании «Российские автомобильные дороги» и Критериев отнесения товаров, работ и услуг к инновационной продукции и (или) высокотехнологичной продукции».

Olkhovoi S.A. Potential opportunities of State Company Russian Highways (Avtodor) Test Road

ВНУТРЕННЯЯ КОРРОЗИЯ ТРАНСПОРТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Сорвачева Ю.А.

Научный руководитель – д-р техн. наук, проф. Петрова Т.М.
*Петербургский государственный университет путей сообщения
императора Александра I (ФГБОУ ВПО ПГУПС)*

Механические повреждения конструкций, такие как сколы и выцветы на поверхности бетона, растрескивание, приводящее к полному разрушению, являются часто встречающейся проблемой в транспортной отрасли. Отсутствие внешнего агрессивного воздействия на бетонную конструкцию не является залогом ее высокой долговечности в связи с тем, что заполнитель для бетона не является инертным и способен вступать в химическую реакцию со щелочами портландцемента.

В данной статье рассмотрены виды конструкций, подверженные разрушению во всем мире; типы реакции между щелочами цемента и заполнителем и фазы структурообразования щелочного геля, как продукта реакции.

Mechanical damages of the constructions, such as splits and efflorescence on the concrete surface, cracking, which leads to complete destruction, are a common problem in the transport industry. The absence of external aggressive effects on the concrete structure is not a prerequisite for its high durability due to the fact that the aggregates for the concrete are not inert and capable of entering into a chemical reaction with alkalis of the Portland cement.

The types of structures which were exposed to the destruction worldwide are reported; kinds of the alkali -aggregate reaction, phases of the structuring of alkaline gel as the product of the reaction are described.

Введение

Впервые предположение о возможности протекания реакции между щелочами цемента и некоторыми видами заполнителя было высказано в 1916 году геологом Штефенсоном на основе проведенных экспериментов. Суть опыта заключалась в длительном хранении полевых шпатов в растворе карбоната натрия при высокой температуре и повышенном давлении, в результате чего было выявлено формирование геля, как продукта реакции [1]. В 1940 году американский ученый Т. Стэнтон опубликовал сведения о разрушении ряда конструкций в Калифорнии вследствие реакции между щелочами цемента и заполнителями, тем самым положив начало исследований в области внутренней коррозии бетона [2].

Разрушения железобетонных конструкций вследствие протекания реакции между щелочами цемента и заполнителем в период с 1940 года по настоящее время наблюдались в Соединенных Штатах Америки, Германии, Англии, Канаде, Южной Африке, Австралии, Швейцарии, Нидерландах, Турции, Дании, Исландии, Швеции и Норвегии, Финляндии и России [3-6]. На рисунке 1 представлены официально зафиксированные случаи разрушений конструкций вследствие щелоче-силикатной реакции во всем мире.

Представленная диаграмма позволяет сделать вывод, что мосты, здания и автодорожные покрытия являются конструкциями, наиболее подверженными

внутренней коррозии бетона. Однако, данная ситуация отличается в каждой конкретной стране. В Германии, например, разрушению, подвержены в основном скоростные автодорожные покрытия, как на юге, так и на севере страны.

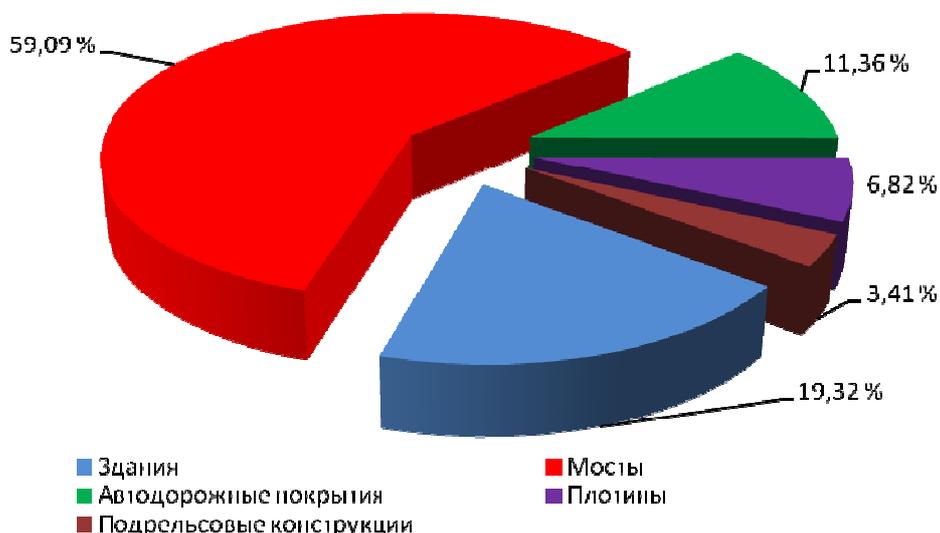


Рис. 1 Виды сооружений, разрушенных вследствие внутренней коррозии бетона

В связи с тем, что основными факторами, способствующими протеканию внутренней коррозии бетона, являются повышенная температура и влажность, данный вопрос в особенности актуален для юга России.

Механизм протекания реакции

Реакция между щелочами цемента и заполнителем представляет собой взаимодействие ионов натрия и калия с некоторыми видами заполнителей для бетона, и может быть классифицирована следующим образом:

- щелоче-силикатная реакция;
- щелоче-карбонатная реакция.

Щелоче-силикатная реакция была обнаружена первой и протекает более быстро с различными неоднородно структурированными, пористыми кремнеземсодержащими минералами, с меньшей скоростью протекает реакция щелочей цемента с заполнителями из кварцесодержащих горных пород.

Щелоче-карбонатная реакция наблюдается при использовании в качестве заполнителей для бетона карбонатных горных пород (известняки, доломиты и т.д.). Однако, последний раз щелоче-карбонатная реакция была выявлена и задокументирована в 1957 году, в связи с чем уменьшился и научный интерес к этому явлению [7].

Щелоче-силикатный гель

Продуктом щелоче-силикатной реакции является щелоче-силикатный гель, который образуется в результате химической реакции гидроксида щелочного металла и диоксидом кремния. В свою очередь, гель, вступая в реакцию с молекулой воды и гидрооксидом кальция (портландитом) образует гидрооксид щелочного металла, в чем и заключается опасность этой реакции:

ее невозможно ни приостановить, ни замедлить.

На рисунке 2 представлен электронный снимок образца, подверженного щелоче-силикатной реакции.

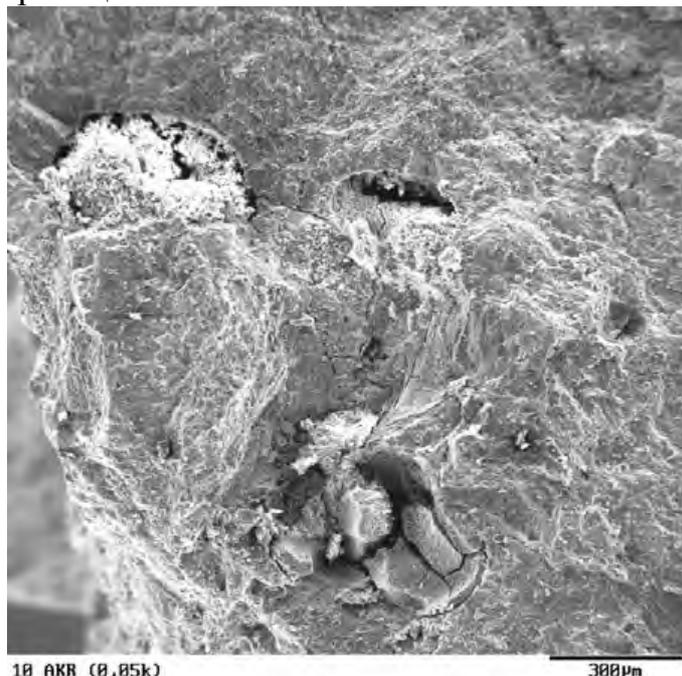


Рис. 2 Фазы образования щелоче-силикатного геля, x50

На представленном рисунке видны три основные фазы формирования щелоче-силикатного геля, что говорит о цикличности протекания реакции в представленном образце.

Заключение

Изучение вопросов внутренней коррозии бетона и обеспечение требуемой долговечности транспортных конструкций является актуальной проблемой во всем мире. В настоящее время существуют рекомендуемые границы содержания щелочей в цементах и аморфного кремнезема в заполнителе, методы оценки его потенциальной реакционной способности, что дает возможность оценить сочетаемость используемых материалов, используемых при строительстве и не допустить разрушения конструкций.

Благодарности

Работа выполнена в аккредитованных лабораториях ИЦ «Прочность-серт» и ИЦ «Прочность» кафедры «Строительные материалы и технологии» Петербургского государственного университета путей сообщения императора Александра I и в Институте строительных материалов им. Ф.А. Фингера (г. Веймар, Германия) и финансирована стипендией Президента Российской Федерации для обучения за рубежом в 2013/2014 учебном году.

Библиографический список:

1. Stephenson E.A.: Studies in hydrothermal alteration part I. The action of certain alkaline solutions on feldspars and hornblende. The Journal of Geology 24 (1916), pp. 180-199.
2. Stanton T.E. Expansion of Concrete through Reaction between Cement and Aggregate. American Society of Civil Engineers, V. 66, 1940. – pp. 1781-1811.
3. Hobbs, D.W.: Alkali-silica reaction in concrete. Thomas Telford Ltd, London (1988).
4. Jensen, V.: Alkali aggregate reaction in Southern Norway. Doctor Technical Thesis, Uni-

versity of Trondheim (1993).

5. Jensen, V., Merz, C.: Alkali-aggregate reaction in Norway and Switzerland – survey investigations and structural damage. In: Broekmans, M.A.T.M. and Wigum, B.J. (eds.): Proceedings of the 13th ICAAR, Trondheim, Norway (2008), pp. 785-795.

6. Bodeker, W.: Alkalireaktion im Bauwerksbeton – Ein Erfahrungsbericht. Deutscher Ausschuss für Stahlbeton (DAfStb), Heft 539, Berlin (2003).

7. A. Farny, Steven H. Kosmatka. Diagnosis and control of Alkali-Aggregate reactions in Concrete. Concrete Information. Portland Cement Association, 1997.

Sorvacheva Y.A. Internal corrosion of transport constructions

УДК 625. 855. 3

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ МГНОВЕННЫХ ЭЛЕКТРОЕМКОСТНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ

Романов С.И., Стадник А.Ю.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

К функциональным возможностям мгновенных электроемкостных измерений для различных типов асфальтобетонных покрытий относится высокая точность и возможность практически мгновенно определять параметр шероховатости на различных расстояниях от кромки покрытия дороги в целом или ее участков. В статье показано влияние содержания щебня на среднюю глубину шероховатости, а также взаимосвязь между показателями коэффициентов вариации прочности асфальтобетона R_{50} и коэффициентов вариации шероховатости покрытий из различных типов асфальтобетона.

The functional capabilities of Instant elektroemkostnyh measurements for different types of asphalt concrete coatings include high accuracy and the ability to almost instantly determine the roughness parameter at different distances from the edge of the road surface as a whole or its parts . The article presents the influence of the content graphically rubble to an average depth of roughness , and the relationship between indicators of the strength of the coefficients of variation of asphalt R_{50} and coefficients of variation of roughness made of various types of asphalt .

Быстрая диагностика шероховатости поверхности проезжей части дорожного покрытия необходима в процессах строительства и эксплуатации дорожных покрытий для контроля и соблюдения высокой однородности показателей шероховатости, зависящей от состава асфальтобетона, его типов, износа верхнего слоя.

Большие площади асфальтобетонных покрытий требуют большого числа измерений шероховатости с их последующей статистической обработкой для обеспечения достаточной достоверности результатов. В этом случае рекомендовано использовать экспресс-метод электроемкостных, практически мгновенных косвенных измерений общей шероховатости, включающей макро- и микрошероховатость. Для таких измерений следует использовать сертифицированный, компактный, не дорогостоящий прибор ВИМС-2.21 с планарным датчиком, выпускаемый отечественной приборостроитель-

ной промышленностью.

Для всех типов асфальтобетона (А, Б, В, Г, ЩМА и литой асфальтобетон с втопленным щебнем) построен общий график корреляционной взаимосвязи между показателями по известному методу песчаного пятна и прибора ВИМС-2.21. (рис 1.)

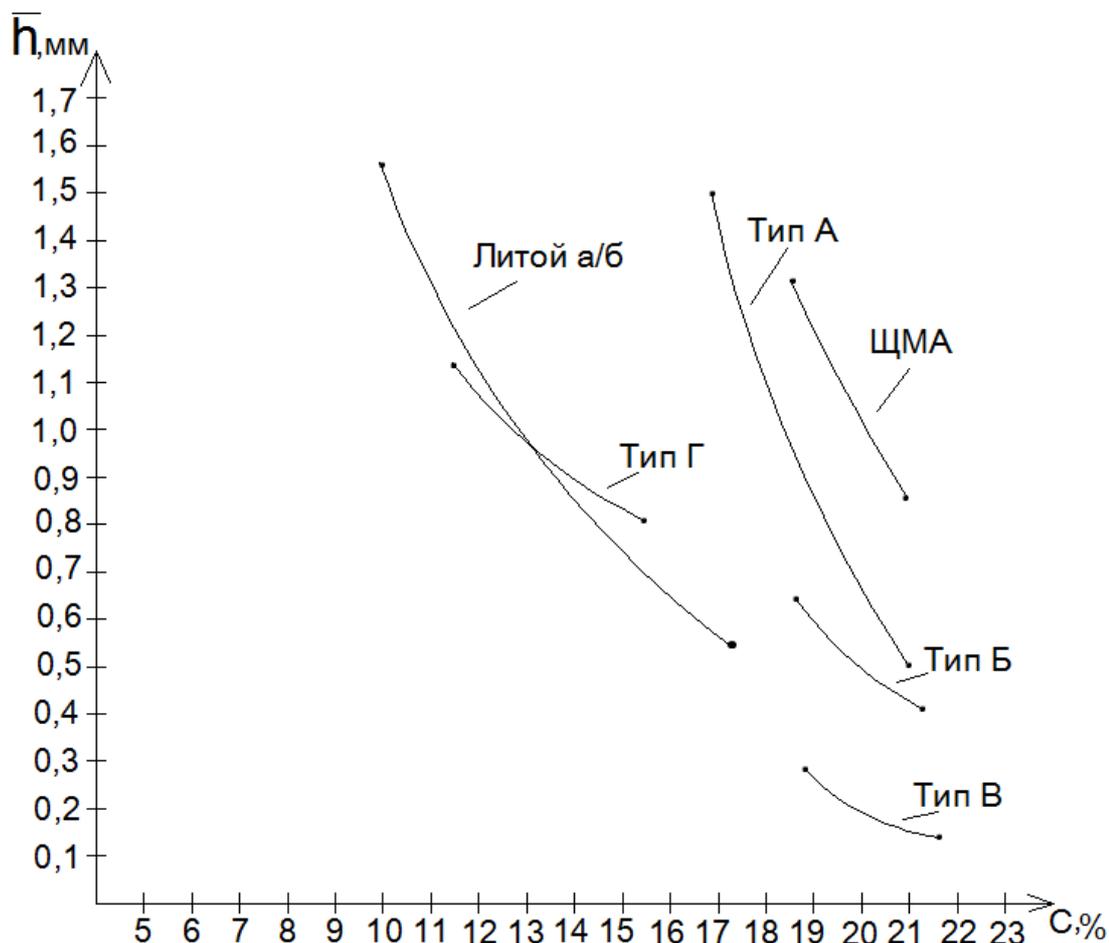


Рис.1 Общий график корреляций между показателями (\bar{h}) по методу песчаного пятна и прибором ВИМС-2.21 (C) для всех типов асфальтобетона (А, Б, В, Г, ЩМА и литой асфальтобетон с втопленным щебнем).

Уравнения взаимосвязи для каждого типа асфальтобетона определены с применением программы для ЭВМ «Table Curve 2D», предназначенной для построения теоретических моделей на основе эмпирически полученных данных. Установлено единое уравнение гиперболы с индивидуальными коэффициентами, свойственными для различных типов асфальтобетонов:

$$\bar{h} = a + b / C,$$

где \bar{h} — величина средней глубины впадин по методу песчаного пятна, мм; a, b — коэффициенты, соответствующие тарировочной зависимости; C — показатели измерений экспресс-методом по прибору ВИМС-2.21.

Для всех типов асфальтобетона определены уравнения взаимосвязи между результатами измерений шероховатости методом песчаного пятна (h_{cp}) и емкостным методом (C) (Табл. 1).

Уравнения взаимосвязи между результатами измерений шероховатости методом песчаного пятна (\bar{h}) и электроемкостным методом (C) для всех типов асфальтобетонов

Тип асфальтобетона дорожного покрытия	Уравнения взаимосвязи при использовании прибора ВИМС-2.21	Средняя глубина шероховатости \bar{h} , мм
А	$\bar{h} = - 3,6951 + 89, 01788/C$	от 0,50 до 1,50
Б	$\bar{h} = - 0,7616 + 26,1583/C$	от 0,48 до 0,62
В	$\bar{h} = - 0,7087 + 18, 6681/C$	от 0,15 до 0,27
Г	$\bar{h} = - 0,6119 + 20, 5361/C$	от 0,72 до 1,20
ЩМА-20	$\bar{h} = - 3,2781 + 87, 3813/C$	от 0,84 до 1,32
Литой асфальтобетон с втопленным щебнем	$\bar{h} = -1.16625+26,6883/C$	от 0,73 до 1,60

Содержание щебня в асфальтобетонном покрытии существенно влияет на шероховатость и электроемкостные показатели.

Увеличение содержания щебня в асфальтобетоне способствует повышению шероховатости покрытия при соответствующих величинах размаха измеренных величин (Рис. 2):

от 0,15 до 0,27 мм для асфальтобетона типа В (30-40 % щебня);

от 0,48 до 0,62 мм для асфальтобетона типа Б (40-50 % щебня);

от 0,84 до 1,32 мм для ЩМА-20 (60-75% щебня)

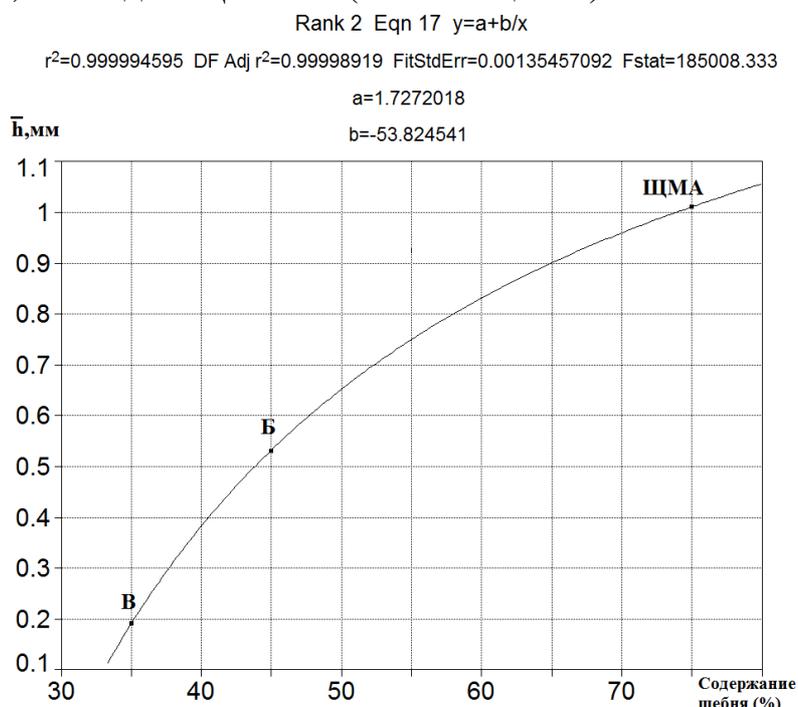


Рис. 2 Влияние среднего содержания щебня (Щ) в асфальтобетоне на среднюю глубину шероховатости покрытия (\bar{h}).

Наблюдается очень высокий индекс детерминации $r^2 = 0,999994595$. Это

свидетельствует о достоверности того, что содержание щебня очень сильно влияет на среднюю глубину шероховатости и на электроемкостные показатели. С увеличением содержания щебня увеличивается и средняя глубина шероховатости.

Установлена графическая взаимосвязь (Рис.3) между коэффициентами вариации прочности асфальтобетона R_{50} (ГОСТ 9128-2009) из лабораторных журналов АБЗ и шероховатости на дорожном покрытии из данного типа асфальтобетона. Представлена связь по трем типам асфальтобетона: Б, В, ЩМА:

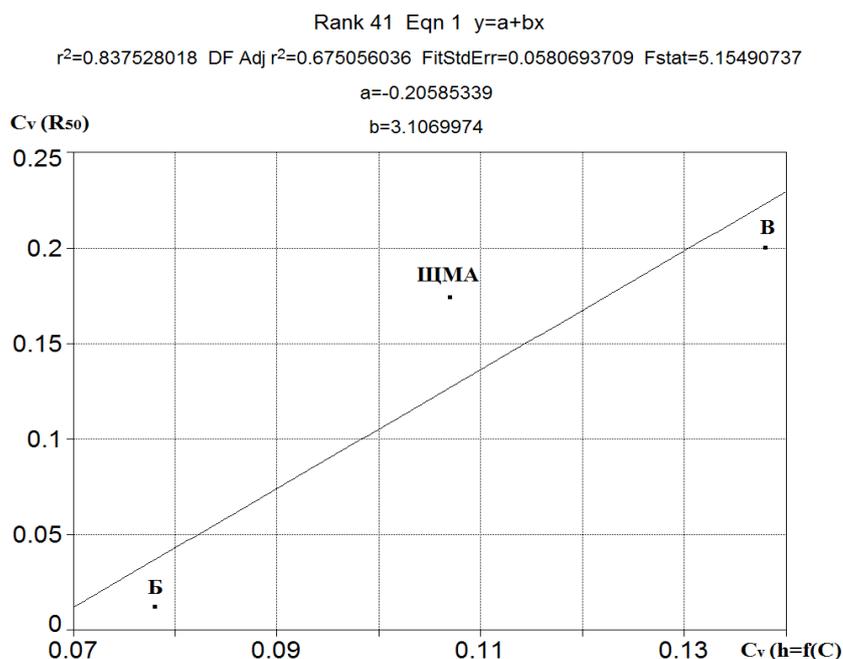


Рис. 3 - Взаимосвязь между показателями коэффициентов вариации (C_v) прочности асфальтобетона R_{50} и коэффициентов вариации шероховатости покрытий из различных типов асфальтобетона.

Из представленной графической зависимости (Рис.3) видно, что минимальные коэффициенты вариации соответствуют асфальтобетону типа Б, а максимальные соответствуют типу В. Исходя из этого графика и предыдущих исследований, подтверждена повышенная однородность шероховатости покрытия из асфальтобетона типа Б.

Библиографический список:

- 1.Операционный контроль качества земляного полотна и дорожных одежд / под ред. А. Я. Тулаева. М. : Транспорт, 1985. С. 205-208.
- 2.Семенов В. А. Качество и однородность автомобильных дорог. М. : Транспорт, 1989. 125 с.
- 3.Романов С. И., Стадник А. Ю., С. В. Мельников. Методология быстрой диагностики шероховатости дорожного покрытия из безводного асфальтобетона данного состава // Вестн. ВолгГАСУ. 2013. Вып. 32(51). С. 160—165.
- 4.Романов С. И., Стадник А. Ю. Оперативное определение шероховатости дорожных асфальтобетонных покрытий [Электронный ресурс] : методические рекомендации к практическим занятиям / М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгоград: ВолгГАСУ, 2013. Режим доступа: <http://www.vgasu.ru/publishing/on-line/>

5. Пат. 2478749 РФ №. Рос. Федерация. Способ контроля шероховатости поверхности дорожного покрытия. №2011121540/03; заявл. 27.05.11 ; опубл. 10.04.13.

Romanov S. I., Stadnik A. Yu. Functional vozmozhnot Instant elektroemkostnyh measurements for different types of asphalt concrete pavements

УДК 625.855.3:628.477.6

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕСТНЫХ ОТХОДОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ

Гусева С.И. (АД-1-09)

Научный руководитель – д-р. техн. наук, проф. Романов С.И.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Статья посвящена вопросам использования местных отходов, представленных нефтяным шламом Волгоградского НПЗ и анилиновой смолой Волжского предприятия "Оргсинтез" для изучения основных физико-механических показателей асфальтобетонов с использованием отмеченных отходов.

The article is devoted to the use of local waste presents oil sludge Volgograd refinery and aniline resin Volga company "Orgsintez" for the study of basic physical and mechanical properties of asphalt concrete with the use of the noted waste.

Применение местных отходов промышленности в дорожном строительстве весьма актуально, поскольку позволяет решать одновременно несколько задач, связанных с утилизацией не используемых вторичных материалов, улучшением экологии, уменьшением транспортных расходов и повышением качества полуфабрикатов для строительства дорожных покрытий при соответствующих обоснованиях.

Одним из самых существенных источников загрязнения окружающей среды являются нефтешламы. Нефтяные шламы - это устойчивые многокомпонентные физико-химические системы, состоящие из тяжелых остатков переработки нефти, порошкообразных минеральных примесей и воды [1].

Нефтедобывающая и нефтеперерабатывающая промышленности в настоящее время играют огромную роль в экономике нашего государства. К сожалению, процессы добычи и переработки нефти всегда сопровождаются выбросом в окружающую среду, отравляющих ее. Важность проблемы определяется не только значительным количеством, но и негативным воздействием нефтеотходов на природную среду. В результате их воздействия происходит существенное изменение природного состояния геоэкологической обстановки. Угрожающий рост накапливаемых ежегодно пожароопасных нефтеотходов при отсутствии экономической целесообразности их утилизации и переработки, приводит к изъятию земельных ресурсов на длительные сроки [2].

Все известные технологии переработки нефтешламов можно подразделить

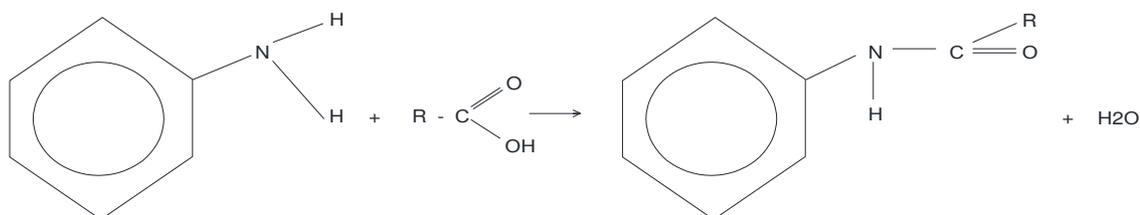
на следующие группы: термические, химические, физические, физико-химические и биологические [3]. Выбор метода переработки и обезвреживания нефтяных шламов, в основном, зависит от количества содержащихся в них нефтяного остатка и воды в виде эмульсии: в каждом конкретном случае при выборе варианта обезвреживания и очистки нефтяных шламов на предприятиях необходим дифференцированный подход с учетом как экологических, так и экономических показателей. Следует отметить, что существующие в настоящее время способы утилизации нефтеотходов, как правило, сопровождаются безвозвратной потерей ценного углеводородного сырья. В то же время нефтеотходы относятся к вторичным материальным ресурсам и по своему химическому составу и полезным свойствам могут применяться в народном хозяйстве вместо первичного сырья в составе с нефтяным битумом. Одной из наиболее широких областей применения нефтешламов является дорожное строительство. Известно, что нефтешлам совместно с битумом можно использовать для пропитки, поверхностной обработки, и возможного использования в составе асфальтобетона [4].

Анилиновая смола - токсичный отход химического производства. Из компонентов отхода наиболее токсичен анилин, относящийся ко II классу опасности. Выход анилиновой смолы в зависимости от технологического режима может составлять до 0.05 т на 1 т производимого анилина. Основным методом обезвреживания отхода является сжигание. Сжигание анилиновой смолы пагубным образом сказывается на состоянии окружающей среды, требует материальных ресурсов [5].

Отход производства анилина представлен анилиновой смолой или кубовым остатком образующимся в процессе выделения (дистиляции) целевого продукта - анилина, получаемого каталитическим восстановлением нитробензола. Смола анилина при 20°C с высоким содержанием анилина представляет собой жидкость черного цвета, но консистенция ее может быть и другой пастообразной или густой в зависимости от содержания анилина. Чем больше содержание анилина, тем она более подвижная, менее вязкая. Содержание анилина может быть не менее 15%. С повышением температуры до 80°C и выше смола становится жидкотекучей. Использование анилиновой смолы в качестве активатора адгезии в составе вяжущего улучшает сцепление битума с минеральным наполнителем и повышает эластичность вяжущего, что обусловлено содержащимися в ней циклическими ароматическими аминами и смолистыми соединениями сложного состава, содержащими также аминные группы. Во время смешивания смолы с битумом при температуре 120-140°C происходит химическое взаимодействие анилина с высокомолекулярными соединениями битума, в результате этого свободный анилин в вяжущем не обнаруживается. Образование химических связей аминосодержащих соединений смолы анилина с высокомолекулярными соединениями битума приводит к повышению молекулярной массы и улучшению эластичности вяжущего, повышению сдвигоустойчивости асфальтобетона. Аминное число смолы анилина должно быть не ниже 150 мг * НСІ/г, так как его сни-

жение ухудшает сцепляющие и эластичные свойства вяжущего в сравнении с прототипом. Достаточное количество анилиновой смолы в вяжущем 1,0-1,5%. При содержании смолы выше 1,5% повышается полярность вяжущего, в связи с чем КАД-1 легче проникает в зоны контакта вяжущего с минеральным наполнителем. Снижается растяжимость вяжущего при 25°C и возрастает изменение температуры размягчения после прогрева в сравнении с допустимыми значениями по ГОСТУ; при содержании смолы ниже 1,0% несколько уменьшается адгезия вяжущих с наполнителем. Использование в вяжущем в качестве добавки анилиновой смолы улучшает водостойкость получаемого асфальтобетона и его сдвигоустойчивость, которая характеризуется прочностью при 50°C. За счет улучшения адгезионных и эластичных свойств вяжущего битум марки БН переходит в марку БНД улучшенного качества.

Возможность использования нефтяного шлама и анилиновой смолы в дорожном строительстве подтверждена органами Госсанэпиднадзора, куда были переданы образцы отходов и вяжущего (смесь нефтяного битума с анилиновой смолой). Токсичный анилин связывается в битуме по схеме:



где R - углеводородный радикал, и в свободном виде в вяжущем и в асфальтобетонных смесях не обнаруживается.

Испытание нефтяного шлама показало содержащиеся в среднем (по массе) 10-56 % нефтепродуктов, 30-85 % воды, 1-45 % твердых примесей. Это родственный по отношению к нефтяному битуму материал, который может частично заменить собой битум в асфальтобетонных смесях. Кроме того, нефтешлам может содержать (на Волгоградском НПЗ) большое количество технического углерода, который, как известно, является ингибитором (замедлителем) старения битума и соли металлов, улучшающие сцепление вяжущего с поверхностью кислых минеральных пород. Основным сдерживающим фактором в использовании нефтешлама является наличие в нем большого количества воды, которую трудно отделить, так как продукт представляет собой стойкую эмульсию.

Исследованиями А. С. Колбановской, И. В. Королева, М. И. Кучмы, С. И. Романова было предложено использовать нефтяной шлам и анилиновую смолу при производстве горячих асфальтобетонных смесей с целью модификации и замены части дорогостоящего битума. Для того, чтобы не затрачивать дополнительную энергию на выпаривание воды из отходов перед их использованием, асфальтобетонные смеси изготавливаются по технологии вспененных битумов. Работы М. Н. Першина, Е. Н. Барина, Г. В. Кореневского, Л. Г. Красных, С. В. Казначеева свидетельствуют о том, что при ис-

пользовании вспененного битума возможна экономия вяжущего, сокращается на 15-25 % время перемешивания компонентов асфальтобетонной смеси. Классическая технология вспененных битумов предусматривает использование в качестве вспенивателя вяжущего воду или водяной пар. Оптимальное количество вяжущего у асфальтобетонов при использовании промышленных отходов на 7 % меньше, чем у асфальтобетонов, приготовленных по традиционной технологии. Наглядно это можно видеть на рис. 1. При использовании нефтяного шлама и анилиновой смолы происходит улучшение свойств асфальтобетонов практически по всем показателям. Увеличивается прочность при сжатии на 5-6 % при 20 °С, на 10-18 % при 50 °С, при 0 °С с нефтешламом существенно не увеличивается прочность, а с анилиновой смолой даже уменьшается на 11 %, что является положительным фактором; увеличивается прочность на растяжение при изгибе на 3-11 %; уменьшается пористость и водонасыщение на 9-18 % и 16-31 % соответственно; улучшаются реологические свойства при высоких (50 °С) и при низких (0 °С) температурах.

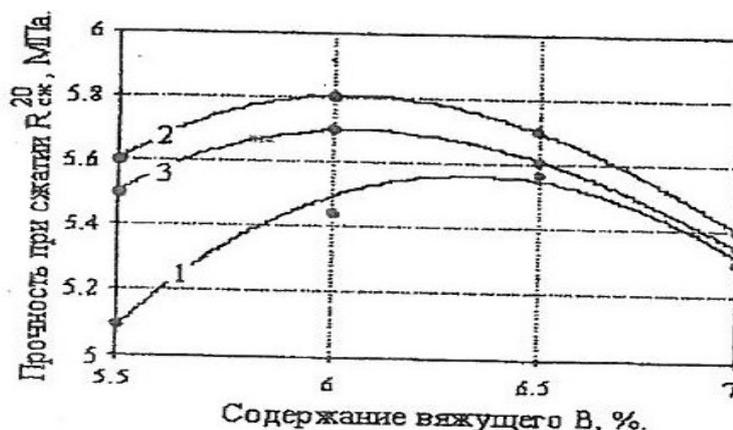


Рис. 1 Влияние количества вяжущего на прочность асфальтобетонов при сжатии, температура испытания 20 °С, смеси с вяжущими: 1 - битум БН 60/90, 2 - битум БН 60/90 с 4 % нефтяного шлама, 3 - битум БН 60/90 с 2 % анилиновой смолы.

На рисунке 2 видно, что при повышенном содержании вяжущего в смесях (7 %) устойчивость к длительному воздействию воды высока у всех асфальтобетонов. Однако повышенное содержание вяжущего обладает рядом отрицательных моментов. Во-первых, это неминуемо приведет к увеличению пластичности асфальтобетона вследствие избыточного количества неструктурированного объемного битума, результатом чего станет некоторое уменьшение несущей способности материала. Во-вторых, повышенное содержание дорогостоящего вяжущего изменит экономические показатели строительства не в лучшую сторону. При снижении расхода битума стойкость к длительному воздействию воды у асфальтобетонов с промышленными отходами выше по сравнению с асфальтобетонами, приготовленными по традиционной технологии. Например, при содержании вяжущего в смеси 6 % падение прочности у асфальтобетонов на обычных битумах при выдерживании в воде 90 суток составляет 52 % против 34 % и 21% при использовании

нефтяного шлама и анилиновой смолы соответственно.

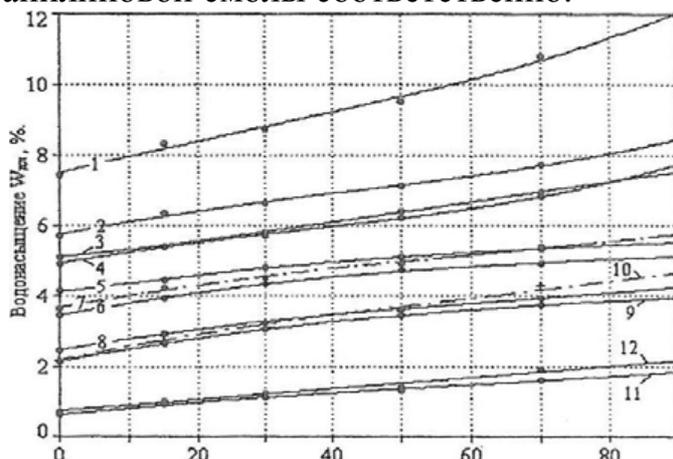


Рис. 2 Динамика изменения водонасыщения образцов асфальтобетона при длительном выдерживании в воде, смеси с вяжущими: 1,4,7,10 - битум БН 60/90; 2,5,8,11 - битум БН 60/90 с 4 % нефтяного шлама; 3,6,9,12 - битум БН 60/90 с 2 % анилиновой смолы; содержание вяжущего в смесях: 1,2,3 - 5.5 %; 4,5,6 - 6.0 %; 7,8, - 6.5 %; 10,11,12 - 7.0 %.

Для того, чтобы искусственно усилить фактор старения в асфальтобетонных смесях и проследить за процессами, происходящими при этом, мы, после приготовления смесей, выдерживали их в рыхлом состоянии в условиях термостатирования при температуре 140°C в течение различных периодов времени. Повышенная температура интенсифицировала процессы старения вяжущего. После этого изготавливались образцы асфальтобетона цилиндрической формы и образцы-балочки. В начальный период времени происходят процессы структурирования вяжущего, обуславливающие повышение его адгезионно-когезионной прочности и способствующие улучшению свойств асфальтобетонов, затем преобладают процессы деструкции и происходит разрушение дисперсной системы.

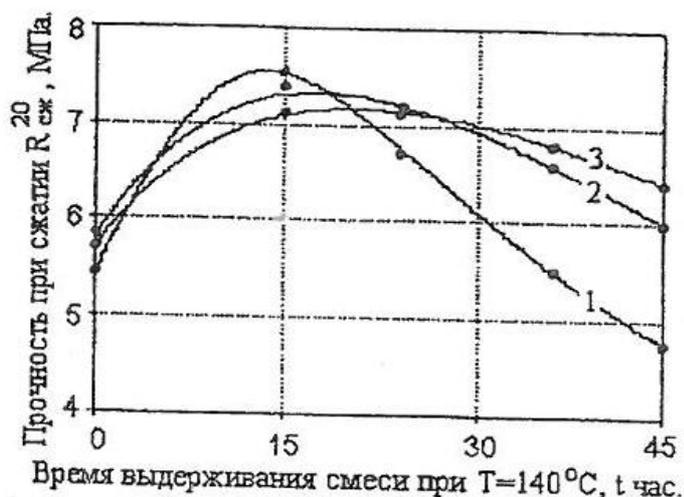


Рис.3 Изменение прочности асфальтобетонов при термическом старении, температура испытания 20°C , смеси с вяжущими: 1 - битум БН 60/90, 2 - битум БН 60/90 с 4 % нефтяного шлама, 3 - битум БН 60/90 с 2 % анилиновой смолы.

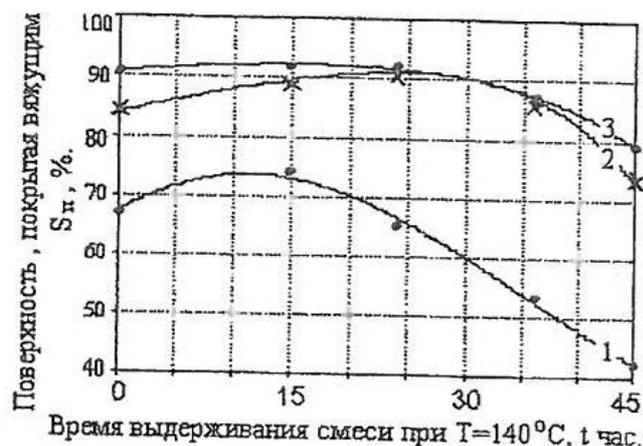


Рис. 4 Кинетика изменения покрытой вяжущим поверхности в асфальтобетонных смесях при термическом старении, время выдерживания в воде 30 суток, смеси с вяжущими: 1 - битум БН 60/90, 2 - битум БН 60/90 с 4 % нефтяного шлама, 3 - битум БН 60/90 с 2 % анилиновой смолы

Представленные данные на рис. 3,4 свидетельствуют о том, что у асфальтобетонов, приготовленных на битумах, модифицированных и вспененных нефтяным шламом или анилиновой смолой, скорость разрушения структуры носит менее интенсивный характер по сравнению с асфальтобетонами приготовленными по традиционной технологии, что, свидетельствует об увеличении срока службы материала в дорожном покрытии.

Опытно-производственные работы проводились на базе подразделений треста "Дорожно-мостового строительства" г.Волгограда. Целью опытно-производственных работ была проверка результатов теоретических и экспериментальных исследований в производственных условиях. В качестве добавки использовался нефтяной шлам Волгоградского НПЗ, содержащий 47% воды, в количестве 4% от массы битума. В результате работ было установлено, что время приготовления асфальтобетонной смеси по новой технологии может быть сокращено на 20%, а расход вяжущего может быть уменьшен на 8% по сравнению с традиционной технологией производства смесей. Результаты испытаний асфальтобетонных смесей и вырубков на опытном и контрольном участках автомобильных дорог представлены в таблице.

Показатели физико-механических свойств асфальтобетонов на обычных битумах и битумах, вспененных нефтяным шламом

Наименование показателей	Опытный участок со смесью на битуме, вспененном нефтяным шламом		Контрольный участок с эталонной смесью на битуме без добавок	
	Во время укладки	Через 1 год	Во время укладки	Через 1 год
Расход вяжущего, % сверх 100% массы минеральных материалов	5.5		6.0	
Средняя плотность, г/см ³	2.33	2.34	2.32	2.33
Коэффициент уплотнения	0.98	0.99	0.97	0.98

Остаточная пористость, % по объему	3.7	3.4	4.1	3.9
Водонасыщение,% по объему	2.5	2.0	3.2	3.1
Набухание, % по объему	0.04	0.09	0.10	0.17
Предел прочности при сжатии, МПа				
- при 20 ⁰ С	3.8	4.1	3.1	3.7
-при 50 ⁰ С	1.3	1.4	1.2	1.3
-при 0 ⁰ С	8.75	8.97	8.86	9.20
Коэффициент водостойкости	0.97	0.95	0.90	0.87
Коэффициент водостойкости при длительном водонасыщении 15 суток	0.89	0.84	0.76	0.72

Предлагаемая технология характеризуется простотой в обслуживании, эксплуатации и может быть внедрена практически на любых асфальтобетонных заводах. Экспериментальные исследования выявили значительное улучшение физико-механических свойств асфальтобетонов с промышленными отходами: прочность на 10-18%, водонасыщение на 16-31%, водостойкость при длительном водонасыщении на 19-30%, морозостойкость на 29-41%, улучшение реологических свойств материала. Совмещение технологий модификации и вспенивания битумов позволило: уменьшить время приготовления асфальтобетонных смесей на 20%, уменьшить расход дорогостоящего вяжущего на 7-8%, что позволяет охарактеризовать технологию как ресурсосберегающую, снизить интенсивность процессов старения вяжущего в смесях, увеличив тем самым срок службы материалов. Экономическая эффективность применения нефтяного шлама и анилиновой смолы при производстве асфальтобетонных смесей в условиях Волгоградской области в среднем составляет 6% от стоимости смеси. [5].

Библиографический список

1. Библиофонд электронная библиотека <http://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=581387>
2. Бурлака И.В., Бурлака Н.В., Бурлака В.А., Клеменьтьев И.М., Рыбкин Д.М. Обезвреживание нефтешламов и замазученных грунтов – существенное снижение экологической нагрузки на окружающую среду // ЭЖиП: Экология и промышленность России. 2008. № 9. С. 34-37.
3. Гайтенко В.З. и др. Способ приготовления нефтеминеральной смеси. Авторское свидетельство СССР - № 3808013/29-33, С04В26/26 Бюл. №26 от 15.07.1987.
4. Баширов В.В. Техника и технология поэтапного удаления и переработки амбарных шламов. М.: ВНИИОЭНГ, Тем. обзор. 1992.
5. Граматиков И.В. Утилизация нефтяного шлама и анилиновой смолы в дорожном строительстве - метод защиты окружающей среды.
6. Патент РФ № 2063990. Вяжущее для дорожного строительства. 20.07.96. Бюл. № 20.

Guseva S.I. The use of local waste in the production of asphalt mixes

УКРЕПЛЕНИЕ ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПЛЕКСНОГО ВЯЖУЩЕГО (ЦЕМЕНТ С КАРБИДНОЙ ИЗВЕСТИЮ)

Доморадский В.Л. (АД-2-09)

Научный руководитель – канд.техн.наук., доцент С.В. Казначеев
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Проблема применения каменных материалов в местах их отсутствия является актуальной. В связи с этим использование местных грунтов для устройства конструктивных слоев дорожной одежды вызывает интерес. Эти вопросы актуальны для ряда районов Волгоградской области. Предварительные исследования показали, что для укрепления глинистых грунтов, преобладающих на территории Ленинского, Быковского, Николаевского и Палласовского районах Волгоградской области, расход цемента составляет от 13% до 18%. По экономической эффективности это сравнимо по стоимости со стоимостью привозного щебня. Для снижения стоимости строительства основания из укрепленных грунтов, был принят метод комплексного укрепления грунтов с использованием отходов производства карбидной извести ОАО «Химпром».

The problem of application of stone materials in the field of their absence is relevant. In this regard, the use of local soils for device construction pavement layers is of interest. These questions are relevant for a number of districts of the Volgograd region. Preliminary studies have shown that strengthening of clayey soils prevailing in the Leninsky, Bykovsky, Nikolaevsky and Pallasovsky of the Volgograd region, cement consumption is 13 % to 18 %. Economic efficiency is comparable in cost to the cost of imported gravel. To reduce the cost of construction of reinforced soil foundation was adopted comprehensive ground improvement method using production waste carbide lime "Khimprom".

Карбидная известь - побочный продукт получения ацетилена в результате взаимодействия воды и карбида кальция. Известковое тесто на основе так называемого «карбидного ила» содержит примеси неразложившегося карбида кальция и растворенного ацетилена. Если ацетилен производят на карбидном заводе, расположенном вблизи потребителей, очевидно, весьма заманчиво повторно использовать карбидную известь. [1]

Применение карбидной извести в дорожном строительстве как в органоминеральных смесях, в том числе асфальтобетонных [2], так и для устройства оснований из укрепленных грунтов, обусловлено ее экономической эффективностью, в виду низкой себестоимости, как отхода промышленного производства, предопределяющим фактором которой являются транспортные расходы.

Нами был произведен подбор состава комплексного использования карбидной извести и цемента с использованием математического метода планирования эксперимента – ротатабельный план на шестиугольнике. [3]

Сущность метода заключается в следующем:

По специально разработанному плану подбираются пропорции составляющих компонентов, с которыми проводятся экспериментальные исследования. Затем, по методике проводится обработка результатов исследования.

Строится математическая модель, на основе которой выявляется область оптимального использования компонентов.[4] Данные результаты могут быть представлены как в аналитическом, так и в графическом виде. Результаты исследований приведены в таблице результатов и графике. Параметром оптимизации принят предел прочности при сжатии, МПа.

Таблица 1

**Условия планирования
и проведения эксперимента**

Уровень	Натуральные значения факторов, %	
	КИ	Вяж
Нижний (-1)	16,93	8
Нулевой (0)	40	12
Верхний (+1)	63,07	16
-0,867	20,00	-
0,867	60,00	-
-0,5	-	10
0,5	-	14

Таблица 2

№ опыта	Натуральные значения факторов		Кодированные значения факторов					Параметр оптимизации
	КИ	Вяж	X ₁	X ₂	X ₁ *X ₂	X ₁ ²	X ₂ ²	P
1	40,00	8	0	-1	0	0	1	1,21
2	40,00	12	0	0	0	0	0	3,41
3	40,00	16	0	1	0	0	1	4,80
4	20,00	10	-0,867	-0,5	0,434	0,752	0,25	2,06

Таблица 3

Проверка однородности дисперсий

№ опыта	Получено в опыте			Проверка				S ²
	P ₁	P ₂	P ₃	P _{ср.}	(P ₁ -P _{ср.}) ²	(P ₂ -P _{ср.}) ²	(P ₃ -P _{ср.}) ²	
1	1,41	1,01	1,21	1,21	0,04	0,04	0,00	0,04
2	3,67	3,03	3,53	3,41	0,07	0,14	0,01	0,11
3	5,34	4,25	4,8	4,80	0,30	0,30	0,00	0,30
4	2,08	2,24	1,87	2,06	0,00	0,03	0,04	0,03
5	3,32	3,17	3,34	3,28	0,00	0,01	0,00	0,01
6	3,7	3,45	3,58	3,58	0,02	0,02	0,00	0,02
7	5,91	6,85	6,38	6,38	0,22	0,22	0,00	0,22

Таблица результатов

Вязущее, %	8	9	10	11	12	13	14	15	16
КИ, %									
20	1,27	1,73	2,13	2,49	2,79	3,04	3,23	3,37	3,45
25	1,16	1,64	2,12	2,51	2,86	3,15	3,38	3,57	3,69
30	1,11	1,63	2,16	2,57	2,99	3,33	3,61	3,84	4,00
35	1,14	1,67	2,28	2,76	3,19	3,58	3,90	4,18	4,39
40	1,23	1,87	2,46	2,99	3,47	3,90	4,27	4,59	4,84
45	1,40	2,08	2,72	3,29	3,82	4,29	4,70	5,07	5,37
50	1,63	2,36	3,04	3,66	4,23	4,75	5,21	5,62	5,97
55	1,97	2,71	3,44	4,10	4,72	5,28	5,78	6,24	6,63
60	2,06	3,13	3,65	4,61	5,27	5,88	6,43	6,93	7,37

Зависимость прочности от содержания вяжущего и карбидной извести

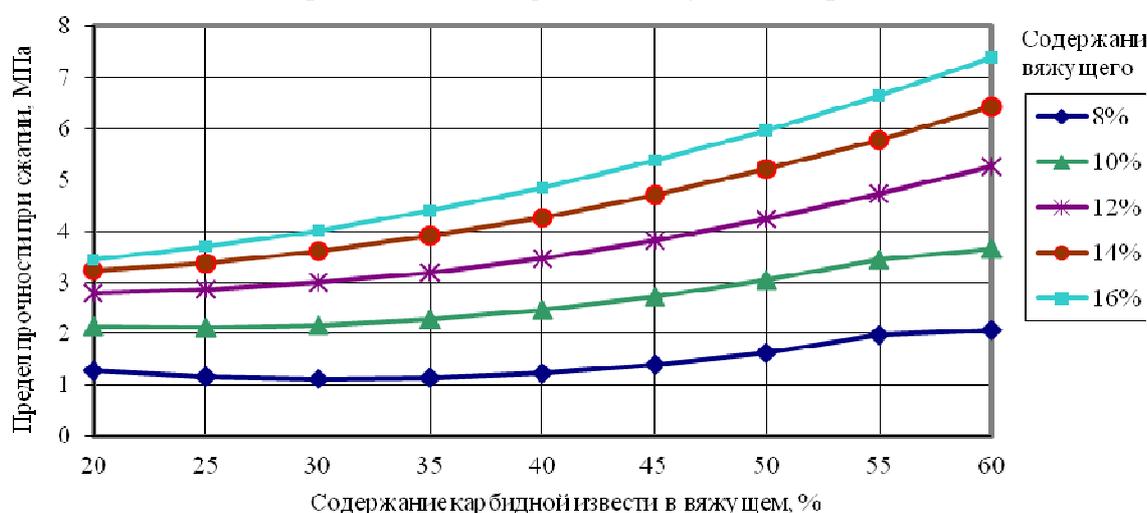


Рис. 1 Изменение прочности укрепленного грунта в зависимости от содержания вяжущего (цемент + карбидная известь) и содержания карбидной извести в составленном вяжущем

В таблице результатов измерений выделены значения предела прочности при сжатии, которые соответствуют требованиям ГОСТ 23558-94. «Смеси щебеночно-гравийно-песчаные и грунты, обработанные неорганическими вяжущими материалами, для дорожного и аэродромного строительства».

Результаты испытаний позволяют сделать вывод, что оптимальное содержание комплексного вяжущего - не менее 11%, в том числе карбидной извести от 55%.

Библиографический список:

1. Сайт Строительные товары [Электронный ресурс]. – URL.: <http://www.vserinki.ru/> (дата обращения 16.03.2014)
2. Грамматиков Г.А. Асфальтобетон с применением карбидной извести в качестве минерального порошка. Автореферат диссертации канд. техн. наук, Волгоград, 2006.
3. Баринов Е.Н. Математические методы планирования эксперимента в научно-исследовательской работе студентов: методические указания к выполнению УИРС и НИРС. – Архангельск: РИО АЛТИ, 1985. стр. 11-19.
4. ГОСТ 23558-94. Смеси щебеночно-гравийно-песчаные и грунты, обработанные не-

органическими вяжущими материалами, для дорожного и аэродромного строительства.

5. ГОСТ 5180-84. Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.

Domoradsky V.L. Strengthening of clay soils using intergrated binder (cement with carbide lime)

УДК 624.046.2

ИССЛЕДОВАНИЯ ПОПЕРЕМЕННОГО ЗАМОРАЖИВАНИЯ-ОТТАИВАНИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ БАЛОК, УСИЛЕННЫХ С ПОМОЩЬЮ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ УГЛЕВОЛОКНА

Габышев М.В. (АДА 09-2)

Научный руководитель – ст. преподаватель Смолина М.В.

Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова

В этой статье представлены результаты исследования попеременного замораживания-оттаивания двенадцати железобетонных балок, усиленных с помощью композитных материалов из углеволокна. Балки были армированы углепластиковыми ламелями, приклеенными с помощью эпоксидного клея, для определения морозостойкости и изучения изменений прочности и деформативности усиленных изгибаемых железобетонных элементов при температуре ниже -40°C , а также выявления видов разрушения. Результаты испытаний показали, что 1) усиление непреднапряженных железобетонных балок ламелями из углеродных волокон LAM CF210/2400.50x1,4 приводит к существенному увеличению их несущей способности от 160 до 177 %, при этом прочность усиленных образцов после 8 и 12 циклов попеременного замораживания и оттаивания не изменяется; 2) преобладающие виды разрушений усиленных образцов представлены трещинами в сжатой и растянутой зоне бетона, при дальнейшем увеличении нагрузки отслоением композитного материала с разрушением защитного слоя бетона рабочей арматуры.

This paper presents testing results alternate freezing and thawing of twelve RC beams strengthened using carbon fiber-reinforced polymer composite. The beams were strengthened using composite laminates with epoxy adhesive, to identify frost-resistance parameters and changes in strength and deformation of bending beams, with temperature below -40°C , and generate different failure modes. Test results indicate that 1) bearing capacity of strengthened RC beams not changes in 8-12 cycle of alternate freezing and thawing 2) two predominant fatigue failure modes were identified through these tests: fatigue fracture of the steel einforcement with subsequent debonding of the composite laminate, or fatigue fracture of the concrete layer below the tension reinforcing steel (concrete peel off).

В последние десятилетия вопрос ремонта и усиления существующих бетонных конструкций становится все более актуальным. Одним из основных критериев, определяющих общее состояние дорожной сети, является техническое состояние мостовых сооружений. Всего в Республике Саха (Якутия) на дорогах федерального и регионального значения насчитывается 167 железобетонных мостов с ребристыми и плитными пролетными строениями, что составляет 23% всех мостовых сооружений. По данным ГКУ «Управление автомобильных дорог РС(Я)», ФКУ «Управление автомобильной магистрали

«Колыма»», ФКУ «Управление федеральных автомобильных дорог «Вилюй»», ФКУ «Управление автомобильной магистрали Невер-Якутск (М-56 «Лена»)» техническое состояние только 9% мостов классифицируется как хорошее, 71% – удовлетворительное, 20% – неудовлетворительное. Существует множество причин снижения уровня технического состояния мостов, и для каждого пролетного строения могут быть применены различные методы увеличения несущей способности, например, такие как увеличение поперечного сечения, устройство железобетонной рубашки, усиление металлическими шпренгелями. На сегодняшний день наиболее эффективным способом повышения несущей способности железобетонных конструкций является применение современной технологии усиления композитными материалами, это связано с более высокими прочностными и деформативными характеристиками композитов, легкостью их монтажа и экономическим эффектом в сравнении с традиционными методами. Суть метода заключается в том, что ткань или ламель из углеродного волокна клеится к поверхности конструкции и работает в качестве внешнего армирующего слоя.

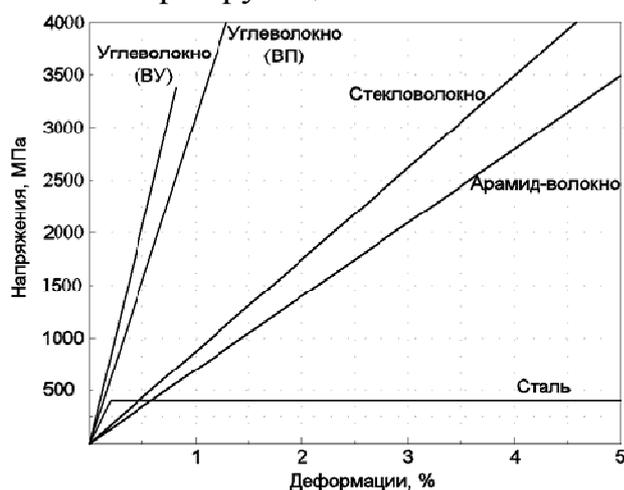


Рис.1 Диаграмма зависимости деформаций от напряжения

Композитными материалами или фиброармированными пластиками, называют стеклянные, арамидные, углеродные и др. волокна, объединенные полимерной матрицей.

При усилении композитные материалы применяют в виде ламинатов (пластин) или тканых полотен различного плетения. В последнее время широкое распространение в практике усиления строительных конструкций получили композитные материалы на основании углеродного волокна (углепластики). Углепластики по сравнению с другими композитами имеют более высокий модуль упругости и расчетное сопротивление растяжению.

Согласно ОДМ 218.3.027-2013 «Рекомендации по применению тканевых композиционных материалов при ремонте железобетонных конструкций мостовых сооружений» область применения технологии усиления с использованием лент и холстов ограничена по характеристикам клеевого состава, а именно: на территориях с минимальной среднесуточной температурой воздуха наиболее холодных суток (в зимний период) с обеспеченностью 0,95 не

ниже минус 40 °С по СНиП 23-01 [2]. Минимальные среднесуточные температуры воздуха в зимний период с обеспеченностью 0,95 во всех районах Республики ниже -40 °С [3], что делает актуальными исследования влияния низких температур на характеристики клеевого состава, применяемого при усилении конструкций композитными материалами.

Для определения морозостойкости усиленных элементов была изготовлена партия железобетонных балок полной длиной 1550 мм, прямоугольного поперечного сечения шириной 120 и высотой 220 мм. Проектный класс бетона всех балок по прочности В30, морозостойкости F300, водонепроницаемости W6. Элементы арматурного каркаса расположены с учетом требований СП 35.13330.2011 [1]. Для усиления балок использовались углепластиковые ламели *LAM CF210/2400.50x1,4* и эпоксидный клей. Серия «А» – неусиленные железобетонные балки (рисунок 2, а) и серия «Б» – железобетонные балки, усиленные одним слоем углепластиковой ламели шириной 50 мм по нижним граням (рисунок 2, б).

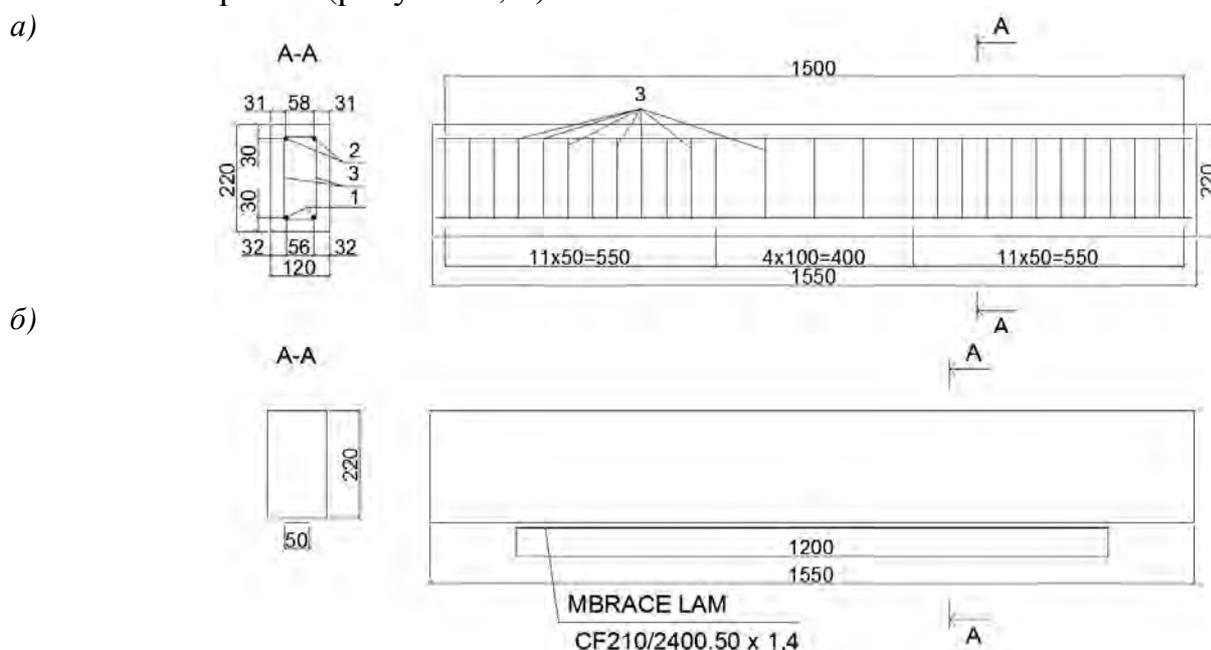


Рис.2 Конструкции балок: а) серии «А»; б) серии «Б»

1 – рабочая арматура класса АIII (А400) Ø10 мм; 2 – рабочая арматура класса АIII (А400) Ø8 мм; 3 – поперечная арматура (хомуты) класса АI (А240) Ø6 мм

Испытания образцов на прочность производились по схеме однопролетной балки. Расчетный пролет балок – 1265 мм. Для эффекта чистого изгиба в середине пролета нагрузка на балку передавалась через распределительную траверсу, установленную на двух опорах с межосевым расстоянием 365 мм.

Прогиб балки в середине пролета фиксировался на каждом этапе нагружения при помощи тензометрического датчика перемещения. Нагрузка прикладывалась ступенями по 500 кг, со средней скоростью нагружения 100 кг/мин. Значение испытательной нагрузки на балку фиксировалось тензодинамометром (мессдоза) малогабаритного измерительного комплекса «Тензор-МС». Схема нагружения и установки приборов при проведении испытаний

показана на рисунке 3.

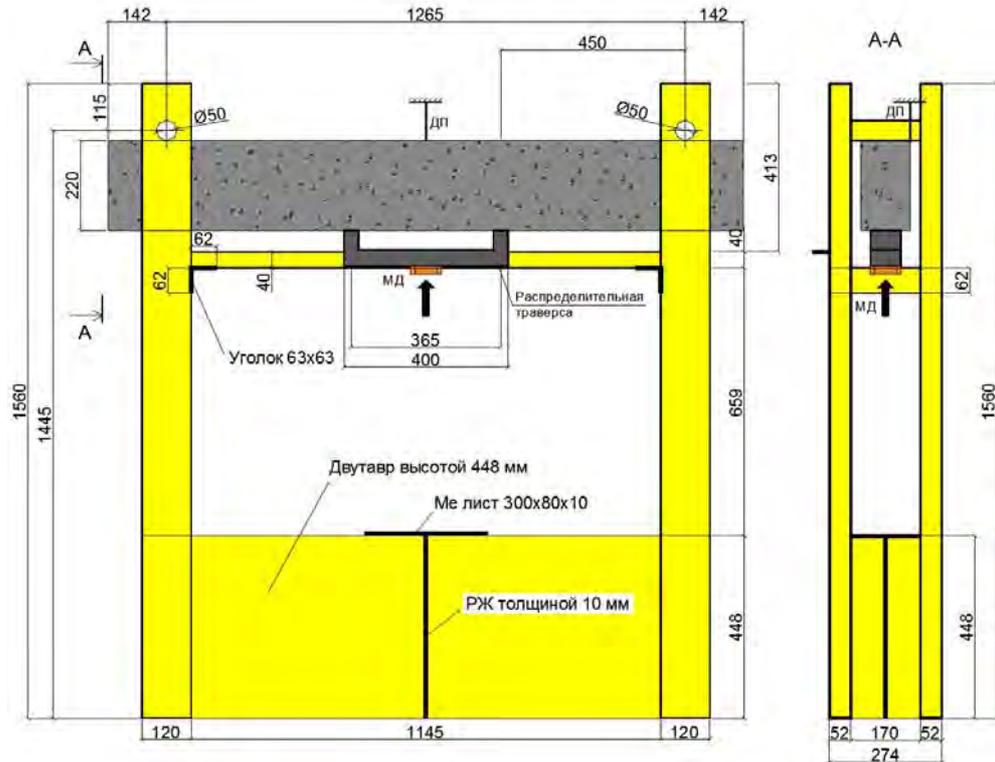


Рис.3 Схема нагружения и установки приборов при проведении испытаний

Разрушение всех неусиленных образцов (серия «А») происходило по сжатию бетону от действия изгибающего момента в середине пролета. Разрушение усиленных образцов (серия «В») до и после 8 и 12 циклов замораживания и оттаивания происходило вследствие отслоения композитного материала с разрушением защитного слоя бетона рабочей арматуры. Вид этих образцов после испытаний приведен на рисунке 4.

а)



б)



Рис. 4 Вид усиленных образцов после испытания на прочность предварительно подвигнутых: а) 8 циклам попеременного замораживания и оттаивания; б) 12 циклам попеременного замораживания и оттаивания

В таблице 1 приведены данные экспериментальных значений несущей способности балок.

Таблица 1

№ п/п	Серия	№ образца	N	Несущая способность P, кН	Среднее значение - P _{ср} , (кН)	Остаточная несущая способность, %
1	2	3	4	5	6	7
1	А	1	0	55,45	60,69	100,00
		2		64,02		
		3		62,59		
2	В	4	0	80,99	97,30	160,33
		5		101,24		
		6		109,67		
3	В	13	8	118,10	107,40	176,96
		14		102,90		
		15		101,20		
4	В	16	12	100,40	102,94	169,61
		17		109,70		
		18		98,71		

Результаты испытаний по оценке влияния попеременного замораживания и оттаивания на изменение прочности и деформативности изгибаемых железобетонных элементов показали, что усиление непреднапряженных железобетонных балок ламелями из углеродных волокон *LAM CF210/2400.50x1,4* приводит к существенному увеличению их несущей способности от 160 до 177 %, при этом прочность усиленных образцов после 8 и 12 циклов попеременного замораживания и оттаивания не изменилась (см. таблицу 1).

Библиографический список:

1. ОДМ 218.3.027-2013 «Рекомендации по применению тканевых композиционных материалов при ремонте железобетонных конструкций мостовых сооружений»
2. СНиП 23-01-99 «Строительная климатология», Госстрой РФ, М., 2000г.
3. СП 35.13330.2011 СНиП 2.05.03-84* (актуализированная редакция). «Мосты и трубы/ ОАО "ЦНИИС». М., 2011. 340 с.

Gabyshev M.V. Research alternate freezing and thawing of reinforced concrete beams, strengthened by CFRP materials

УДК 625.852

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА УСТРОЙСТВА АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СЛОЕВ ЗА СЧЕТ СНИЖЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНОЙ СЕГРЕГАЦИИ В КУЗОВЕ АВТОСАМОСВАЛА

Минаков А.С.

Научный руководитель - канд. техн. наук, проф. Кияшко И.В.
Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

В статье экспериментально обосновано снижение качества устройства асфальтобетонных слоев за счет неоднородности температуры смеси при укладке в покрытие и уп-

лотнении, которая в наибольшей степени образуется во время транспортировки смеси в кузове транспортного средства. Определены зависимости распределения температуры асфальтобетонной смеси в кузове по глубине с использованием средств теплоизоляции и без них.

The decreasing of the asphalt concrete layers arrangement quality on account of the mix temperature inhomogeneity during the laying and compaction, which forms mostly during mix transportation in the body of the transport facility are experimentally grounded in the article. The temperatures spreading dependences of the asphalt concrete mixes in the body by depth with application of the thermal insulation means and without them are determined.

Асфальтобетонные слои дорожных одежд является наиболее ответственными в конструкции дорожной одежды с позиции восприятия нагрузок от транспортных средств и разрушительного воздействия погодноклиматических факторов. Сложность условий работы конструкций дорожной одежды требуют обеспечения высокого качества устройства слоев из горячих асфальтобетонных смесей для соблюдения в дальнейшем нормативных сроков их службы. К сожалению, асфальтобетонные слои начинают разрушаться гораздо раньше по некоторым следующим причинам: нарушение технологии устройства, разрушительного воздействия климатических факторов и действия сверх нормативных транспортных нагрузок. Одной из важнейших причин преждевременного разрушения является локальное снижение показателей физико-механических свойств материала асфальтобетонного слоя при устройстве, за счет образования на покрытии участков с неравномерной температурой по площади укладки. При уплотнении участки с низкой температурой укладываемой смеси недоуплотняются и, как следствие, имеют повышенную пористость материала и его водонасыщение, избыток неструктурированного битума и низкие физико-механические свойства [1]. Такие дефектные участки разрушаются значительно быстрее, происходит выкрашивание минерального материала и образование выбоин, при этом снижается срок службы покрытия, комфортабельность и безопасность движения [2].

Температурная неоднородность горячей асфальтобетонной смеси первоначально образуется на этапе транспортировки смеси за счет ненормированного по времени, чаще всего продолжительного нахождения смеси в кузове транспортного средства (до нескольких часов), что обусловлено расстоянием транспортировки и влиянием климатических факторов.

Актуальность темы исследования исходит из анализа современного состояния вопроса на основании литературных источников и предыдущих исследований отечественных и зарубежных ученых. Таким образом дальнейшие исследования в работе направлены на определение путей снижения температурной сегрегации горячей асфальтобетонной смеси при транспортировке в кузове транспортного средства.

При транспортировке смеси происходят сложные процессы взаимодействия материала с окружающей средой. Отдача тепла в окружающую среду происходит за счет снижения температуры поверхностного слоя смеси, а также в местах контакта со стенками металлического кузова транспортной

машины, что приводит к неравномерности распределения температуры по объему смеси при ее разгрузке и укладке в дорожное покрытие. Такой эффект температурного расслоения назван температурной сегрегацией [3,4]. На практике температурную сегрегацию стараются снижать за счет использования большегрузных транспортных средств с кузовами, имеющие обогрев стенок выхлопными газами двигателя, а также путем накрытия кузова теплоизолирующими средствами в виде тентов, которые предотвращают интенсивное охлаждение горячей асфальтобетонной смеси при транспортировке.

Системами обогрева кузова оборудованы практически все современные автосамосвалы. Однако, как показывает опыт эксплуатации, во многих случаях существующие системы обогрева не эффективны [5,6] за счет низкой энергии отдачи отработанных газов от двигателя. Так максимальная температура по длине и ширине кузова концентрируется у входа газов в каналы кузова и составляет около 120 °С и резко снижается при удалении от этой области до 10 °С на выходе (рис. 1). Температура асфальтобетонной смеси при транспортировке значительно выше, следовательно, отработанные газы существенно не влияют на сохранение асфальтобетонной смесью начальной температуры.

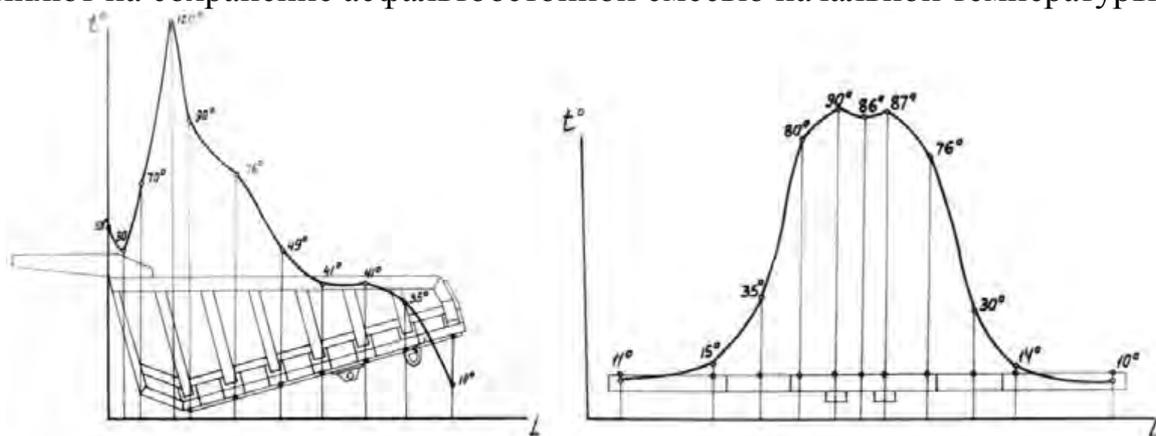


Рис. 1 Зона максимального обогрева по длине (слева) и ширине (справа) кузова автосамосвала

Распространенным способом сохранения температурной однородности смеси при транспортировании является использование теплоизолирующего материала (тента). Использование некачественных, порванных и неправильно зафиксированных тентов на кузове транспортного средства является малоэффективным способом сохранения температуры горячей асфальтобетонной смеси (рис. 2).

Снижение неоднородности по температуре смеси при укладке и уплотнении способствует применение перегружателей асфальтобетонной смеси. Их использование в значительной степени позволяет избавиться от неоднородности по температуре смеси перед укладкой в покрытие за счет дополнительного принудительного перемешивания смеси в бункере перегружателя, тем самым обеспечивая возможность качественного уплотнения слоя по всей площади. В Украине использование таких машин, ввиду их высокой стоимости, не получило широкого распространения.



Рис. 2 Использование тента для теплоизоляции асфальтобетонной смеси во время транспортировки: а – малоэффективный способ, б – эффективный способ

Для выполнения полевых исследований за основу была принята методика, разработанная и отлаженная в лабораторных условиях. Комплекс оборудования для регистрации температуры асфальтобетонной смеси по глубине [7] использовался во время транспортировки асфальтобетонной смеси к объектам строительства в пределах г. Харькова.

Определение разброса распределения температуры в асфальтобетонной смеси по ее глубине, в кузове транспортного средства (КАМАЗ-6520-029) загруженного асфальтобетонной смесью массой 20 т., выполнялось на конечный момент транспортировки при выполнении капитального ремонта на проспекте 50-летия СССР (измерение №1 и №2) и капитального ремонта на ул. Чернышевская (измерение №3, №4, №5, №6). Условия транспортировки горячей асфальтобетонной смеси во время проведения эксперимента приведены в таблице 1. Измерение №1, №3 и №4 проводилось при транспортировке асфальтобетонной смеси с использованием термозащитного тента из брезента, измерения №2, №5, №6 – без мероприятий по сохранению температуры асфальтобетонной смеси и кузове транспортного средства.

Таблица 1

**Условия проведения эксперимента
при транспортировке асфальтобетонной смеси**

Наименование	Дальность транспортирования, км	Время перевозки, мин	Климатические условия		
			Температура воздуха, °С	Влажность воздуха, %	Скорость ветра, м/с
Измерение №1	14	35	14	40	4
Измерение №2	14	35	14	40	4
Измерение №3	11	51	1	75	5
Измерение №4	11	35	1	75	5
Измерение №5	11	35	1	75	5
Измерение №6	11	40	1	75	5

Согласно полученных результатов после проведенных исследований построены зависимости распределения температур асфальтобетонной смеси типа Б на битуме БМП 40/60-56 в кузове автосамосвала на конечный момент транспортировки, перед выгрузкой смеси в приемный бункер асфальтоукладчика (рис. 3, рис. 4).

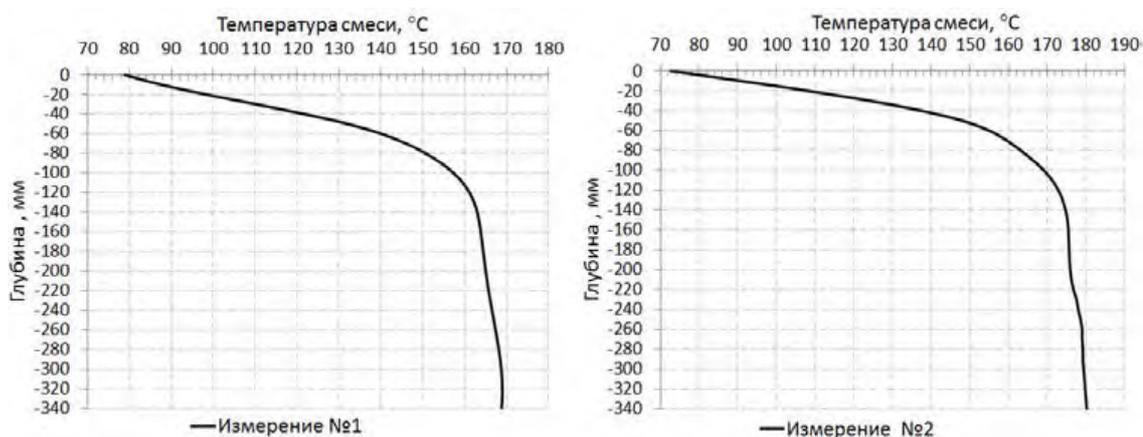


Рис. 3 Распределение температуры асфальтобетонной смеси по глубине в кузове автосамосвала на конечный момент транспортировки с использованием термозащитного тента из брезента (измерение №1) и без него (измерение №2) при проведении капитального ремонта на проспекте 50-летия СССР

Анализируя распределения температур по глубине в кузове автосамосвала (рис.3) можно сделать выводы о том, что значительное остывание асфальтобетонной смеси происходит в поверхностных слоях смеси на глубине до 100-120 мм, при увеличении глубины измерения температура изменяется в пределах 10°C. Эффекта от использования защитного тента в данном случае почти не наблюдается, так как тент был не зафиксирован по бортам и при движении под него попадал воздух.

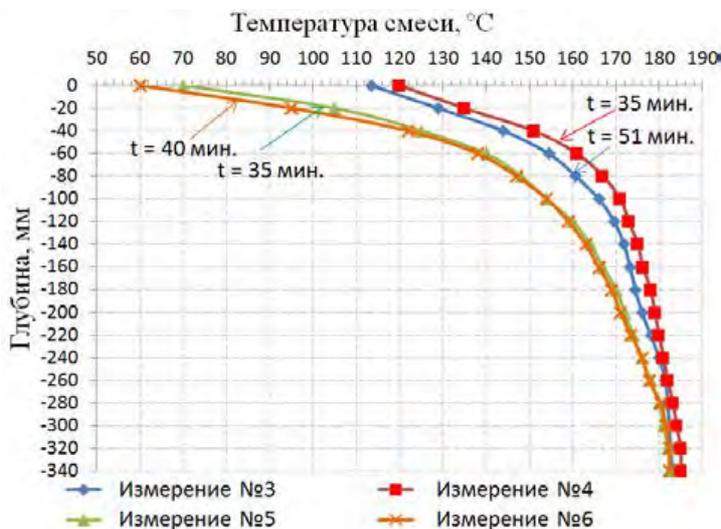


Рис. 4 Распределения температуры асфальтобетонной смеси по глубине в кузове автосамосвала на конечный момент транспортировки с использованием термозащитного тента из брезента (измерение № 3, № 4) и без него (измерение № 5, № 6) при проведении капитального ремонта ул. Чернышевская

Анализируя распределения температур по глубине в кузове автосамосвала согласно рисунку 4, можно сделать выводы, о том что использование правильно закрепленного термозащитного тента позволило сохранить температуру асфальтобетонной смеси на поверхности до 50-60 °C и больше.

На основе анализа литературных источников и проведенных экспериментальных исследований в полевых условиях можно сделать общие выводы от-

носителем повышения качества устройства слоев дорожной одежды из горячей асфальтобетонной смеси на этапе перевозки ее к месту укладки:

- температура асфальтобетонной смеси при уплотнении является решающим фактором обеспечения качественного устройства слоя асфальтобетона и его долговечности;

- образование температурной сегрегации горячей асфальтобетонной смеси в большей степени происходит на этапе транспортировки за счет длительного и ненормированного по времени нахождения смеси в кузове транспортного средства;

- обогрев асфальтобетонной смеси в кузове автосамосвала выхлопными газами является не эффективным способом сохранения температуры смеси за счет низкой энергии отработанных газов от двигателя;

- использование тента для теплоизоляции асфальтобетонной смеси является эффективным способом сохранения температуры смеси на этапе транспортировки при условии выбора качественного материала для тента и его правильной фиксации;

- остывание асфальтобетонной смеси при транспортировании интенсивно происходит в поверхностных слоях на глубине до 20 см, на большей глубине температура почти не меняется за счет образования теплоизолирующего слоя в виде поверхностной корки;

- средняя температура асфальтобетонной смеси в кузове автосамосвала не может быть критерием пригодности асфальтобетонной смеси к укладке и уплотнению.

Библиографический список

1. Семенов В. А. Качество и однородность автомобильных дорог / Семенов В.А. – М.: Транспорт, 1989. – 125 с.

2. Зубко А.Ф. Технология строительства асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог / А.Ф. Зубков, В.Г. Однолько. М.: Машиностроение, 2009. – 224 с.

3. Радовский Б.С. Сегрегация асфальтобетонных смесей и методы борьбы с ней в США // Дорожная техника. Каталог-справочник. – 2007. – С. 26-40.

4. Brock J.D. Temperature Segregation. Temperature Differential Damage: Technical Paper T-134 / Brock J.D., Jakob H. – ASTEC Industries Inc. Chattanooga, USA, 1998. – pp. 23.

5. Фирсов А.В. Эффективная система обогрева кузовов карьерных автомобильных самосвалов выхлопными газами / А.В. Фирсов, В.И. Фирсов // Научный вестник НГУ. Вып. № 9-10. – Дн., 2010. – С. 75-77.

6. Парунакян В.Э. Об эффективности обогрева выхлопными газами кузовов автосамосвалов и автопоездов / В.Э. Парунакян, Л.Н. Свиридова, Л.И. Добрых // Горный журнал. – 1977. – №1.

7. А.С. Минаков. Лабораторное моделирование остывания асфальтобетонной смеси на этапе ее перевозки к месту укладки. / А.С. Минаков // Материалы научно-практической конференции «Модернизация и научные исследования в транспортном комплексе». – Пермь, ПНИПИ, 2013. – Том 3 – С. 290-297.

A. Minakov. Improvement of the asphalt concrete layers arrangement quality on account of the temperature segregation decreasing in the dump-trunk body

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА РАБОТ ПРИ УСТРОЙСТВЕ АНТИГОЛОЛЕДНЫХ ПОКРЫТИЙ

Веюков Е.В., Федоров И.А., Гилёва Ю.А.

Научный руководитель – д-р. техн. наук, проф. Салихов М.Г.
Поволжский государственный технологический университет

В статье приведен анализ существующих способов борьбы с зимней скользкостью, рассмотрены материалы для покрытий автомобильных дорог, обладающие противогололедными свойствами. В качестве приоритетного рекомендован антигололедный щебеночно-мастичный асфальтобетон. Приведены основные требования к показателям такого материала, методика по определению антигололедных свойств.

The article provides an analysis of existing ways of dealing with icy roads, considered coating materials highways having icing properties. As a priority recommended crushed stone mastic asphalt. The basic performance requirements of such a material, a technique to determine the anti-icing properties.

В периоды осеннее – весеннего льдообразования и зимних оттепелей происходит резкое снижение сцепления колес автомобилей с покрытием и, как следствие, увеличивается количество ДТП, снижаются расчетные скорости движения, снижается производительность и повышается себестоимость транспортных работ [1, 2]. С гололедообразованием и со скользкостью на дорогах борются посыпкой фрикционными материалами, удалением ледяного или укатанного снежного слоя, с помощью механического, химического, химико-механического, комбинированного физико-химического и теплового воздействия или устройством противогололедных (антигололедных) покрытий [2, 3]. По длительности воздействия бывают временного и постоянного действия. Все они имеют свои достоинства и недостатки и, соответственно, области эффективного применения.

Производство и применение антигололедных асфальтобетонов обеспечивает постоянство антигололедных свойств асфальтобетона на длительный срок (предположительно на весь период работы покрытия). Известные до сих пор способы получения верхних слоев покрытий с пониженными адгезионными свойствами по отношению к льду (например, с использованием наполнителя Грикол [4, 5] и путем обработки крупного заполнителя или поверхности асфальтового бетона гидрофобными кремнийорганическими жидкостями [6]), обладают существенными недостатками, такими как, высокая стоимость асфальтобетонов с антигололедными свойствами, достижения антигололедного свойства при температурах воздуха ниже $-6^{\circ} \dots -7^{\circ} \text{C}$, и при интенсивности движения не менее 100 авт/ч на одну полосу. В данной работе рассмотрен антигололедный асфальтобетон, который лишен вышеперечисленных недостатков, поскольку в них в качестве противоморозной добавки применяется традиционно применяемая, относительно недорогая, кристаллическая соль хлористого натрия, размещенная в структуре материала [7].

Требования к показателям свойств асфальтобетонных смесей асфальто-

бетонов и их компонентов устанавливаются в соответствии с ГОСТ 31015-2002 [8] и СНиП 2.05.02-85* [9] без всяких отклонений. Противоморозная добавка кристаллической фракции 0,5...2,5 мм по своим свойствам должна соответствовать требованиям ТУ 2152-082-00209527-99 [6]. Добавка не должна содержать агрегированную, комковую и кусковую соль. Максимальный размер зерен должен быть не более 5 мм, содержание пылевидных частиц – не более 3 %.

Оптимальное количество противоморозной добавки – кристаллической соли *NaCl* фракции 0,5...2,5 мм по результатам специальных исследований [10] назначается в количестве 5...7 % от массы песчаной фракции или 0,6...0,9 % от массы минеральной части асфальтобетона. Соль вносят путем частичной замены песчаных фракций минеральной части асфальтобетона [7].

Состав антигололедной щебеночно-мастичной асфальтобетонной смеси согласно рецепта, в % массы исходных материалов, следующий:

- гранитный щебень фракции 10-15 мм.....19,0%
- гранитный щебень фракции 5-15 мм.....58,0%
- отсеы дробления.....11,6%
- минеральный порошок10,8%
- соль *NaCl*0,6%
- стабилизирующая добавка (сверх 100 %)...0,4%
- битум вязкий марки БНД 60/90 (сверх 100 %)...6,0%

Зерновой состав исходных материалов минеральной части смеси представлен в табл.1. Там же представлен расчет зернового состава минеральной части антигололедной щебеночно-мастичной смеси (ЩМАС).

Показатели физико-механических свойств готовой щебеночно-мастичной асфальтобетонной смеси должны соответствовать показателям, установленным техническими условиями ГОСТ 31015-2002 [7]. Показатели представлены в табл. 2.

Таблица 1

Зерновой состав минеральной части

Минеральный материал	Массовая доля, % зерен мельче данного размера, мм								
	15	10	5	2,5	1,25	0,63	0,315	0,16	0,071
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Исходные материалы									
Щебень гранитный фр. 10-15 мм	86,28	6,16	0,9	0,59	0,52	0,39	0,39	0,25	0,17
Щебень гранитный фр. 5-15 мм	93,6	53,4	7,7	2,4	1,99	1,8	1,1	0,6	0,3
Отсеы дробления	100	100	88,06	60	46,05	33,64	24,5	19,22	14,11
Минеральный порошок	100	100	100	100	100	97,9	92,7	84,2	72,9
Соль <i>NaCl</i>	100	100	88,06	60	46,05	33,64	24,5	19,22	14,11

Расчетные данные									
Щебень гранитный фр. 10-15 мм	16,39	1,17	0,17	0,11	0,10	0,07	0,07	0,05	0,03
Щебень гранитный фр. 5-15 мм	54,29	30,97	4,49	1,39	1,15	1,04	0,64	0,35	0,17
Отсевы дробления	11,60	11,60	10,21	6,96	5,34	3,90	2,84	2,23	1,64
Минеральный порошок	10,80	10,80	10,80	10,80	10,80	10,58	10,01	9,09	7,88
Соль <i>NaCl</i>	0,60	0,60	0,53	0,36	0,28	0,20	0,15	0,12	0,08
Общий зерновой состав смеси	93,68	55,14	26,20	19,62	17,67	15,80	13,71	11,83	9,80
Требования ГОСТ 31015-2002	90- 100	40-60	25-35	18-28	15-25	12-22	10-20	9-16	9-14

Таблица 2

Физико-механические свойства

Наименование показателей	Значения	
	по требованию ГОСТ 31015-2002	фактические показате- ли антигололедного ЩМА
Предел прочности при сжатии при температуре: 50°C, МПа 20°C, МПа	не менее 0,65 не менее 2,2	1,0 3,25
Сдвигоустойчивость: - коэффициент внутреннего трения - сцепление при сдвиге при темпера- туре 50°C	не менее 0,93 не менее 0,18	0,93 0,19
Стекание вяжущего, % по массе, не более	0,2	0,10
Трещиностойкость – предел прочно- сти на растяжение при расколе при температуре 0°C, МПа: не менее не более	2,5 6,0	2,8 3,1
Водостойкость при длительном во- донасыщении	не менее 0,85	0,87
Водонасыщение, % по объему, об- разцов, отформованных из смесей	1,0 – 4,0	2,3
Пористость минеральной части, %	15 - 19	17
Остаточная пористость, %	1,5 - 4,5	1,6
Адгезия льда к поверхности АБ, МПа	0,28 ... 0,36*	0,12 ... 0,15

*-значение адгезии льда приведено по результатам испытания асфальтобетонных образцов без содержания соли. Адгезия льда оценивается по сдвигу слоя льда толщиной в 2 см относительно асфальтобетонного образца.

Все свойства антигололедного асфальтобетона должны удовлетворять требованиям ГОСТ 31015-2002 [3].

Расход компонентов при производстве антигололедной ЦМАС по принятому рецепту приведен в табл. 3.

Таблица 3

Расход компонентов при производстве антигололедной ЦМАС

Наименование материала	Содержание в смеси, %	Содержание в 1 т смеси, кг
Щебень гранитный фр. 10-15 мм	17,77	178,6
Щебень гранитный фр. 5-15	54,26	545,1
Песок из отсевов дробления	10,85	109,0
Минеральный порошок	10,10	101,5
Соль <i>NaCl</i>	0,56	5,6
Стабилизирующая добавка добавка	0,37	3,8
Битум	5,61	56,4
ИТОГО:	100	1000,0

Правила контроля качества работ при производстве и укладке антигололедных асфальтобетонов должны соответствовать требованиям СНиП 3.06.03-85 [8]. Свойства противоморозного материала *NaCl* по ТУ 2152-082-00209527-99 [5] должны соответствовать требованиям ОДМ [2], определяемые по ОДМ [2].

При приготовлении антигололедных асфальтобетонных смесей и устройстве антигололедных покрытий следует соблюдать правила производства и техники безопасности в соответствии со СНиП 3.06.03-85 [11] и СНиП III-4-80 [12].

Библиографический список:

1. ОДМ. Руководство по борьбе с зимней скользкостью на автомобильных дорогах. М.: Росавтодор Минтранса РФ, 2003. 69 с.
2. Борисюк Н.В. Зимнее содержание городских дорог: Учеб. пособие. / Н.В. Борисюк. М.: МАДИ (ГТУ), 2006. 115 с.
3. ОДМ. Методика испытания противогололедных материалов. М.: Росавтодор Минтранса РФ, 2003.
4. ТУ 2152-003-052-04773-95. Антигололедный наполнитель Грикол.
5. Методические рекомендации по применению наполнителя «Грикол» в составах асфальтобетонных смесей для устройства покрытия с антигололедными свойствами/ С. В. Гриневич, В. Е. Лысенко, Е. А. Кузнецова и др.; Утв. распоряж. Росавтодора № ос-564-рсм от 27.06.2002 г. М.: РосдорНИИ, 2002. 7 с.
6. ТУ 2152-082-00209527-99. Материал противогололедный.
7. Веюков, Е. В. Щебеночно-мастичные асфальтобетоны с уменьшенным льдообразованием: Монография / Е. В. Веюков, М. Г. Салихов, А. В. Исаев. Германия: Электронное изд-во «LAMBERT», 2012. 92 с.
8. ГОСТ 31015-2002. Смеси асфальтобетонные и асфальтобетон щебеночно-мастичные. Технические условия / Госстрой России. М.: ГУП ЦПП, 2003. 21 с. Введен в действие с 01.05.2003 г.
9. СНиП 2.05.02-85*. Автомобильные дороги / Госкомитет СССР по делам строительства. М.: Стройиздат, 1986. 52 с.
10. Веюков, Е. В. Технологии строительства и очистки ото льда лесовозных до-

рог с антигололедным покрытием / Е. В. Веюков // дис... канд. техн. наук. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2013. 160 с.

11. СНиП 3.06.03-85. Автомобильные дороги / Госстрой СССР. М.: Госстроя СССР, 1986. 112 с.

12. СНиП III-4-80. Техника безопасности в строительстве / Утв. постановлением Госкомитета СССР по делам стр-ва от 9.07.1980 г. № 82. М.: Стройиздат, 1983. 256 с.

Veyukov Ye.V., Fedorov I.A., Gilyeva Yu.A. Quality control of works at the device of deicing coverings

УДК 625.71.8:624.138 (571.56)

ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИМЕРНОГО СТАБИЛИЗАТОРА ГРУНТОВ «M10+50» ДЛЯ УКРЕПЛЕНИЯ ГРУНТОВ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА И ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ, РЕКОНСТРУКЦИИ И РЕМОНТЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА

Мандаров Д.А. (АДА-09-2)

Научный руководитель - ассистент, зав.лаб Егоров Г.В.

Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова

Применение укрепленных грунтов и других местных материалов в укрепленном виде в основаниях дорожных одежд является одной из наиболее реальных возможностей снижения стоимости строительства и затрат ресурсов. Эти материалы не требуют дальних перевозок автомобильным транспортом и исключают надобность в перевозках таких материалов железнодорожным транспортом. Правильный подход к использованию стабилизатора позволит увеличить объем применения укрепленных грунтов, повысив работоспособность материала в конструктивном слое дорожной одежды. В данной статье рассмотрен подбор оптимального состава укрепленной грунтовой смеси с применением полимерного стабилизатора «M10+50» для строительства автомобильных дорог в условиях Севера, а также исследование свойств полученного материала.

Use of the strengthened soil and other local materials in the strengthened look in the bases of road clothes is one of the most real opportunities of depreciation of construction and expenses of resources. These materials don't demand distant transportations by the motor transport and exclude need for transportations of such materials by rail. The correct approach to use of the stabilizer will allow to increase the volume of use of the strengthened soil, having increased operability of a material in a constructive layer of road clothes. In this article selection of optimum composition of the strengthened soil mix with use of the polymeric M10+50 stabilizer for construction of highways in the conditions of the North, and also research of properties of the received material is considered.

Под укреплением понимают комплекс мероприятий по повышению прочности, деформативности и водостойчивости слабых грунтов. Конечная задача укрепления состоит в том, чтобы получить новый искусственный строительный материал, отвечающий для данных условий определенным техническим требованиям. Укрепленные грунты должны обладать комплексом физико-химических, структурно-механических и технологических закономерностей, проявляющихся при оптимальных структурах.

Укрепленные грунты применяют для устройства слоев оснований и повышения прочности верхней части земляного полотна на дорогах с интен-

сивным движением; для строительства покрытий облегченного типа на местных дорогах; покрытий и оснований аэродромов, промышленных и лесовозных дорог, площадей, автомобильных стоянок.

К укрепленным грунтам может быть применена разработанная к настоящему времени общая теория, состоящая из следующих основных частей: теории структурообразования и затвердения, теории прочности, деформативности и соразмерности свойств оптимальных структур, теории долговечности, теории методов научного исследования и технического контроля. Обобщен многолетний опыт эксплуатации участков в северных и северо-западных районах, дорожная одежда которых имеет слои из укрепленных материалов. Установлена высокая технико-экономическая и эксплуатационная эффективность подобных конструкций [1].

Надлежащие свойства укрепленных грунтов гарантируют не только правильный подбор состава, а также соблюдение технологических операций при их приготовлении, уплотнении и уходе. Важное значение при укреплении грунтов отводится используемым машинам и механизмам. Эффективное использование различных методов укрепления грунтов в дорожном и аэродромном строительстве принципиально несовместимо с применением малопроизводительных средств механизации при производстве работ и отсутствии технически подготовленного персонала по укреплению грунтов. При правильном подходе и всестороннем учете всех особенностей укрепляемых грунтов реализовывается высокие технико-экономические преимущества, заложенные в применении методов укрепления грунтов.

Укрепление грунтов – новый подход к конструированию дорожных и аэродромных одежд. При устройстве слоев основания и морозозащитного слоя проезжей части и обочин из укрепленных грунтов поступление влаги к материалу земляного полотна сверху через дорожную одежду практически исключается. В результате этого влажность верхней части земляного полотна всегда бывает меньше, чем при устройстве традиционных щебеночных оснований на дренирующем песчаном слое. Вследствие хорошей распределяющей способности слоев из укрепленных грунтов ровность покрытий на таких основаниях обычно лучше, чем на щебеночном или гравийном основании.

Преимущество использования местных материалов в дорожном строительстве не требуют дальних перевозок автомобильным транспортом и исключают надобность в перевозках таких материалов железнодорожным транспортом. Исходя из этого, к местным материалам, подвергаемым укреплению вяжущими и другими материалами, следует относить как повсеместно залегающие, широко распространенные природные грунты различного состава, так и твердые обломочные отходы производства и некондиционные каменные материалы, называемые искусственными грунтами.

При разработке любых методов укрепления грунтов в целях качественного изменения первоначальных их свойств всегда необходимо всесторонне учитывать свойства и особенности тонкодисперсной (глинисто-коллоидной) минералогический и химический составы и генетические признаки грунта, что является научной основой укрепления грунтов, особенно глинистых [2].

Целью данной работы является разработка материалов из укрепленных грунтов для оснований дорожных одежд автомобильных дорог в условиях Севера с применением полимерного стабилизатора грунтов «М10+50».

В качестве основного сырья была использована супесь месторождения «Зеленый луг» города Якутска. В качестве добавок был выбран полимерный стабилизатор грунтов «М10+50». В качестве минерального вяжущего был выбран портландцемент марки М400 Мохсоголохского месторождения производства ОАО «Якутцемент». Были изготовлены образцы из смеси грунта, воды, цемента и полимерной добавки. Затем определялись основные физико-механические характеристики, такие как плотность, прочность на сжатие, водонасыщение, усадка и набухание. Испытания материалов проводили согласно соответствующих действующих ГОСТ, ТУ и известных методик [3].

Анализируя результаты испытаний, мы получили оптимальный состав материала из укрепленного грунта следующего состава: «М10+50» – 0,7 масс. %, цемент – 7 масс. %, влажность – 10,982 масс. %.

Значения показателей физико-механических свойств образцов

Показатели	Значения	
	по ГОСТ	с добавками
Предел прочности при сжатии сухих образцов, МПа	-	89,3
Предел прочности при сжатии водонасыщенных образцов, МПа	не менее 2	4,4
Водонасыщение по объему, %	не более 10	15,5
Усадка, %	-	10,54
Плотность, гр/см ³	-	2,08

На основании проделанной работы можно сказать, что образцы имеют высокую прочность при сжатии сухих и водонасыщенных образцов, но степень набухания составляет 15,5%, что не удовлетворяет требованиям ГОСТ, поэтому необходимы дальнейшее исследования.

Библиографический список:

1. Фурсов С.Г. Основные направления в области исследований укрепленных грунтов // Научные исследования и разработки. - М., 2006. - (Тр. / Союздорнии).
2. Кириенко В.А. Применение укрепленных и переувлажненных грунтов в городском дорожном строительстве на северо-западе РФ: учеб. пособие / В. Л. Кириенко; СПб. гос. архит.-строит. ун-т. - СПб., 2008. – 87 с.
3. ГОСТ 5180-84. «Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик». – М.: Изд. стандартов, 1986. – 24 с.
4. ГОСТ 23558-94. «Смеси щебеночно-гравийно-песчаные и грунты, обработанные неорганическими вяжущими материалами, для дорожного и аэродромного строительства».

Mandarov D.A. Use of the polymeric stabilizer of «M10+50» soil for strengthening of soil of the road bed and road clothes at construction, reconstruction and repair of highways in the conditions of the north.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕСТНЫХ ОБРАБОТАННЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ

Гарифуллин А.Р. (9АД501), Гараев Т.Р. инженер
Научный руководитель – к.т.н., доцент Ильина О.Н.

Казанский государственный архитектурно-строительный университет

В Институте транспортных сооружений Казанского государственного архитектурно-строительного университета проведены экспериментально-лабораторные исследования по обработке местных минеральных материалов комплексным вяжущим, в состав которого включен портландцемент и активная минеральная добавка – диатомит. Анализ результатов показывает, что введение добавки диатомита позволяет улучшить физико-механические свойства обработанных материалов и сократить расход основного вяжущего – портландцемента с 8-10% до 5%. Разработаны и рассчитаны конструкции дорожных одежд автомобильных дорог с использованием полученного материала. Осуществлено опытно-промышленное внедрение результатов исследований, ведется наблюдение за участком опытного строительства согласно программе мониторинга.

At the Institute of transport structure Kazan State University of Architectural and Engineering conducted an experimental laboratory studies of local processing of mineral materials astringent complex, composed of Portland cement and included active mineral supplement - diatomite. Analysis of the results shows that the introduction of diatomite additives can improve the physical and mechanical properties of the treated materials and reduce the consumption of primary binder - Portland cement from 8-10% to 5%. Developed and designed pavement structure roads using the obtained material. Accomplished pilot industrial application of research results, monitored for an experienced construction site in accordance with the monitoring program.

Автомобильные дороги имеют стратегическое значение, они связывают территорию страны, обеспечивают жизнедеятельность городов и населенных пунктов, во многом определяют возможности их развития. Сеть автомобильных дорог обеспечивает мобильность населения и доступ к материальным ресурсам, позволяет расширить производственные возможности экономики за счет снижения транспортных издержек и затрат времени на перевозки.

Мировой и отечественный опыт показывает эффективность и значительные преимущества применения в конструкциях дорожных одежд автомобильных дорог местных обработанных материалов по сравнению с использованием привозных прочных каменных материалов. Техничко-экономические расчеты, проведенные с учетом фактических затрат, показывают, что применение местных обработанных материалов приводит к снижению стоимости строительства. При строительстве дорожных одежд возникает необходимость в перевозках щебня на большие расстояния, что увеличивает первоначальную его стоимость в 3-6 раз и является главной причиной значительного удорожания строительства. Помимо экономической эффективности дорожные одежды с конструктивными слоями из местных обработанных материалов обеспечивают более длительное сохранение ровности покрытия и способствуют улучшению водно-теплового режима земляного полотна [1].

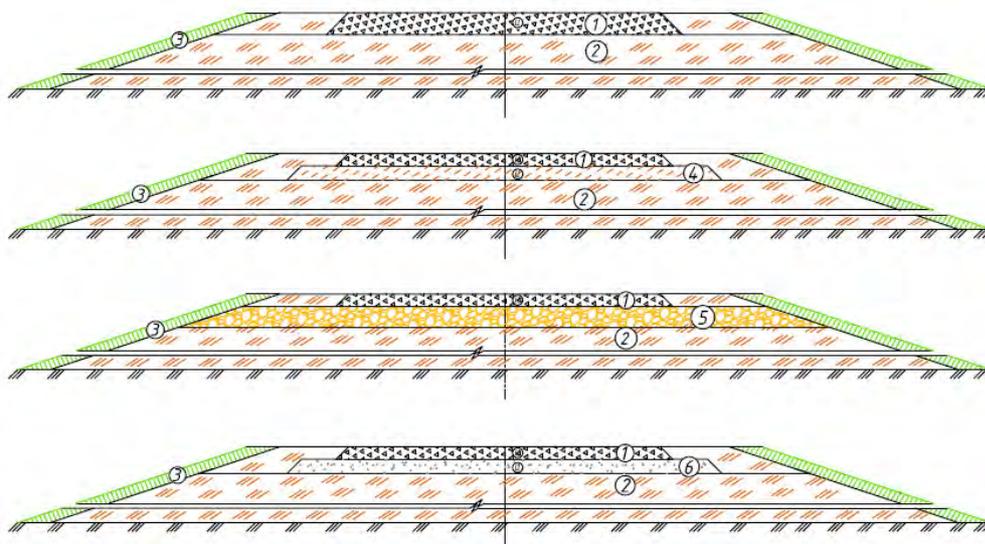
Для обработка местных минеральных материалов в качестве вяжущих

материалов могут применяться органические, неорганические и комплексные вяжущие. На данный момент стоит задача экономии дорогостоящих вяжущих, как правило, для экономии цемента применяются различные добавки, позволяющие сократить процент основного вяжущего в смеси. В этих целях нами применена добавка диатомита.

Диатомит является природной активной минеральной добавкой осадочного происхождения. В эту группу активных минеральных добавок вместе с ним входят трепелы, опоки и глиежи. При смешивании их с портландцементом оказывают пуццоланический эффект. Диатомит представляет собой кремнистую породу, сложенную мельчайшими опаловыми створками древних диатомитовых водорослей – диатомей. Размер створок диатомей колеблется от пределах от 0,005 до 0,2 мм. Сами створки имеют структуру фрактального характера с размером порядка 100 нм; обычно порода слабо сцементированная, светло-серого или желтоватого цвета. Химически диатомит на 96% состоит из водного кремнезёма (опала). Диатомит обладает большой пористостью на наноуровне, способностью к адсорбции, тугоплавкостью и кислотостойкостью. Средняя плотность диатомитов в сухом состоянии колеблется в пределах от 0,15 до 0,6 г/см³. Истинная плотность диатомитов – 1,8-2,0 г/см³ [2].

В ИТС КГАСУ проведены экспериментальные лабораторные исследования по обработке местного известнякового щебня комплексным минеральным вяжущим из портландцемента и диатомита. Поисковые исследования по подбору состава смесей и определению физико-механических свойств материалов проведены по стандартной методике ГОСТ 23558 [4] и ГОСТ 10180 [5] на образцах d=h=7.14см в возрасте 7 и 28 суток. Сравнительные лабораторные результаты испытаний образцов материалов по прочности при сжатии и растяжению при изгибе показали марку М40 и М60; по морозостойкости образцы соответствуют марке F15, F25. Введение добавки диатомита в количестве 5-15% (от массы цемента) позволяет улучшить физико-механические свойства обработанных материалов и сократить расход основного вяжущего – портландцемента с 8-10% до 5% .

На основе физико-механических показателей полученного материала были разработаны и рассчитаны конструкции дорожных одежд автомобильных дорог (рис.) с требуемым модулем упругости $E_{тр}=100$ МПа и $E_{тр}=150$ МПа в соответствии ОДН 218.046-01 [3] . Также рассчитаны основные показатели экономической эффективности капитальных вложений в строительство автомобильных дорог по разработанным конструкциям дорожных одежд и технологиям устройства. Применение таких конструкций позволяет достичь экономии сметной стоимости строительства на 40-60 % в сравнении с автомобильными дорогами с традиционными дорожными одеждами.



- 1 – Щебеночная смесь, обработанная комплексным минеральным вяжущим;
 2 – грунт земляного полотна; 3– растительный грунт;
 4 – грунт, укрепленный комплексным минеральным вяжущим;
 5 – песчано-гравийная смесь; 6 – щебне-грунт.

Рис. Конструкции дорожных одежд автомобильных дорог

Опытно-промышленное внедрение результатов исследований проведено при устройстве участка автомобильной дороги в Нурлатском районе Республики Татарстан в сентябре 2013 года. Конструкция дорожной одежды состояла из двух слоев: нижний слой – щебне-грунт $h=20$ см, верхний слой – щебень М400 подобранного гранулометрического состава, обработанный комплексным минеральным вяжущим $h=15$ см. Минеральный материал обрабатывался комплексным вяжущим на трассе с использованием самоходного стабилизатора Wirtgen WR2000. В настоящее время ведется наблюдение за участком опытного строительства согласно программе мониторинга, результаты испытаний отобранных кернов материала соответствуют марке по прочности при сжатии и растяжению при изгибе М60 и М100; по морозостойкости - марке F25, что соответствует проектным значениям.

Библиографический список:

1. Строительство и реконструкция автомобильных дорог: Справочная энциклопедия дорожника. Т. 1. Под редакцией д.т.н. А.П. Васильева. – М.: Информавтор, 2005. – 646с.
2. Вяжущие материалы. А.А. Пащенко, В.П. Сербин, Е.А. Страчевская. 2-е изд.-К.: Вища шк. Головное изд-во, 1985. - 440с
3. ОДН 218.046-01 Проектирование нежестких дорожных одежд./ Росавтодор. – М.: 2001. – 111с.
4. ГОСТ 23558-94. Смеси щебеночно-гравийно-песчаные и грунты, обработанные неорганическими вяжущими, для дорожного и аэродромного строительства. – М.: Из-во стандартов, 1995. – 13 с.
5. ГОСТ 10180-90. Методы определения прочности по контрольным образцам. – М.: Изд-во стандартов, 1990, Стандартинформ, 2006. – 31 с.

Garifullin A.R., Garaev T.R. Application of local mineral materials processed in the road industry

ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ ДОБАВОК НА ТЕХНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВЯЗКИХ БИТУМОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЯХ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ

Смоленцева Н.А. (АД – 41)

Научный руководитель – к.т.н., доц. Вайнштейн В.М.

Поволжский государственный технологический университет

Приведены результаты исследования физико-механических свойств битумов марки БНД 90-130 с добавкой модификатора «СБС-Кратон» в количестве 3-4 % по массе. Введение добавки способствует перестройке дисперсной структуры битума в более вязкий тип.

Results of research of physic-mechanical properties of bitumens of the BND 90-130 brand with an additive of the SBS-Kraton modifier in number of 3-4% on weight are given. Introduction of an additive promotes reorganization of disperse structure of bitumen in more viscous type.

В настоящее время для обеспечения круглогодичной работы асфальтобетонных покрытий особое внимание уделяется современным материалам и технологиям, значительно повышающим качество дорожного покрытия и создания условий проезда автотранспортных средств. В условиях постоянного роста интенсивности движения, нагрузок на ось проблема повышения эксплуатационной надежности дорожных битумов в покрытиях в нашей стране приобретает все большую остроту.

Все это обуславливает необходимость не только корректировки нормативных требований к физико-механическим свойствам товарных дорожных битумов отечественного производства, но и разработки, внедрения в практику дорожного строительства на основе битумов улучшенного качества новых материалов, способных обеспечивать более высокую прочность, долговечность дорожных покрытий.

Важно отметить, что товарные битумы, получаемые из г. Кстово удовлетворяющие требованиям ГОСТ 22245-90 марок БНД мало отвечают условиям эксплуатации дорожных покрытий. Их показатели, такие как, температура хрупкости по Фраасу не выше минус 15⁰С для битумов БНД 60 – 90 и минус 18-20⁰С для БНД 90-130, а температура наиболее холодной пятидневки в РМЭ составляет минус 33⁰С. Битумы характеризуются недостаточной адгезией к поверхности кислых минеральных материалов, поэтому покрытия выкрашиваются и не удовлетворяют потребительским качествам автодорог.

Температура размягчения битумов составляет 43-47⁰С, когда температура покрытия в жаркий период года 50-60⁰С.

Поэтому важной и актуальной задачей дорожного комплекса является улучшение свойств битума путем введения в него модификатора.

Нами проведены исследования и практического применения битумов,

модифицированных малым количеством полимеров типа СБС в количестве 3-4%. В дальнейшем будут проведены исследования посвященные изучению реологических свойств асфальтобетонов на основе битумов, содержащих от 4 до 10% полимера типа «СБС – Кратон».

Полимер SBS (полистирол-полибутадиен-полистирол) — термопластичный синтетический каучук, характеризующийся молекулами с каучуковым полибутадиеновым средним блоком, линейным или разветвленным, с твердыми полистирольными концевыми блоками.

Применение анионной полимеризации позволяет синтезировать блоки с точно спроектированными молекулярными весами и контролировать их структуру. Разнообразие молекулярных весов, структур полимеров и условий полимеризации предоставляют возможность получения широкого спектра марок полимеров для целевых областей применения.

При модификации битума полимеры SBS впитывают масляные компоненты битума в объеме, превышающем до 10 раз собственный объем. Таким образом, размер сети, формируемой соединенными между собой областями стирольных домен, увеличивается, расширяясь по всему объему вяжущего.

Это обеспечивает эластичность битума в более широком температурном диапазоне, что снижает вязкость при высокой и хрупкость при низкой температурах [1].



Рис.1 Полимер Кратон.

За основу для исследований был принят битум марки БНД 90-130, который удовлетворял требованиям ГОСТ. Целью работы явилось определение изменения физико-механических свойств битума при добавке модификатора полимера СБС – Кратон и сравнение их с базовым битумом. Результаты испытаний полимерно-битумного вяжущего приведены в табл.1 и на графиках рис.1-7.

Таблица 1

Результаты испытаний полимерно-битумного вяжущего в зависимости от изменения добавки «kraton»

Наименование испытания	ГОСТ Р 52056-2003 ПБВ 90	Состав БНД 90/130+ 3,5% krypton	Состав БНД 90/130+ 3,6% krypton	Состав БНД 90/130+ 3,7% krypton
Пенетрация 25°С, 0,1 мм	90	113	115	117
Пенетрация 0° С, 0,1 мм	40	31	29	29
Растяжимость 25°С, см	30	55	44	52
Температура размягчения, °С	51	71	73	73
Температура хрупкости, °С	< -25	-20	-21	-23
Силовая растяжимость Дж/см ² при 5°С Энергия деформации E' _{0,2-0,4}	Не нормируется	4,8	4,8	4,8
Эластичность 25°С, %	> 85	93,5	94,0	93,0
Изменение массы, %	Не нормируется	0,12	0,07	0,10
Остаточная пенетрация, 0,1 мм при 25°С	Не нормируется	78%(53)		70,0%(49,0)
Изменение температуры размягчения °С (увеличение/уменьшение)	< 5	(увеличение на 2 ⁰)	(увеличение на 3 ⁰)	(увеличение на 4 ⁰)
Остаточная эластичность при 25°С, %	Не нормируется	86,5	88,5	85,8

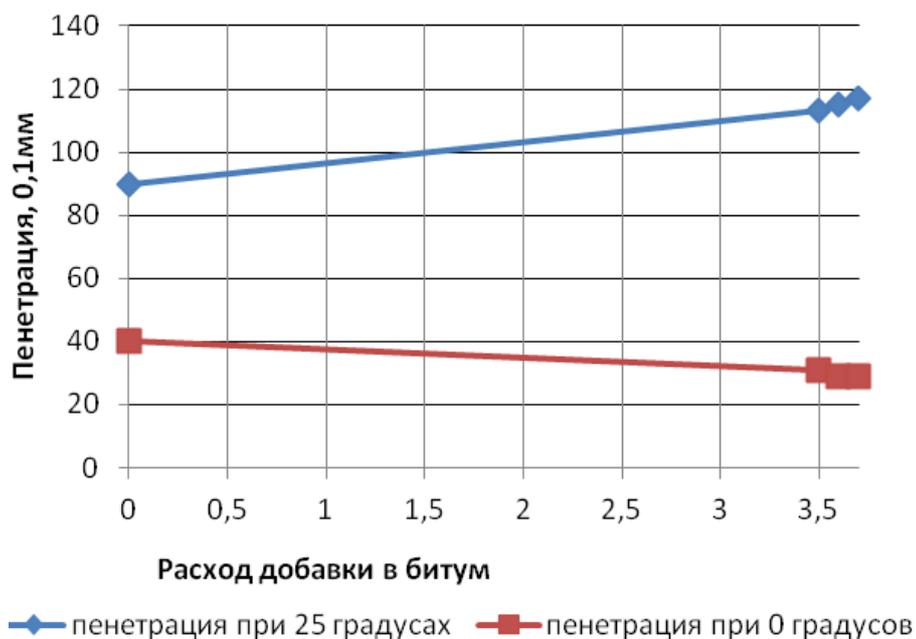


Рис. 1 График зависимости изменения пенетрации от расхода добавки SBS-Кратон в вязкий битум БНД 90/130

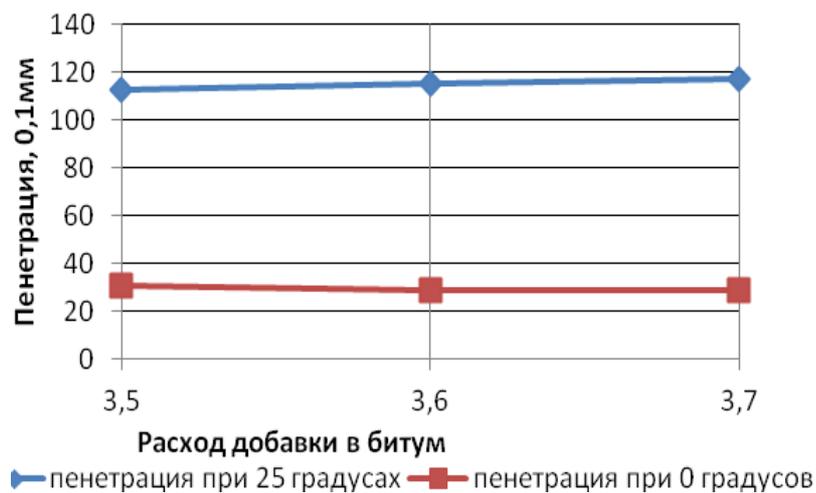


Рис. 2 График зависимости изменения пенетрации от расхода добавки СБС- Кратон в вязкий битум БНД 90/130

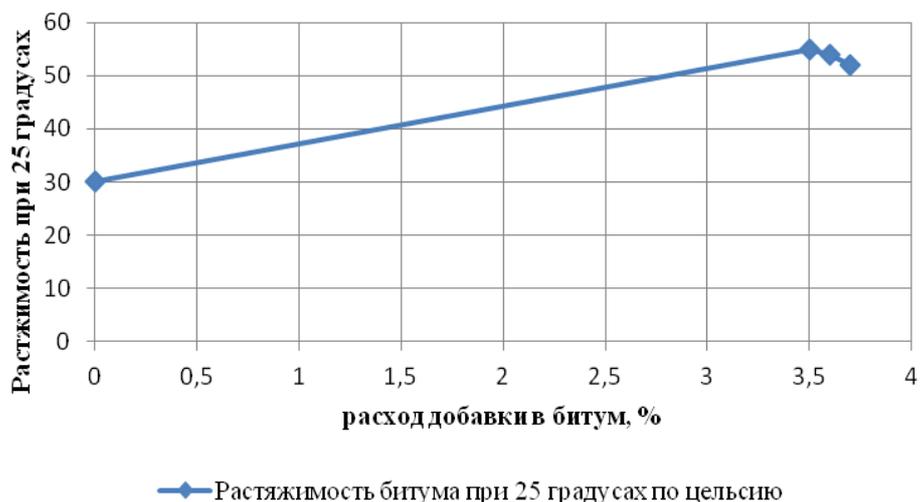


Рис. 3. График зависимости изменения растяжимости от расхода добавки СБС- Кратон в вязкий битум БНД 90/130

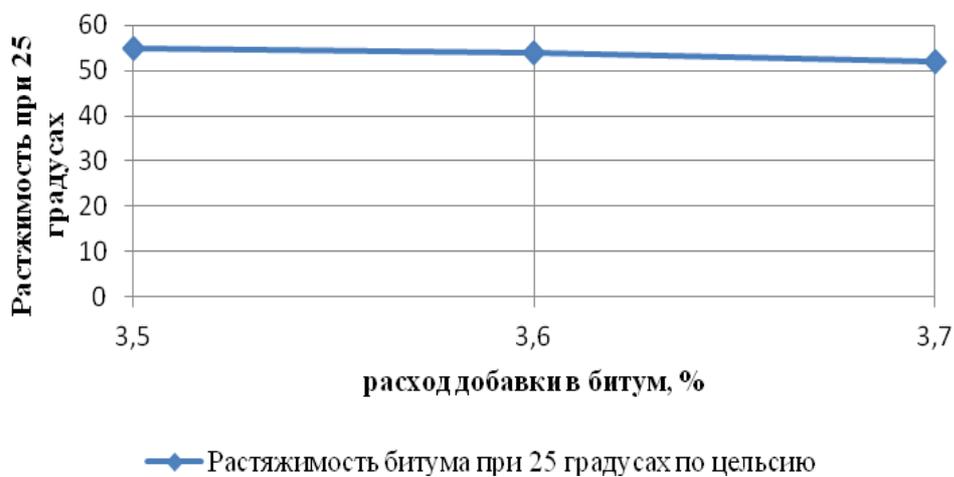


Рис. 4. График зависимости изменения растяжимости от расхода добавки СБС- Кратон в вязкий битум БНД 90/130

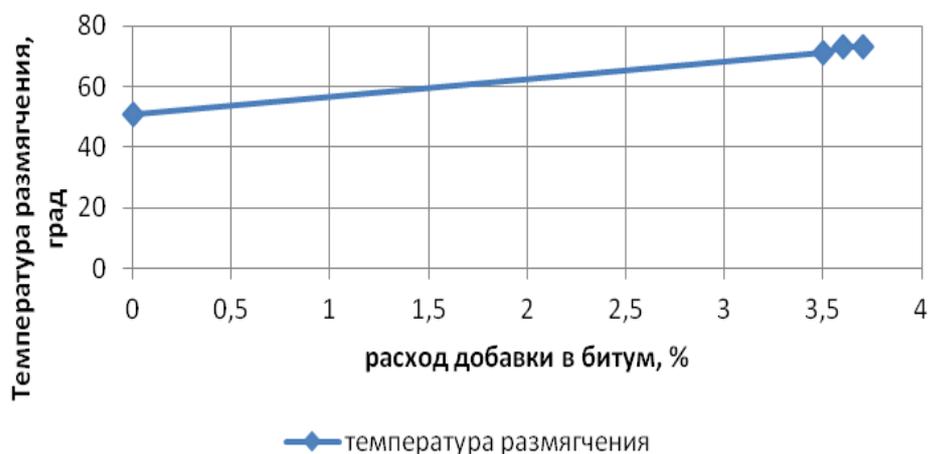


Рис.5. График зависимости температуры размягчения от расхода добавки СБС Кратон в вязкий битум БНД 90/130

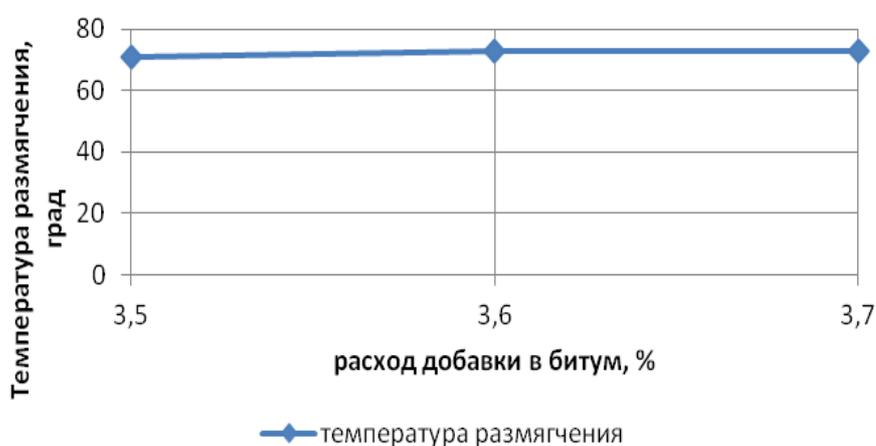


Рис.6. График зависимости температуры размягчения от расхода добавки СБС Кратон в вязкий битум БНД 90/130

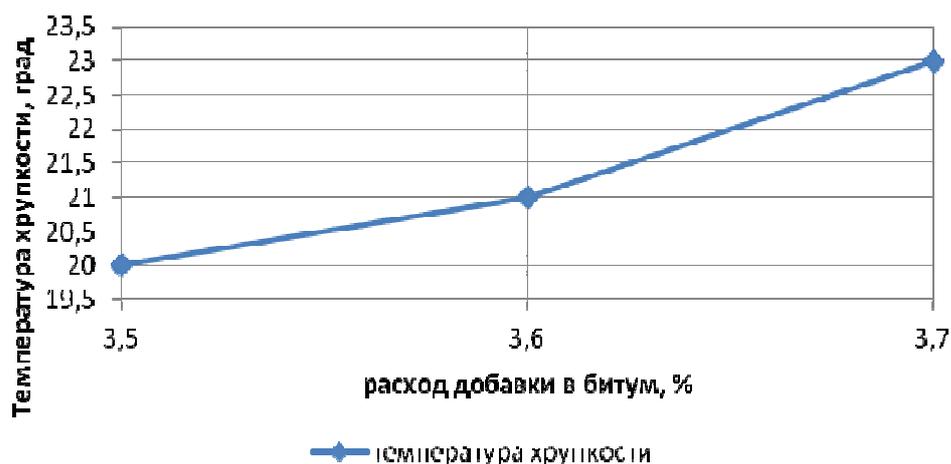


Рис.7. График зависимости температуры хрупкости от расхода добавки СБС Кратон в вязкий битум БНД 90/130

Анализ графиков, представленных на рис 1,3,5 показали, что значения параметров свойств битума при добавлении в него полимера "СБС - Кратон" увеличивает показатели пенетрации при 25 °С в 1,26-1,3 раза, пенетрация при

0 °С уменьшается в 1,29-1,38 раза; растяжимость битума возрастает в 1,83 раза; температура размягчения увеличивается в 1,39-1,43 раза; температура хрупкости уменьшается в 1,08 раза.

Изменение добавки "кратон" на долю в 0,1 процент с 3,5 по 3,7 % (рис. 2, 4,6,7) показали, что значения свойств битума изменяются незначительно в пределах 5%. Этот факт говорит о том, что необходимо провести исследование, увеличивая количество добавки с 4 до 10%.

Заключение

1. Результаты исследований показали, что происходит рост показателей свойств полимербитумного вяжущего особенно по температуре размягчения и растяжимости;

2. Результаты изучения битумов, модифицированных большими добавками до 10%, раскроют особенности их поведения и поведения асфальтополимербетонов на их основе.

Библиографический список:

1. В.А. Золотарев. Реологические свойства асфальтобетонов на основе битумов с большим содержанием полимера / "Наука и техника в дорожной отрасли", №3 -2009, с.23-26.

Smolentseva N.A. Features of influence of additives on technical properties of the viscous bitumens applied in asphalt concrete coverings in the conditions of the Republic of Mari El.

УДК 625.8

УСТРОЙСТВО ЗАЩИТНЫХ СЛОЕВ ИЗНОСА НА УЧАСТКАХ С ПОВЫШЕННОЙ ИНТЕНСИВНОСТЬЮ С ПРИМЕНЕНИЕМ SMA 0/5

Пересыпкин А.П. (аспирант СиЭТС)

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Лескин А.И.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье рассматриваются физико-механические свойства ЩМА 0/5, плюсы и минусы его использования, а также зарубежный опыт применения данного материала.

In article the SMA 0/5 physicommechanical properties, pluses and minuses of its use, and also foreign experience of application of this material are considered.

Сегодня время межремонтных сроков покрытий автомобильных дорог существенно ниже нормативных требований. Большое количество выбоин, трещин и прочих дефектных участков, не соответствующих требованиям связано с низким качеством устраиваемого слоя дорожной одежды, увеличенной интенсивностью нагрузки, а также невозможностью по техническим или экономическим причинам строительства новых слоев покрытия.

Предотвратить нежелательное разрушение дорожного покрытия воз-

можно путем устройства слоев износа, состоящих из щебеночно-мастичного асфальтобетона SMA 0/5. За истекший период накоплен богатый зарубежный и отечественный опыт использования щебеночно-мастичных асфальтобетонов при устройстве верхних слоев дорожных покрытий с шероховатой поверхностью. Многолетние исследования немецких специалистов позволили выработать действующие в настоящее время технические требования к смесям и асфальтобетону типа ЩМА.

В большинстве стран смеси ЩМА маркируют по максимальной крупности зерен щебня. В проекте европейских норм pr EN 13108-6 на щебеночно-мастичный асфальтобетон представлен практически весь диапазон смесей по крупности, который применяется в настоящее время в дорожном строительстве.

В случае сопоставимой крупности частиц предельные кривые зерновых составов минеральной части смесей ЩМА в стандартах различных стран достаточно близки между собой. Однако по самой крупности используемого щебня они имеют существенные отличия, что объясняется, прежде всего, условиями работы покрытий. Так, например, в Скандинавских странах находят широкое применение более крупнозернистые смеси в сравнении с нормами Германии вследствие их большей устойчивости к истирающему воздействию шипованной резины, применяемой в зимний период эксплуатации. Есть отличия и в содержании песчаной фракции [1].

При устройстве тонкослойных покрытий (слоев износа) обычно применяются смеси с крупностью минерального зерна от 4 до 6 мм.

ЩМА был разработан в 1960 годах в Германии и Скандинавских странах изначально для того, чтобы воспринимать истирающую нагрузку от зимней шипованной резины. Наряду с низкой истираемостью была признана высокая степень восприимчивости деформаций от интенсивного движения тяжеловозного грузового транспорта, низкое колееобразование и сдвигоустойчивость ЩМА. Исследования на эту тему продолжались, и в 1984 была выпущена немецкая спецификация на ЩМА (таб.1). Наряду с Германией ЩМА получили распространение по всей Европе. Они активно используются в Австрии, Франции, Чехии, Польше и покрывают важнейшие магистрали с высокой интенсивностью движения и местах движения тяжелого грузового транспорта.

Американское дорожное агентство, совместно с немецкими подрядчиками успешно внедрили и приспособили ЩМА к существующим климатическим условиям, применяя и соблюдая необходимые при производстве требования:

1. Необходим прочный, твердый щебень высокой марки, преимущественно из изверженных горных пород, чтобы минимизировать дробление камня о камень при воздействии высоких нагрузок.

2. Мелкий заполнитель должен быть на 100% из отсева дробления.

3. Минеральный порошок однородный по составу 60-70 %прохода через сито 0.75.

4. Для плотного контакта между каменным материалом и минимизации пор следует строго придерживаться гранулометрического состава, в особенности полных проходов на контрольных ситах 2.36 и 4.75 мм

5. Смесь представляет из себя сочетание щебня, песка, минерального порошка и битума. Во избежании сегрегации и сползания с поверхности минерального материала излишнего битума в смесь добавляется стабилизирующая добавка на целлюлозной основе.

Таблица1

Существующие немецкие стандарты для SMA

Показатели	0/11 S*	0/8S*	0/8	0/5
	Полные проходы % (m/m)			
Размеры отверстий сит:	100	100	100	100
16mm	90-100	90-100	90-100	90-100
11 mm	max.60	30-45	30-55	30-40
8 mm	30-40	20-27	20-30	
5 mm	20-27			
2 mm				
<u>Наполнитель (<90 p)</u> %(m/m)	9-13	10-13	8-13	8-13
Добавка	0,3-1,5 %			
Тип битума	50/70, PmB 45	50/70, PmB45	70/100	70/100
Содержание битума %(m/m)	6,5 (6,95)	7,0 (7,53)	7,0 (7,53)	7,2 (7,76)
Метод Маршалла %(m/m)	3 - 4	3 - 4	2 - 4	2 - 4
Степень упл. [%]	97			
Пористость % (v/v)	6			
Толщина слоя	3,5-5,0	3,0-4,0	2,0-4,0	2,0-4,0

Первое пробное использование ЩМА в США началось в 1991г в Штатах Джорджия и Мэриленд, производили и укладывали смесь по немецким стандартам качества FHWA и TWG. Накопленные за 15 лет наблюдения опытных участков шоссе подтвердили высокие технико-эксплуатационные показатели данного материала: очень низкий процент колееобразования, трещин и других пластических деформаций. Особенно широко зарекомендовал себя ЩМА 0/5, ввиду своим гораздо более низким уровням шумности. [2]

Также интересен в этом контексте опыт первооткрывателя ЩМА, Германии. С середины 1990-х годов мероприятия по ремонту и поддержанию автомагистралей в Германии приобрели усиленный характер. Стали внедряться новейшие строительные методы, технологии и изобретения. Одно из них, это покрытие верхнего слоя дорожной одежды защитным слоем износа SMA 0/5. Экспериментальный участок был заложен параллельно на двух участках шоссе. На трассе В 87 (Müllrose - Ragow) и L 31 (Bernau - Blumberg). Эти участки находились в различном техническом состоянии и

требоали немного разного подхода : так на трассе В 87 было обнаружено значительные деформации покрытия, местами выбоины и крошение асфальта, а на L 31 незначительные признаки старения покрытия, появление мелких трещин (рис. 1).



Einbau auf der L 31



Einbau auf der B 87



Sprühfertiger

Рис. 1. Укладка SMA 0/5 на трассах В 87 (Müllrose - Ragow) и L 31 (Bernau - Blumberg).

С целью защиты покрытия, увеличения выдерживаемых нагрузок, а также улучшения сцепления данные участки были отремонтированы и укатаны слоем ЩМА 0/5. Работы проводились в одно время на обоих участках автомагистралей. На трассе В87 асфальт укладывали поочередно, в две полосы, с целью проезда автотранспорта, а на L 31 дорога перекрывалась и слой укладывался без разрыва. Перед укладкой наиболее поврежденные участки покрытия срезались и заделывались, дорожная разметка также сфрезеровывалась, для обеспечения сцепления между слоями. Экспериментальные участки продолжили эксплуатироваться и находились под наблюдением специалистов[3].

Наблюдения в течении пяти лет выявили значительные преимущества устройства слоев износа над традиционными методами производства ремонта. Не было обнаружено признаков деформации, отклонения ровности или других дефектов. Более того, заметно уменьшился уровень шума, что нема-

ловажно в рамках действующих на сегодняшний день экологических стандартов.

Обобщая опыт применения ЩМА, а в частности ЩМА 0/5 зарубежных странах можно сделать вывод, что он зарекомендовал себя как прочный, долговечный материал, способный существенно увеличить межремонтный срок эксплуатации автодороги, что просто необходимо в современных реалиях отечественного дорожного строительства.

Дальнейшие исследования будут направлены на разработку состава ЩМА фракций 0/5 применительно к условиям Волгоградской области, с последующим строительством опытного участка на одной из улиц города Волгограда с целью повышения эксплуатационных качеств и несущей способности верхних слоев дорожной одежды.

Библиографический список:

- 1 Костин В.И. «Щебеночно-мастичный асфальтобетон для дорожных покрытий» НГАСУ-2009 с. 5-6
- 2 Larry L Michael «SMA Origins and Developments» AAPA 2007 Pavements Industry Conference Darling Harbour, Sydney October 21-24, 2007 с. 1-5
- 3 Dipl.-Ing.Marco Müller «Moderne Asphaltbauweisen für ein erfolgreiches Erhaltungsmanagement» с. 2-7

Peresyphkin A.P. The device of protective layers of wear on sites with the increased intensity with SMA 0/5.

УДК 625.8

ДИАГНОСТИКА АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ «СЫЗРАНЬ-САРАТОВ-ВОЛГОГРАД» ПОСЛЕ ЕЕ РЕМОНТА

Милованов В.А., Кассин И.А. (АД-08)

Научный руководитель – д-р.техн.наук, проф. Алексиков С.В.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В настоящее время в Волгоградской области выполняется ремонт федеральной дороги Р 228 «Сызрань-Саратов-Волгоград». В данной статье отражены результаты диагностики выполненные автодорожным диагностическим комплексом.

Currently in the Volgograd region is the repair of additional Federal highway Р 228 "Syzran-Saratov-Volgograd". This article will wife the results of the diagnostics performed road diagnostic complex.

Транспортно-эксплуатационное состояние автомобильных дорог и безопасность дорожного движения после их ремонта определяется качеством дорожно-ремонтных работ. В настоящее время диагностика транспортных сооружений выполняется согласно ОДН 218.0.006-2002 и включает: оценку геометрических параметров дороги, продольной ровности и сцепных свойств дорожного покрытия, прочности дорожной одежды.

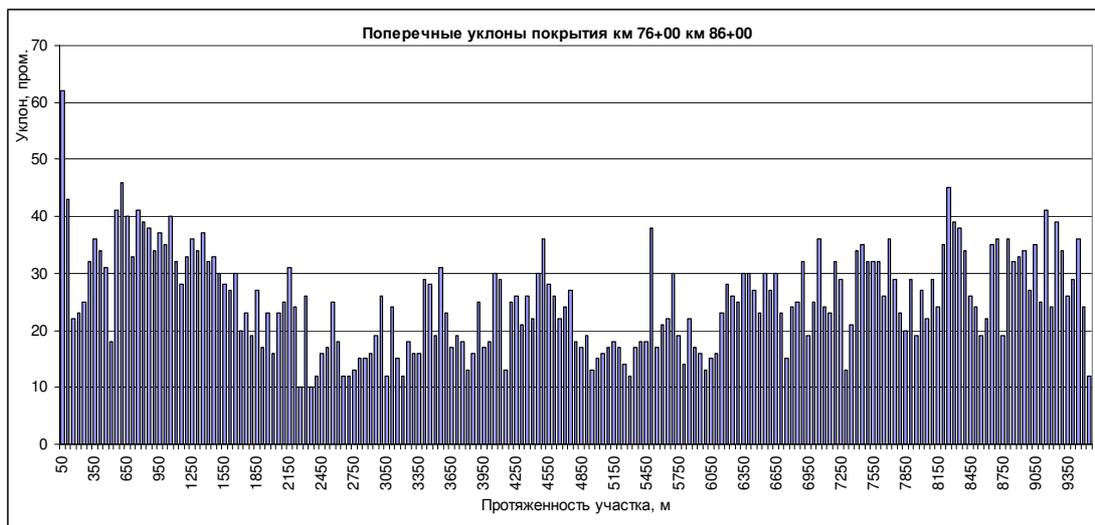


Рис.1.Эпюра поперечного уклона проезжей части

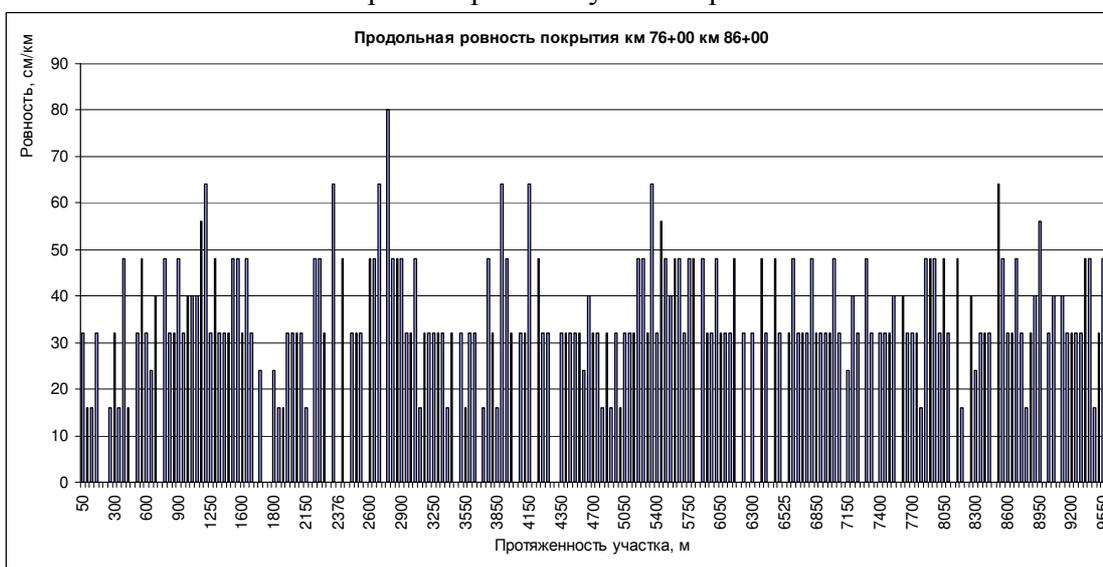


Рис.2. Эпюра продольной ровности проезжей части

В настоящее время в Волгоградской области выполняется ремонт федеральной дороги Р 228 «Сызрань-Саратов-Волгоград». Ее диагностика выполнена автодорожным диагностическим комплексом, на базе автомобиля «Газель». Результаты измерений приведены на рис.1-рис3.

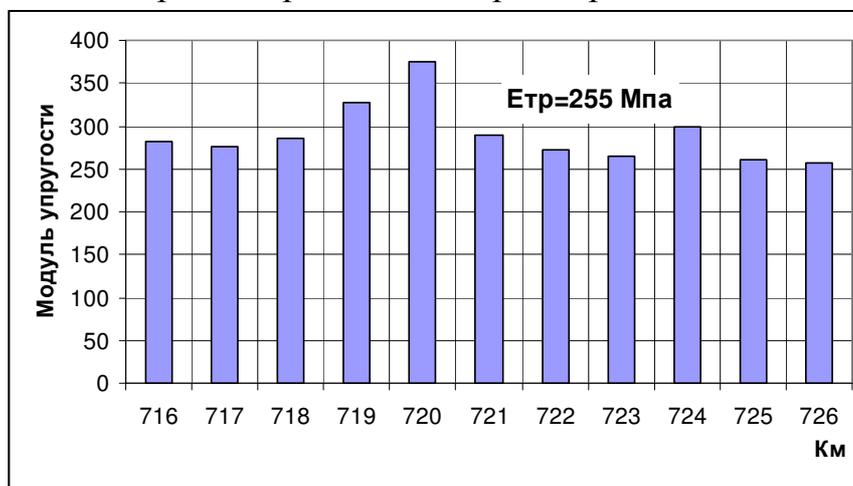


Рис.3 Эпюра прочности дорожной одежды

Данные диагностики позволяют сделать заключения:

— Отклонения ширины проезжей части и обочин от проекта находятся в пределах допусков СНиП 3.06.03-85 (± 10 см), что соответствует оценки «хорошо», дефектов покрытия не наблюдается. Кромка проезжей части на всем протяжении ровная.

— продольная ровность проезжей части не превышает нормативного значения 320 см/км, приведенного в ОДН 218.0.006-2002;

— коэффициент сцепления покрытия не менее 0,3, соответствует требованиям ОДН 218.0.006-2002;

— отклонения поперечных уклонов проезжей части находятся в пределах допусков СНиП 3.06.03-85;

— фактическая прочность дорожной одежды не ниже проектной, средний коэффициент прочности участка дороги равен 1,13.

Вывод: Участок автомобильной дороги 1Р228 «СЫЗРАНЬ-САРАТОВ-ВОЛГОГРАД» отвечает нормативным требованиям по ширине и ровности покрытия, поперечным уклонам, сцепным свойствам и прочности. Условия безопасного движения автотранспорта обеспечены.

УДК 625.731.81

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕРЫ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Гаврилова Е.А. (АД-1-09)

Научный руководитель – старший преподаватель Гофман Д.И.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Предпосылками для производства серного вяжущего и применения его в технологии дорожного строительства являются обширная сырьевая база в виде технической серы и серосодержащих отходов, а также большая потребность народного хозяйства в долговечных, химически стойких материалах.

Prerequisites for production of sulfuric knitting and its application in technology of road construction are an extensive source of raw materials in the form of technical sulfur and sulfur-containing waste, and also big need of a national economy for durable, chemically resistant materials.

Дорожное строительство является одним из крупнейших потребителей строительных материалов. Для строительства и ремонта покрытий автомобильных дорог и улиц в стране в год производится более 100 млн. т. асфальтобетонных смесей, приготавливаемых с применением нефтяных битумов. Практически 90 % битумов, получаемых дорожно-строительными и эксплуатационными организациями, используется для производства асфальтобетона и аналогичных материалов.

Особую актуальность приобретает пополнение ресурсов вяжущих материалов за счёт использования разнообразных отходов промышленности и

других источников сырья в качестве вяжущих материалов.

Одним из возможных источников пополнения ресурсов и улучшения качества вяжущих, для строительства и ремонта дорожных покрытий и оснований является – сера.

Более 100 лет тому назад появились первые промышленные методы по улучшению свойств битума серой. Позднее, проведенные исследования подтверждали, что битумы содержащие в своем составе несколько процентов (5-10%) характеризуются более усовершенствованными свойствами, чем обычные битумы.

С середины XXI века, производство серы во всем мире постоянно растет. С 1970 года, оно возросло с 52 до 100 млн. тонн, при этом 30% от общего количества – сера полученная в результате природного газа, а остальная часть – сера, полученная при переработке серных руд. В 1988-м году общий объем производства этого сырья в Советском Союзе достиг 9,75 млн. т. Крупнейшие мировые производители серы за 2010 год (млн.т): США- 9,9, Китай- 9,4, Россия- 7,1, Канада- 7, Германия-3,8, Япония-3,4. На сегодняшний день объемы мирового производства серы в процессе её утилизации в различных отраслях промышленности составляют приблизительно 7 млн.тонн в год. В то же время, объем не утилизированной выпускаемой в атмосферу серы достигает около 20-30млн. тонн. Использование серы – это не только техническая, и экономическая, но и экологическая проблема, причем острота последних двух возрастает с каждым годом.

Баланс производства и расхода серы во всем мире не уравновешен, существенную роль в этом процессе играет экономическая конъюнктура. Важно отметить, что из года в год в глобальном балансе производства серы, количество серы, полученной из натуральных серных руд, уменьшается, а доля серы полученной в других отраслях промышленности, растет.

В связи выше изложенным, вновь стал появляться интерес к использованию серы в дорожном строительстве, так как добавление серы в битум позволяет увеличить общее количество дорожного вяжущего, сохранить расход, повысить качественные характеристики битума и частично решить вопрос утилизации серы и серосодержащих отходов. В настоящее время, производство серы и серосодержащих отходов промышленности, в России, как и у других крупнейших мировых производителей превышает спрос на нее.

Основные цели применения серы в строительстве и ремонте дорожного покрытия состоят в следующем:

- частичная замена битума серой при производстве асфальтобетонных смесей;
- улучшение качественных свойств асфальтобетонного покрытия в процессе его эксплуатации;
- снижение себестоимости строительства автомобильных дорог;
- повысить устойчивость асфальтобетонного покрытия к агрессивной среде (воздействие горючесмазочных материалов, моторных масел и т.д.);
- увеличить межремонтный срок дорожного покрытия;

- расширение использования местных малопрочных каменных материалов;
- устройство конструктивных слоев дорожных одежд меньшей толщины;
- возможность устройства асфальтобетонного покрытия с наибольшей нагрузкой от грузового транспорта в регионах с длительным жарким периодом.

Особенность серы, как материала для дорожного строительства состоит в том, что она может выполнять несколько функций и использоваться в качестве самостоятельного вяжущего или его компонента и как заполнителя в сочетании с битумом.

УДК 624. 27. 012. 46. 042

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННО-ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОКРЫТИЙ ИЗ АСФАЛЬТОБЕТОНА

Жариков В. А. , Корвяков Ф.Н.- аспирант, Добрин В. А.(СТ- 09)

Чистяков Е. Г. - кандидат техн. наук

Липецкий государственный технический университет

В статье говорится о формировании эксплуатационно-прочностных характеристик покрытий из асфальтобетона. Так как механические свойства дорожного покрытия зависят напрямую от температуры, то появилась необходимость введения в асфальтобетон материала, свойства которого не зависели бы от неё. Есть несколько способов решения этой задачи. В данной статье рассматривается возможность армирования покрытий геосинтетическими материалами, повышающими её эксплуатационно-прочностные характеристики. Эта возможность доказывается экспериментальными исследованиями на образцах в лабораторных условиях.

The article refers to the formation of operational strength characteristics of asphalt concrete coatings. So mechanical properties of road cover directly depend on temperature, that requires adding to bituminous concrete temperature resistance material. There are several ways to solve this problem. This essay shows property of reinforcement road cover with geosynthetic materials, that makes its operational strength characteristics higher. This property is proved with experimental researching laboratory samples in close to reality conditions.

Так как механические свойства асфальтобетона напрямую зависят от температуры, появилась необходимость введения в него материала, свойства которого не зависели бы от изменения температуры, не допуская образования трещин при растяжении и пластичности при нагревании. Для решения задачи повышения эксплуатационно-прочностных характеристик на этом этапе в диссертационной работе рассматривается возможность армирования покрытий геосинтетическими материалами.

Экспериментальные исследования армированных покрытий велись на образцах 4x4x16 см, приготовленных в лабораторных условиях из асфальтобетонной смеси на шлаковых заполнителях фракции 0-20мм Новолипецкого металлургического комбината. Смесь укладывалась в формочки

указанного размера, разогретая до 120°C с предварительно уложенной в них геосетки из стеклонитей ОАО «Стеклолит», обработанной отходами коксохимического производства. Отходы представляют собой смесь каменноугольной смолы с мелкодисперсными частицами угля, кокса и полукокса с плотностью 1,29 г/см. Каменноугольная смола обеспечивает хорошее сцепление георешетки с асфальтобетоном, а мелкодисперсная среда создает шероховатость между ними, что также повышает сдвигоустойчивость, прочность и трещиностойкость.

Были получены значения физико-механических свойств образцов, обработанных отходами коксохимии (способ А) и без них (способ Б).

Асфальтобетонные образцы, полученные по предлагаемому способу (А) устройства дорожного покрытия, по прочностным свойствам превосходят асфальтобетонные образцы по способу (Б), особенно в раннем возрасте до 28 суток.

Нарушение структуры асфальтобетонного покрытия после циклов замораживания-оттаивания исследовали ультразвуковым методом. По степени снижения скорости ультразвука после определенного количества циклов замораживания-оттаивания судили о морозоустойчивости асфальтобетона.

В данном случае образцы размером 4x4x16 см по предлагаемому способу и прототипу подвергались 20 и 30 циклам замораживания-оттаивания. Через эти образцы пропускали ультразвук на приборе УК-1413, фиксировали время прохождения ультразвука, определяли его скорость и подсчитывали модуль упругости. Результаты испытаний показывают, что относительный модуль упругости после 20 циклов "замораживание-оттаивание" по предлагаемому способу увеличился на $0,39 \cdot 10^5$ кг/см², а по прототипу на $0,22 \cdot 10^5$ кг/см² по сравнению с эталонными образцами. После 30 циклов замораживания-оттаивания тех же образцов модуль упругости по предлагаемому способу остается почти без изменений. Это свидетельствует о том, что разрушений внутри образца не происходит и асфальтобетон сохраняет монолитность. В то же время у образцов по прототипу модуль упругости после 30 циклов замораживания-оттаивания уменьшился на $0,36 \cdot 10^5$ кг/см².

Экспериментальные исследования циклической долговечности асфальтобетона, армированного геосетками проводились по методике Руденского АВ.

Частотой испытания, наиболее близкой реальным эксплуатационным дорожным условиям, является частота 868 мин^{-1} , так как расчетная продолжительность одного цикла действия нагрузки в этом режиме составляет около 0,02 секунды, что соответствует режиму нагружения дорожного покрытия при проезде автомобиля со скоростью 60 км /час.

На рисунке 1 приведены результаты испытаний асфальтобетона, армированного геосетками на циклическое воздействие нагрузок. Анализ результатов испытаний показывает, что армирование повышает циклическую долговечность. Так при амплитуде прогиба, равной 0,35 количество циклов до разрушения составляет для неармированного асфальтобетона 25962 цикла, для покрытий, армированных геосетками ТОО «Прогресс» - 31986 циклов, а для

покрытий, армированных геосетками производства ООО «Стеююнит» - 35328 циклов.

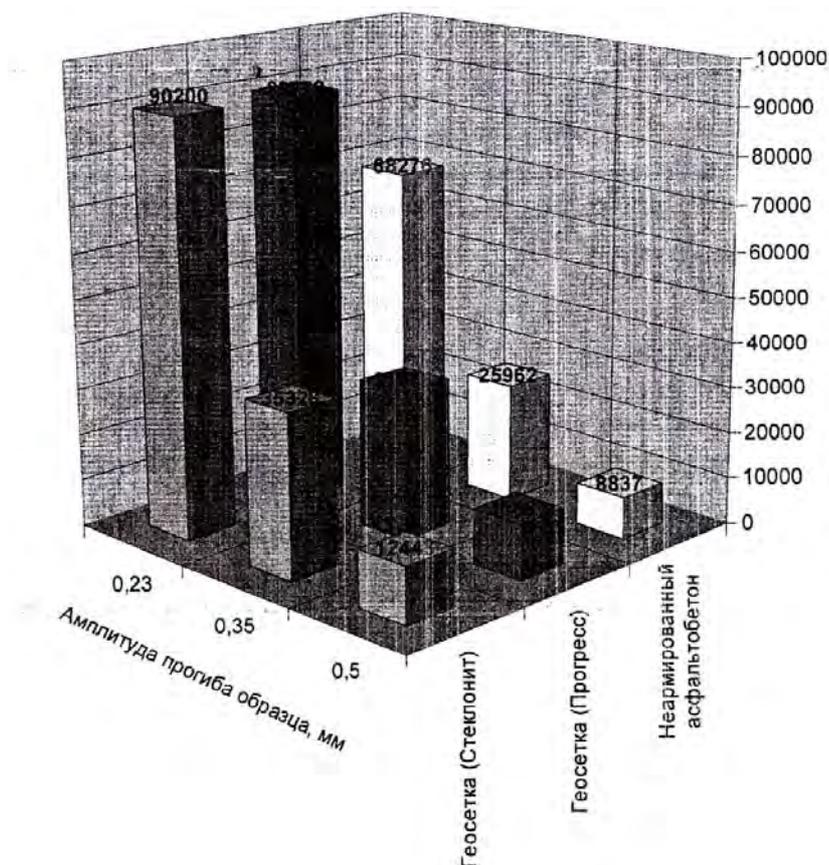


Рис. 1 Результаты испытаний асфальтобетонов, армированных геосетками

На участке автомобильной дороги федерального значения М-4 «Дон» км33+800 км 42+000 подъезд к г. Липецк в 2008г. было, произведено устройство асфальтобетонного покрытия, армированного геосетками исследуемыми в данной работе.

На основании вышеприведенных экспериментальных исследований в диссертационной работе сделана попытка оценить циклическую долговечность при наличии в элементе конструкции усталостных трещин. Расчет производится на основе интегрирования уравнения роста трещин по длине трещин

$$N = \int_{l_0}^{l_c} \frac{dl}{f(K_{\max}, \frac{K_{\min}}{K_{\max}}, C, m)} \quad (1)$$

где l_0 и l_c - начальная и критическая длина трещины соответственно. В частности для среднеамплитудного участка интегрирования уравнение дает следующие выражения для долговечности

$$N = \frac{2}{(m-2)c' M^{m/2} \Delta \sigma^m} \left[e_0^{\frac{1}{(m-2)/2}} - e_c^{\frac{1}{(m-2)}} \right] \quad (2)$$

при $m \neq 2$

$$N = \frac{1}{c' M \Delta \sigma^2} \ln \frac{l_c}{l_0} \quad (3)$$

при $m \neq 2$

где M - поправочная функция на геометрию тела и форму трещин в обобщенном соотношении для разных коэффициент интенсивности напряжений вида

$$\Delta K = \frac{\Delta \sigma}{\sqrt{Ml}} \quad (4)$$

где $\Delta \sigma$ - размах приложения напряжения за один цикл.

Последовательность расчета циклической долговечности элементов конструкций с трещинами при постоянной амплитуде напряжений следующая:

1. Методами дефектоскопического контроля устанавливается ориентация и размеры трещины.

2. Выбирается расчетная схема, для которой подбирается из справочной литературы формула коэффициента интенсивности напряжения

4. Устанавливаются эксплуатационные режимы нагружения

$\left(\sigma_{\max}, \Delta \sigma = \sigma_{\max} - \sigma_{\min}, \frac{\sigma_{\min}}{\sigma_{\max}} \right)$, по которой для принятой расчетной схемы

рассчитываются параметры цикла нагружения K_{\max} , $\Delta K = K_{\max} - K_{\min}$, $R = \frac{K_{\min}}{K_{\max}}$,

3. Для данного композиционного материала, асимметрии цикла и частоты нагружения определяются параметры кинетической диаграммы усталостного разрушения и уравнения роста усталостной трещины

4. На основе критерия Ирвина для принятой расчетной схемы и эксплуатационного режима нагружения и циклической трещиностойкости устанавливаются размеры не распространяющейся l_{th} и критической трещины l_c соответственно.

5. Определяется зависимость размера распространяющейся трещины от числа циклов загрузки.

6. Определяется циклическая долговечность по формуле 1.

Zharikov V.A., Korvyakov F.N., Dobrin V. A. Formation of operational strength characteristics of asphalt concrete coatings.

УДК 624. 27. 012. 46. 042

СТРУКТУРООБРАЗУЮЩИЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЦИКЛИЧЕСКУЮ ДОЛГОВЕЧНОСТЬ АСФАЛЬТОБЕТОНОВ

Жариков В. А. , Корвяков Ф.Н.- аспирант, Добрин В. А.(СТ- 09)

Чистяков Е. Г. - кандидат техн. наук

Липецкий государственный технический университет

В связи с тем, что дорожное покрытие испытывает не статические виды нагрузки, а

циклические, то необходимо улучшать такое свойство асфальтобетона как, как циклическая долговечность. Существуют разные способы решения этой проблемы. В данной статье рассматриваются структурообразующие факторы, влияющие на физико-механические свойства асфальтобетона. Эти факторы исследованы и результаты исследований помогли определить оптимальный состав асфальтобетона для практического применения.

We have to improve cyclic durability property of bituminous concrete, cause of road cover exposes cyclic loads, not static. There are several ways to solve this problem. This essay shows structure- generating factors influencing mechanical properties of bituminous concrete. These factors are researched, the results helped to determine optimum composition of bituminous concrete for practical using.

Для определения статистически достоверных результатов при определении предела прочности при сжатии асфальтобетонных смесей при $t=20^{\circ}\text{C}$ были подобраны 15 составов с различными значениями структурообразующих факторов из горячей асфальтобетонной смеси типа А марка I.

К структурообразующим факторам относится прежде всего соотношение объемов битума и наполнителя. От этого соотношения зависят не только структура асфальтобетона, но также и технология. Количественно первый структурообразующий фактор выражен в виде отношения битум наполнитель (Б/Н). вторым структурообразующим фактором, характеризующим макроструктуру асфальтобетона является толщина битумосвязывающего слоя (δ_0). От этого фактора зависят чаще всего удобоукладываемость смесей. И третьем структурообразующим фактором является коэффициент раздвижки зерен крупного заполнителя (α). Он определяет оптимальное содержание песка (мелкого заполнителя в общей смеси заполнителя). Коэффициент раздвижки зерен крупного заполнителя характеризует структуру минеральной смеси асфальтобетона.

В процессе испытаний исследовалось влияние структурообразующих факторов (битум-наполнитель, коэффициент раздвижки зерен крупного заполнителя, условная толщина битумного слоя) на прочность асфальтобетона В процессе исследований были установлены уровни и интервалы варьирования структурообразующих факторов» которые приведены в табл 1.

Таблица 1

Уровни и интервалы варьирования структурообразующих факторов битумного вяжущего

Структурообразующие факторы	Нижний уровень	I Основной уровень	Верхний уровень	Интервал варьирования
Б/Н	0,85	0,9	0,95	0,05
α	1,1	U	1,5	0,2
$\delta_0 \cdot 10^{-6} \text{ м}$	25	75	125	50

После определения нижней границы структурообразующих факторов и интервалов их варьирования был составлен математический план проведения экспериментов. Он содержал всевозможные комбинации вышеприведенных структурообразующих факторов.

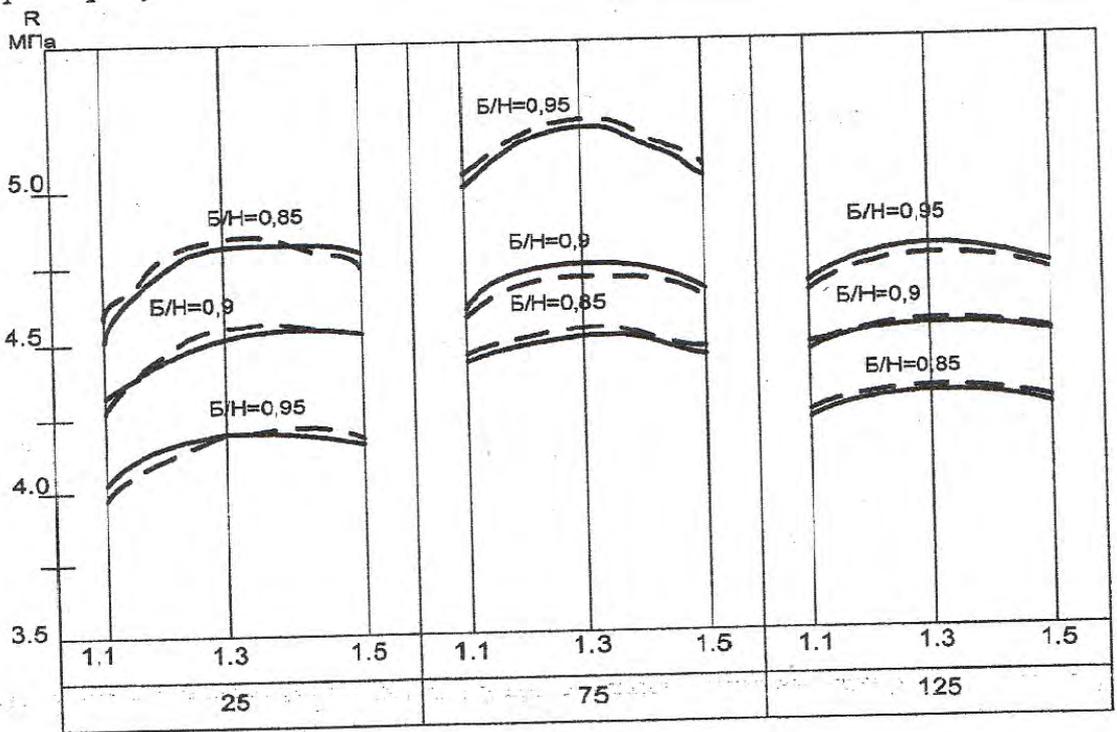


Рис. 1 Зависимость прочности асфальтобетона от структурообразующих факторов при сжатии

-----теоретическая кривая; экспериментальная кривая.

Зависимость предела прочности при сжатии асфальтобетона при 20°C от структурообразующих факторов приведены на рис. 1. Математическая модель этой зависимости имеет следующий вид:

$$R_b = 24234 + 40543 (B/H) + 19777 + 0,0348\delta_0 - 0,089 (B/H) \cdot \delta_0 - 27,69(B/H)^2 - 7389\alpha^2 - 0,0017 \cdot (\delta_0)^2$$

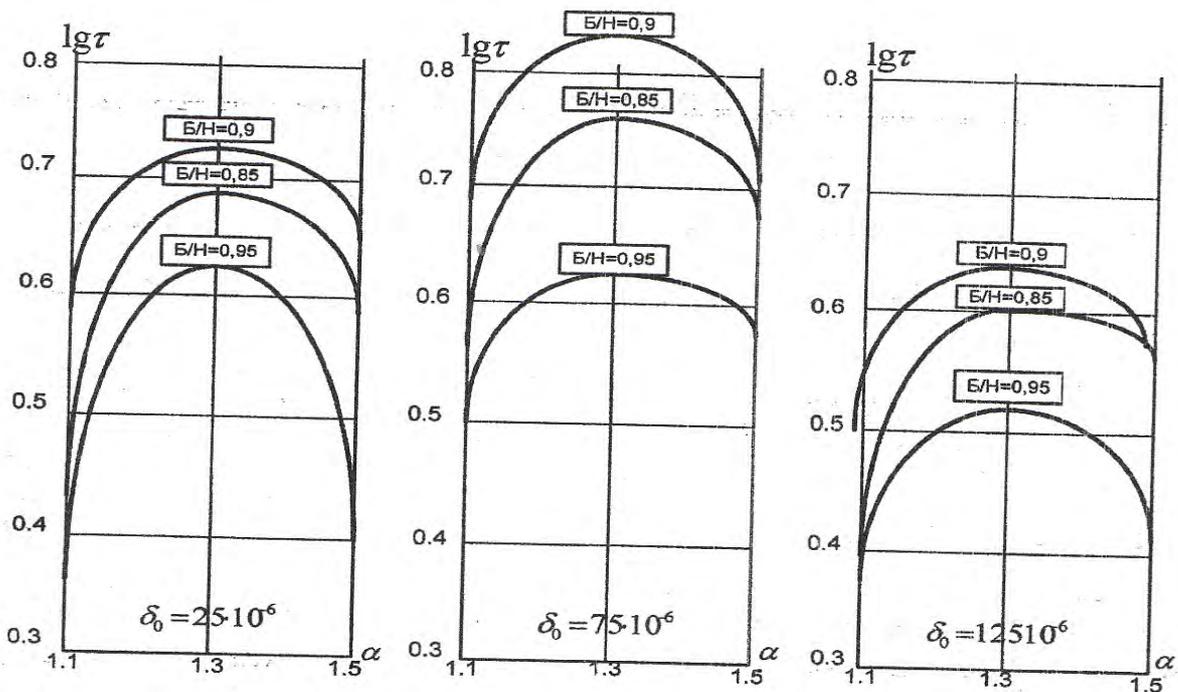


Рис.2 Зависимость долговечности асфальтобетона факторов от факторов B/H $\delta_0 = \text{const}$

Таблица 2

Сравнение величин структурообразующих факторов

Координаты точек оптимума					
статическое нагружение			циклическое нагружение		
Б/Н	α	$\delta_0 \cdot 10^{-6}$ м	Б/Н	α	$\delta_0 \cdot 10^{-6}$ м
0,926	1,326	82,63	0,91	1,36	73
R _c = А А МП а			Igf (max) = 0,831		

Анализ результатов, приведенных в табл. 2, показывает, что при изменении вида нагрузки показатель оптимума Б/Н изменяется от 0,93 при статическом нагружении до 0,91 при циклическом (3%). Величина коэффициента раздвижки зерен α от 1,326 до 1,36 (2,5%), а δ_0 изменяется от $82,62 \cdot 10^{-6}$ м до $73 \cdot 10^{-6}$ м (11,7%)

Анализируя полученную математическую модель предела прочности при сжатии асфальтобетонов от трех структурообразующих факторов, можно сделать следующий вывод: предел прочности при сжатии асфальтобетонов зависит в основном от отношения Б/Н и коэффициента раздвижки зерен крупного наполнителя α .

Для анализа влияния каждого структурообразующего фактора на физико-механические свойства асфальтобетона отдельно проведена фиксация двух других структурообразующих факторов. В результате проведенных исследований установлен оптимальный состав асфальтобетона со следующими структурообразующими факторами: Б/Н=0,9, коэффициент раздвижки зерен крупного заполнителя $\alpha = 1,3$ и толщиной битумосвязующего слоя $\delta_0 = 75 \cdot 10^{-6}$ м.

Таблица 3

Результаты экспериментальных исследований циклической долговечности асфальтобетона

№ состава	Б/Н	α		Количество циклов до разрушения	Циклическая долговечность	Igr
	2	3	4	5	6	7
1	0,85	1,1	25	100200	2,49	0,396
2	0,85	1Д.	25	171830	4,27	0,63
3	0,9	1,5	25	193550	4,81	0,682
4	0,95	1,1	25	92300	2,29	0,35
5	0,95	1,5	25	100300	2,49	0,396
6	0,85	1,3	75	200300	4,98	0,697
7	0,9	1,1	75	191900	4,77	0,678
8	0,9	1,3	75	275400	6,85	0,836
9	0,9	1,5	75	184200	4,58	0,661
10	0,95	1,1	75	110300	2,74	0,438
11	0,85	1,1	125	101200	2,51	0,399
12	0,85	1,3	125	165300	4,11	0,614
13	0,9	1,3	125	170900	4,25	0,628
14	0,95	1,1	125	97700	2,43	0,386
15	0,95	1,5	125	104600	2,6	0,415

В результате обработки результатов планирования эксперимента получено уравнение регрессии:

$$R_b = -12,68 + 17,49 \cdot (B/H)^2 + 10,76 \cdot \alpha + 0,0084\alpha^2 - 2,104 \cdot (B/H) \cdot \alpha + 0,0015(B/H) \cdot \delta - 0,006\alpha\delta - 10,30(B/H)^2 - 3,37\alpha^2 - 0,00006 \cdot \delta^2$$

Анализируя полученное уравнение, необходимо отметить следующее:

- наиболее значимыми факторами влияния на циклическую долговечность асфальтобетона являются отношения битум - наполнитель (Б/Н) и коэффициент раздвижки зерен крупного наполнителя (α);

- совместное воздействие отношения битумной составляющей к наполнителю (Б/Н) и коэффициент раздвижки зерен крупного наполнителя (α), чем парное воздействие других факторов (Б/Н и δ_0 , α и δ_0).

Представлены результаты сравнения величин структурообразующих факторов для статического и циклического нагружений, анализируя которые можно сделать вывод, что при переходе от статического к циклическому нагружению необходимо особое внимание обратить на величину толщины битумосвязывающего слоя, скорректировав его показатель в сторону уменьшения на 5%.

На рисунке 2 приведена зависимость циклической долговечности асфальтобетона от структурообразующих факторов (Б/Н) и α , при постоянной для всей серии испытаний толщины битумосвязывающего слоя $\delta_0 \cdot 10^{-6}$.

Приведенная зависимость показала, что оптимум величины циклической долговечности асфальтобетона приходится на следующее соотношение структурообразующих факторов Б/Н=0,9; $\alpha=1,36$; $\delta_0 = 75 \cdot 10^{-6}$.

Таким образом, переходя от режима статического нагружения к циклическому, мы видим резкое, на 11,7%, уменьшения значения $\delta_0 \cdot 10^{-6}$ по сравнению с другими факторами, что позволяет сделать вывод о том, что при переходе от статического к циклическому нагружению необходимо обратить внимание на величину толщины битумосвязывающего слоя, скорректировав его показатель в сторону уменьшения.

Zharikov V.A., Korvyakov F.N., Dobrin V. A. Structure-forming factors influencing the fatigue life of asphaltic concrete.

УДК 625.855.3

СПОСОБЫ ПОВТОРНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АСФАЛЬТОБЕТОНА

Борман А.С. (АД-1-09)

Научный руководитель – канд.техн.наук, доц. Лескин А.И.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Основной проблемой в области ремонта является снижение ресурсоемкости ремонтных работ. Одним из резервов, практически не используемых, является старый асфальтобетон, перекрываемый новым покрытием дороги. В качестве строительного мусора выбрасываются сотни тысяч тонн асфальтобетона, занимающих большие площади земель и

наносящих ущерб окружающей среде. Значительный экономический эффект может быть достигнут продлением срока службы покрытия и повторным применением старого асфальтобетона.

The main problem in the area of repair is the reduction of resource renovations. One of the reserves, almost not used, is the old asphalt, overlapping the new road surface. As construction debris dumped hundreds of thousands of tons of asphalt concrete, occupying large areas of land and damaging the environment. Significant economic benefits can be achieved by extending the service life of the coating and re-use of old asphalt.

В настоящее время самым распространенным материалом для устройства покрытий на автомобильных дорогах является асфальтобетон. В последние годы в нашей стране происходит интенсивное строительство и ремонт дорожных покрытий, в связи с чем с покрытия снимается большое количество старого асфальтобетона, объемы которого исчисляются миллионами тонн. А между тем в покрытии сохраняется до 90% полезной массы асфальтобетона, которая пригодна для дальнейшего использования. Наиболее эффективным использованием сфрезерированного асфальтобетона считается его регенерация [1].

Регенерация бывает горячей и холодной. Применение горячей регенерации сталкивается с рядом существенных недостатков. Это высокая энергоемкость, загрязнение окружающей среды, большие затраты на приготовление полуфабриката, а также необходимость специального оборудования как для приготовления смеси, так и для ее транспортировки. Но есть и достоинства: асфальтобетон, приготовленный при помощи горячей регенерации, имеет меньшее водонасыщение; срок службы покрытия в 2-3 раза выше.

Холодная регенерация в основном используется с применением битумных эмульсий, что естественно удорожает ее использование. Значительным недостатком также является и большое водонасыщение асфальтобетона. Проведение восстановительных работ без разогрева старого материала наносит минимальный ущерб окружающей среде и резко снижает энергозатраты [2].

В настоящее время при среднем и капитальном ремонтах дорожной одежды выполняют ее наращивание с устройством нового слоя асфальтобетона, а также применяют новые технологические способы, предусматривающие следующую технологию ремонта асфальтобетонных покрытий:

- удаление поврежденных слоев асфальтобетонных покрытий в холодном или горячем состоянии;
- транспортирование удаленного материала к месту промежуточного хранения или повторного применения без дополнительной обработки;
- дробление изношенного асфальтобетона и другая подготовка его к переработке;
- приготовление асфальтобетонных смесей из изношенного асфальтобетона или с добавлением его к новому материалу;
- повторное применение изношенного материала в конструктивных слоях дорожной одежды без дополнительной обработки;

- повторное применение асфальтобетона после переработки в стационарных смесительных установках;
- повторное использование асфальтобетона непосредственно на месте работ при применении разогрева.

На рис. 1. приведена классификация способов повторного использования асфальтобетона.



Рис. 1. Классификация способов повторного использования асфальтобетона

Использование принципа регенерации асфальтобетона позволяет экономить по сравнению с традиционным способом 50–80% дорожно-строительных материалов. Для сравнения стоимость новой смеси в 2,5 раза дороже регенерированной.

В настоящее время реальные сроки службы асфальтобетонных покрытий составляют в среднем 10–12 лет и определяются возникновением различных повреждений. Решение задачи по восстановлению физико-механических свойств асфальтобетона в покрытии является на сегодня неотложным требованием.

Библиографический список:

1. Андронов С.Ю. «Технология холодного вибролитого регенерированного асфальта». Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук.
2. Методические рекомендации по восстановлению асфальтобетонных покрытий и оснований автомобильных дорог способами холодной регенерации.

СОВРЕМЕННЫЕ ТИПЫ АЭРОДРОМНЫХ ПОКРЫТИЙ, ИХ ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ

Илюшина А.В. (АД-1-09)

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Чумаков Д.Ю.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье рассматриваются различные типы аэродромных покрытий с описанием проблем, связанных с их разрушением и образованием деформаций. Кроме того, рассмотрен вопрос альтернативной замены традиционных аэродромных покрытий с применением мелкогабаритных искусственных камней.

The article discusses the various types of airfield pavements description of problems associated with their formation and destruction of deformations. In addition, considered an alternative replacement for traditional airfield pavements using small-sized artificial stones.

В условиях стремительного увеличения грузонапряженности автомобильного транспорта, стремительного развития воздушного транспорта, увеличиваются нагрузки на покрытия автомобильных дорог и аэродромов. Современные аэродромные покрытия должны обладать высокими эксплуатационными характеристиками и в то же время быть довольно экономичными.

Типы аэродромных покрытий и их конструкции назначаются в зависимости от классов аэродромов и категории расчётных нагрузок. По условиям работы различают два основных вида:

- жёсткие: монолитные из предварительно напряжённого железобетона, ненапряжённого железобетона или цементобетона и сборные - из предварительно напряжённых железобетонных плит заводского изготовления;
- нежёсткие: асфальтобетонные, чёрные щебёночные и гравийные (устраиваемые способом пропитки или смешения на месте) и грунтовые, укрепленные вяжущими материалами.

В практике строительства аэродромов и автодорог в качестве материала для верхних слоев нежестких покрытий и слоев усиления покрытий других типов широко применяется асфальтобетон. Многослойная конструкция таких покрытий в большинстве случаев состоит из тонких (4-9 см) слоев асфальтобетона, уложенных в разное время. Многослойные покрытия с неоднородными по толщине слоями характеризуются недостаточным сцеплением между собой вплоть до образования полостей, содержащих воду. Нагрузка на аэродромное покрытие от воздушного судна (ВС) проявляется в виде колеобразования и трещин, а также деформации основания. Вследствие деформаций покрытия под нагрузкой частицы асфальтобетона смещаются ближе друг к другу, от повышения давления битум становится текучим, в результате чего асфальтобетон выжимается в боковом направлении, увеличивая колеяность. Таким образом, можно говорить о потере асфальтобетонными покрытиями эксплуатационной пригодности и необходимости их реконструкции.

Радикальным способом восстановления работоспособности асфальтобе-

тонных покрытий может служить полная или частичная замена разрушенных слоев асфальтобетона. При полной или частичной замене разрушенных слоев асфальтобетона встает вопрос повторного использования материалов от разборки существующего покрытия. Это может быть решено фрезерованием на всю глубину поврежденного асфальтобетона и принудительным перемешиванием и уплотнением измельченного асфальтобетона (ресайклинг), что обеспечивает создание нового толстого гомогенного слоя, прочность которого может быть повышена путем добавки вяжущих. Поверх ресайклированного слоя укладываются дополнительные слои асфальтобетона.

Холодный ресайклинг с успехом может быть реализован в российских условиях, поскольку имеет ряд значительных преимуществ перед другими способами реконструкции:

- отсутствие загрязнения окружающей среды благодаря полному использованию материала старой дорожной одежды;
- высокое качество ресайклированного слоя в силу последовательного эффективного смешивания полученных на месте материалов с водой и стабилизаторами;
- структурная целостность аэродромной одежды;
- сохранение целостности грунта, так как при ресайклинге повреждения низкопрочного грунта значительно меньше по сравнению с применением обычных дорожно-строительных машин для восстановления аэродромной одежды;
- уменьшение продолжительности строительных работ;
- стоимость и эффективность.

На сегодняшний день, с появлением современных технологий, обеспечивающих высокие эксплуатационно-технические характеристики и высокие темпы производства работ, цементобетонные покрытия становятся наиболее распространенными во всем мире. Основные преимущества дорожных одежд с цементобетонными покрытиями и основаниями заключаются в том, что при примерно одинаковой строительной стоимости они обеспечивают значительно более долгий срок службы по сравнению с жесткими дорожными одеждами (в среднем в 2-3 раза и более) и, следовательно, требуют значительно меньших затрат на ремонт, а также обеспечивают более высокий уровень транспортно-эксплуатационного состояния автомобильных дорог и аэродромов и условий движения по ним в течение срока службы жестких дорожных одежд. Большинство аэродромов России имеют покрытия жесткого типа. Кроме того, жесткие покрытия получили широкое распространение и на автомобильных дорогах I - III категорий. Их преимуществами являются: высокая прочность и долговечность; устойчивость при воздействии эксплуатационных и климатических факторов; пыльность и водонепроницаемость; малое сопротивление качению колес (0,0012 - 0,0015) и большое трение скольжения, как для сухого, так и для влажного состояния поверхности покрытия.

Но к началу нового тысячелетия сложилась ситуация, при которой по-

крытия на многих аэродромах России отслужив 20-40 лет, исчерпали свой прочностной ресурс и стали интенсивно разрушаться. Основными причинами, приведшими к разрушению аэродромных покрытий, явились: возросшие (нерасчетные) нагрузки из-за постоянного увеличения взлетных масс воздушных судов; интенсивность полетов; нарушение водно-теплового режима грунтов и нарушений в работе дренажных и водоотводных систем; а в ряде случаев низкое качество строительных работ.

Анализ отечественного и зарубежного опыта эксплуатации цементобетонных покрытий и длительные наблюдения СоюздорНИИ за цементобетонными покрытиями [1] позволяет объективно оценить недостатки покрытий данного типа, основными из которых являются: разрушение деформационных швов; разрушение и отслаивание поверхностного слоя бетона («шелушение»), образование большого количества трещин. Конечно, на долговечность цементобетонных покрытий значительное влияние оказывает недостаточно высокий уровень технологической культуры строительного производства. Также такие аспекты, как выбор применяемых материалов и их качество, адекватность конструктивных решений, соблюдение проектных решений, технологии укладки и ухода за твердеющим цементобетонном, нарушения режима эксплуатации.

В плане повышения долговечности, несущей способности цементобетонных покрытий автомобильных дорог и аэродромов, а также в плане расширения использования жестких дорожных одежд сегодня существует ряд перспективных направлений:

- применение непрерывно армированных цементобетонных покрытий;
- использование высокопрочных бетонов;
- использование крупнопористого бетона для строительства покрытий;
- использование новых геосинтетических материалов при строительстве и ремонте цементобетонных покрытий.

Альтернативной заменой традиционных аэродромных покрытий может служить мощение покрытий мелкогабаритным искусственным камнем [2]. За рубежом начиная с середины 80-х гг. прошлого столетия такой тип мощения с успехом используется при устройстве аэродромных покрытий, включая и те, которые испытывают значительные статические нагрузки от воздушных судов. Мощение же в России получило в настоящее время распространение пока только в проектах благоустройства муниципальных, коммерческих, промышленных и частных территорий. Из камней мощения выполняется дорожное покрытие тротуаров, пешеходных дорожек, стоянок для автомобилей, контейнерных терминалов. Для аэродромных покрытий могут быть использованы камни толщиной 80–100 мм с площадью опорной поверхности не более 0,05 м² и с максимальной длиной грани не более 28 см. Пример камня для мощения высоконагруженных территорий показан рис. 1.

Методы проектирования и строительства аэродромных покрытий из камне-мощения за рубежом уже отработаны. В настоящее время блочное бетонное покрытие используется на площади более 1 млн. м² в 40 коммерческих и

военных аэропортах, причем около 400 000 м² из них находится в аэропорту Гонконга. Опыт применения искусственных покрытий из камней мощения в норвежских аэропортах дал положительные ответы на вопросы о возможности эксплуатации этих покрытий в зимнем климате, в условиях применения химических веществ для удаления гололедных образований. Регулярно используемые химреагенты и уборочная техника никак не сказываются на состоянии покрытия в Тронхейме, Кристианзанде, Ставангере, базе НАТО в Соле, международном аэропорту в Осло либо наносят минимальные повреждения. Этот опыт представляется чрезвычайно важным для правильного конструирования и эксплуатации аэродромных покрытий в России, выполняемых из камней мощения.



Рис. 1. Фрагмент покрытия из камней (197×197×100 мм) для мощения высоконагруженных территорий

На основании отечественных и зарубежных исследований и имеющегося опыта эксплуатации территорий разработаны некоторые рекомендации по применению и строительству покрытий из камней мощения на аэродромах:

- блочное покрытие может использоваться только на участках, не подверженных воздействию взлетной тяги реактивных двигателей, в том числе на стоянках и местах, где воздушные суда движутся с низкой скоростью;
- рекомендуется применение покрытий из камней мощения на участках, где проходят подземные коммуникации;
- камни мощения могут быть использованы при усилении существующих асфальтобетонных и цементобетонных покрытий;
- толщина монтажного слоя из песка должна составлять от 20 до 25 мм;
- опыт эксплуатации покрытий из камней мощения в аэропортах позволяет говорить, что основными причинами их разрушения являлись утечка песка монтажного (выравнивающего) слоя через стыки между бортовыми камнями и его проникновение в основание. Поэтому очень важно обеспечить герметичное заполнение швов между бортовыми камнями, а для разделения монтажного слоя и основания применять геотекстиль;
- для ускорения строительства рекомендуется использовать машины для механизированной укладки камней мощения, профилировщики монтажного

слоя под мощение и специальное оборудование. Для резки камня следует применять отрезные машины. На отрезанных частях камня необходимо выполнять фаску. Использование отрезанных, а не колотых камней позволяет минимизировать риск попадания каменных сколов в двигатели самолетов. Обрезанная часть камня, устанавливаемого в покрытие, должна быть не менее четверти от целой;

- для мощения рекомендуется применять камни толщиной 100 мм, (см. рис. 1). Форма образована правильными шестиугольниками и обеспечивает минимальную протяженность швов, равномерный износ граней формы, меньший износ покрышек движущегося транспорта и оптимально подходит для механизированной укладки.

Анализ зарубежного и отечественного опыта строительства и эксплуатации таких покрытий показал следующие преимущества мощения:

1. *Стоимость.* Строительство покрытий из камней мощения дешевле, чем монолитных, на 20–30 %.

2. *Ремонтопригодность.* Для ремонта и восстановления покрытия не требуется привлечения специальной техники и оборудования. В случае просадок покрытия, замены или прокладки подземных коммуникаций камни мощения без повреждений могут быть извлечены из покрытия и установлены обратно.

3. *Технологичность строительства.* Устройство покрытия выполняется с применением минимального комплекта машин. Укладку камней мощения и подготовку основания можно выполнять с использованием специальных мобильных укладчиков или профилировщиков основания. При необходимости все оборудование может быть оперативно убрано со строительной площадки. Работы по мощению могут выполняться в осенний период, когда имеются колебания дневных температур и трудно обеспечить качество работ по бетонированию или асфальтированию.

4. *Стойкость* к различным видам топлива и другим видам загрязнений.

5. *Информативность.* Участки с блочным покрытием, которые по внешнему виду отличаются от других видов искусственных покрытий, являются носителями дополнительной знаковой информации для водителей транспортных средств, включая пилотов воздушных судов.

Библиографический список:

1. Костенюк И.А., Добарский В.А., Где российские автомобильные дороги с цементобетонным покрытием?

2. Костиков Ю.Б., Искусственные покрытия из камней мощения как перспективное направление в строительстве и реконструкции аэродромов/ Костиков Ю.Б., Вторушин В.Н., Шестопапов А.А. // Airports international. - №3. - 2012

Pyushina A.V. Modern types of airfield pavements, their advantages and disadvantages.

ОРГАНИЗАЦИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

УДК 65.13.08:656.14-05624

ИССЛЕДОВАНИЯ УРОВНЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ МАЛОМОБИЛЬНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ НА УЧАСТКЕ УДС ВОЛГОГРАДА ПО УЛИЦЕ НЕВСКОЙ

Анурьева Д.М. (ОБД-1-09)

Научный руководитель – канд.техн.наук, доцент Серова Е.Ю.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Было проведено анкетирование среди посетителей Областной библиотеки для слепых, расположенной по ул. Невской 7. В результате были выявлены проблемы обеспечения безопасности маломобильных групп населения.

Was behavioral surveys among visitors of the Regional library for the blind, located on street Nevsky 7. The result revealed the safety issues of the disabled population.

Статистика дорожно-транспортных происшествий с участием пешеходов неутешительна. Около 50 % всех аварий на улично-дорожной сети городов составляют наезды на пешеходов (рис. 1). В связи, с чем обеспечение удобства и безопасности движения пешеходов является важной задачей, сложность которой заключается в том, что поведение пешеходов труднее поддается регламентации, чем водителей, а при разработке мероприятий по организации дорожного движения трудно учесть психофизиологические факторы со всеми отклонениями, присущими отдельным группам пешеходов [1].

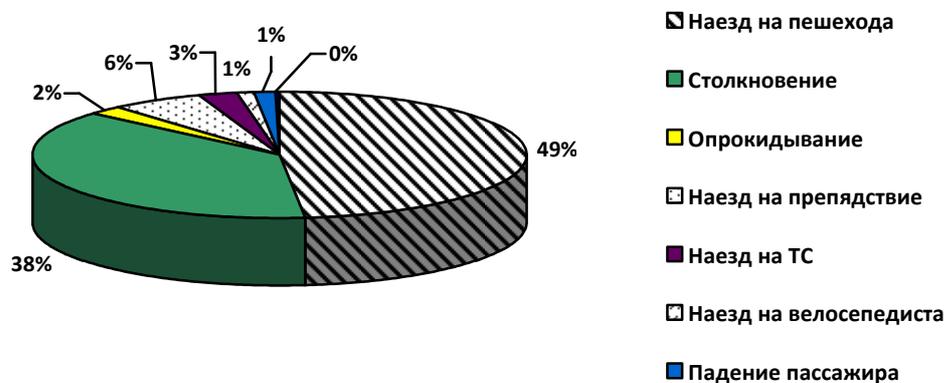


Рис.1 Основные виды ДТП по г. Волгограду

Так, практически, в 100% случаев нахождение людей с ограничением по зрению на улицах города представляет большую опасность как для них самих, так и для окружающих. Может произойти дорожно-транспортное происшествие. При этом бывает, что сам человек с ограниченными возможностями под машину не попадает, зато становится причиной страшной аварии.

В Волгоградской области более 30 тысяч инвалидов по зрению и задача опроса состояла в максимальном выявлении проблем связанных с трудностями ориентирования в интенсивной улично-дорожной среде.

Было проведено анкетирование среди посетителей Областной библиотеки для слепых, расположенной по ул. Невской 7. В опросе приняло участие 10

незрячих и плохо видящих посетителей этой библиотеки.

Им были заданы основные вопросы об удобстве пользования общественным транспортом и пешеходными переходами на проезжей части.

Проведенное исследование выявило, что незрячим и плохо видящим людям трудно добираться до библиотеки самостоятельно. 70% опрошенных жалуются на проблемы, с которыми они сталкиваются постоянно. И самые главные проблемы это общественные остановочные площадки, пешеходные переходы и неудобство в общественном транспорте.

В настоящее время на территории Российской Федерации оборудовано 200 тысяч пешеходных переходов. Наиболее распространенными являются наземные – 198,1 тысяч, из них практически каждый пятый оборудован светофорным регулированием. 1,9 тысяч составляют надземные и подземные пешеходные переходы, - по имеющимся данным, только половина из них приспособлена для использования людьми с ограниченными возможностями.

В соответствии с п. 14.5 Правил дорожного движения Российской Федерации водитель во всех случаях, в том числе и вне пешеходных переходов, обязан пропустить слепых пешеходов, подающих сигнал белой тростью [2]. На практике незрячим людям приходится сталкиваться не только со сложностями передвижения в городской инфраструктуре в отсутствие информационной плитки дорожного покрытия, нормальных тротуаров, качественного общественного пространства, но и с некорректным поведением других участников дорожного движения, особенно водителей, которые зачастую игнорируют людей с белой тростью, не пропуская их на пешеходных переходах.

В рамках программы «Волгоград – город возможностей» на 20014-2016 годы» для создания безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения в городе будут реконструированы 28 городских объектов образования, культуры, спорта, молодежного и подросткового досуга, а также 16 перекрестков и 16 остановочных площадок [3].

Мероприятия по обеспечению безопасности маломобильных групп населения необходимы на перекрестке улиц Невской и Новороссийской.

Кроме, установленного светофора со звуковым сигналом, можно применить кнопки, которые вибрируют на зеленый свет (рис. 1). Ведь среди незрячих и плохо видящих людей есть и такие, которые плохо слышат. Это позволит улучшить работу транспорта и обеспечить безопасность пешеходов с ограниченными возможностями при переходе через улицу.

Также, в качестве мероприятия, возможно обустройство остановочных пунктов тактильными наземными указателями на покрытии из брусчатки.

Тактильный наземный указатель – это средство отображения информации, представляющее собой полосу определенного цвета и рисунка рифления, позволяющих инвалидам по зрению распознавать типы дорожного или напольного покрытия путем осязания стопами ног, тростью или используя остаточное зрение. Такие указатели должны предоставлять инвалидам по зрению необходимую и достаточную информацию, благодаря чему они смогут самостоятельно ориентироваться в городе.



Рис.2. Светофор с кнопкой, которая вибрирует на зеленый свет

Для незрячих горожан посадки в общественный транспорт - целая история, и собака-поводырь здесь не поможет, а только усложнит ситуацию. Специально для этого разработали систему аудиоинформирования. С ее помощью инвалиды по зрению могут узнать о том, какой вид подвижного состава и номер маршрута подошел к остановке, а также найти дверь в салон транспортного средства.

Услышать необходимую информацию инвалиду поможет специальное устройство – приемник. За 10-15 метров до приближения транспорта к остановке оно издает вибросигнал и сообщает владельцу вид подвижного состава, номер маршрута и направление его движения. При этом в кабине водителя раздается сигнал и загорается лампочка, обращающая внимание на то, что в салон садится инвалид [4].

Предложенные мероприятия в районе расположения библиотеки для слепых – это лишь один из примеров обеспечения социальной доступности для инвалидов. Подобная инфраструктура должна быть создана везде, где необходимо.

Библиографический список:

- 1.Клинковштейн Г.И., Афанасьев М.Б. Организация дорожного движения. М.: Транспорт, 1997-232 с.
- 2.Правила Дорожного Движения Российской Федерации
- 3.В Волгограде сделают остановки доступнее для инвалидов. Областные Вести, 21 февраля 2014. [Электронный ресурс]. URL: <http://news.mail.ru/inregions/south/34/society/17070917/?frommail=1>.
- 4.Общественный транспорт «заговорит» с незрячими пассажирами. Областной портал 30 ноября 2011. [Электронный ресурс]. URL: http://konkretno.ru/sity_obshestvo/40603-obshhestvennyj-transport-zagovorit-s-nezryachimi-passazhirami.html.

Anuryeva D.M. Research on the safety of limited mobility people on the SRW Volgograd on the street Neva.

ОЦЕНКА ЗОНЫ СТОЛКНОВЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Шароян А.А. Ивлева Е.Ю. (ОБД 1-11)

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Фоменко Н.А.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье рассмотрена концепция инновационной системы контроля обнаружения автомобиля и препятствия, которая способствует предотвращению столкновения участников дорожного движения.

The article discusses the concept of innovation system control car detection and obstacles, which helps to prevent the collision of road users.

Современные легковые автомобили имеют низкую обзорность, из за чего нередко возникают дорожно-транспортные происшествия с тяжелыми последствиями: гибель участников движения, потеря трудоспособности, нанесение материального и экологического ущерба.

Наиболее опасными могут быть ситуации, когда автомобиль, особенно в сложных условиях, попадает в невидимую зону (рис.1).



Рис. 1. Невидимая мертвая зона

В таких условиях на помощь водителю приходит электронная инновационная система, которая помогает при маневрировании предупреждать о препятствиях, расположенных в мертвых зонах.

При парковке функция наблюдения за мёртвыми зонами обязательно связана с функцией измерения свободного места с помощью информационных четырех датчиков обнаружения препятствий (рис.2) :

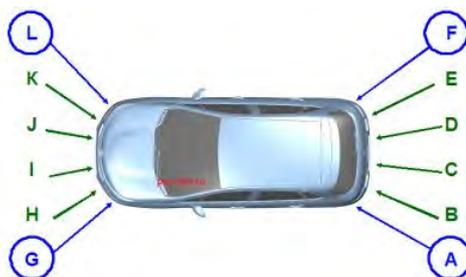


Рис. 2. Датчики препятствия системы наблюдения за мертвыми зонами

двух датчиков «А» и «F», установленных в заднем бампере и двух других датчиков «G» и «L», установленных в переднем бампере. Они также выполняют функцию измерения свободного пространства. Компьютер использует два задних боковых датчика, а также два передних боковых датчика для различения обгоняемых автомобилей, обгоняющих автомобилей и неподвижных предметов.



Рис. 3. Расположение датчиков обнаружения препятствия

Например, Система Side View Assist с помощью ультразвуковых датчиков распознает объекты, расположенные сбоку или по диагонали от автомобиля, на расстоянии до трех метров, в том числе в областях, которые часто находятся в так называемых «мертвых зонах». При обнаружении другого транспортного средства сигнал датчиков проверяется электроникой на достоверность во избежание ложного срабатывания. Если информация подтверждается, система выдает водителю два предупреждения: сначала визуальное, а затем, если водитель не реагирует, звуковое. Два задних датчика контролируют мертвые зоны справа и слева, тогда как два передних служат исключительно для контроля достоверности. Например, если левый передний датчик обнаруживает объект раньше заднего, это означает, что он движется по встречной полосе и предупреждать водителя не нужно. Точно так же распознаются припаркованные автомобили, дорожная инфраструктура и обгоняемые транспортные средства. Ситуация считается опасной только в тех случаях, когда один из тыловых датчиков обнаруживает объект, не зарегистрированный передними датчиками. В таких случаях Side View Assist выдает водителю визуальное предупреждение – например, включая световой сигнал в боковом зеркале на стороне препятствия. Если водитель не реагирует и включает поворотник, собираясь перестраиваться, система подает предупредительный звуковой сигнал.

Система Side View Assist работает на скоростях от 10 до 140 км/час, помогая водителям в сложных дорожных ситуациях с относительно низкими скоростями. Функция окажется особенно полезной в городах, на автомагистралях и на других многополосных дорогах. Система только предупреждает водителя об опасности, не вмешиваясь в управление автомобилем.

При обнаружении автомобиля системой наблюдения за мертвыми зонами (SAM) в соответствующем наружном зеркале заднего вида включается пик-

тограмма (рис.4).



Рис. 4. Пиктограмма предупреждения

Пиктограмма представляет собой светодиод (LED), установленный в зеркальном элементе зеркала заднего вида. Команда на включение предупреждающей пиктограммы - типа PWM, изменяющаяся в зависимости от освещенности (день-ночь)

Работа ультразвукового пьезоэлектрического датчика- преобразователя основана на принципе «импульса и отражения» (рис.5) : А- импульс, передаваемый мембраной датчика препятствию, В- вибрация мембраны, вызванная передачей импульса (инерция), С- отражение от препятствия. Красный цвет- аналоговый сигнал. Синий цвет- цифровой сигнал, наблюдения за мертвыми зонами. Чувствительность датчика ограничена расстоянием не менее 30 см. Поскольку скорость звука пропорциональна температуре и влажности воздуха, то предусмотрен компенсатор этих изменений.

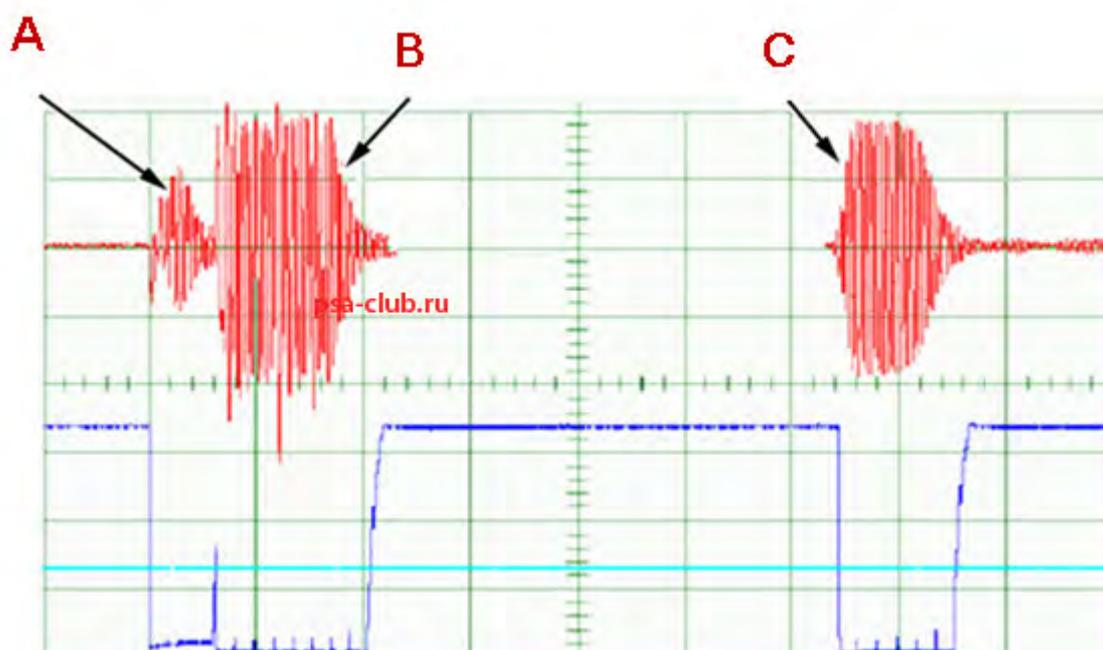


Рис. 5. Сигнал ультразвукового датчика

Компьютер системы наблюдения участвует в работе функции измерения свободного места для парковки и наблюдения за мертвыми зонами. Условия

функционирования системы показаны на рис. 6.



Рис. 6. Условия работы пиктограммы

При движении возможны следующие условия не активности функций системы: включена передача заднего хода, включено измерение свободного пространства, электрический разъем прицепа подключен к электрическому разъему буксировочного устройства (информация от контактора разъема), функция не активирована водителем, скорость автомобиля ниже 10 км/ч (на передаче для движения вперед), скорость автомобиля выше 140 км/ч, угол поворота рулевого колеса более 100° и др.

Случаи не обнаружения объекта (выбор рабочего алгоритма) может произойти, когда параллельно движется длинный автомобиль или когда два автомобиля находятся на одинаковом расстоянии от датчиков. В этих двух случаях водитель видит автомобили, поэтому предупреждения не требуется. Кроме того, отличить автомобиль в таком положении от неподвижного препятствия (шлагбаум, мусорные баки...) невозможно.

Случаи обнаружения объекта наступает когда производится обгон другим автомобилем или осуществляется обгон другого автомобиля.

В первую очередь, автомобиль обнаруживается боковым передним правым датчиком наблюдения. Пиктограмма зеркала заднего вида пассажира будет включена компьютером после выдержки в 1,2 секунды, если обгоняемый автомобиль еще находится в зоне обнаружения заднего левого датчика наблюдения (сортировка).

Перед обгоном: наличие автомобиля будет отмечено задним левым датчиком наблюдения за мертвой зоной после вхождения автомобиля в его рабочую зону. Система обеспечивает только обнаружение другого автомобиля в мертвой зоне. Она не обнаруживает заранее другой автомобиль, движущийся по этой же полосе.

При пересечении обнаружение объекта подтверждается при его внезапном появлении в зоне обнаружения заднего левого датчика наблюдения за мертвой зоной или переднего левого датчика измерения свободного простран-

ва.

При перестроении в один ряд и появлении автомобиля в зоне обнаружения заднего левого датчика наблюдения за мертвой зоной включается пиктограмма зеркала заднего вида водителя.

В ситуации, когда автомобиль остающийся в мертвой зоне компьютер системы наблюдения за мертвыми зонами включает предупреждающую пиктограмму в зеркале заднего вида водителя, пока автомобиль продолжает оставаться в мертвой зоне. После полного выхода автомобиля из зоны обнаружения компьютер системы наблюдения за мертвыми зонами оставит включенной предупреждающую пиктограмму еще на одну дополнительную секунду.

При обгоне двухколесным транспортным средством, алгоритм включения пиктограммы, как и у автомобиля не меняется.

Анализ существующих систем показывает следующие пределы не обнаружения объекта: на повороте автомобиль находится сзади в том же ряду, при разезде с автомобилем, находящимся на полосе встречного движения и движущимся в противоположном направлении (сортировка), обгоняющий автомобиль находится вне зоны обнаружения (в третьем ряду автодороги), дорожная инфраструктура затрудняет обнаружение, автомобили неподвижны, наличие пешеходов, число нежелательных срабатываний (ложных обнаружений объектов) не превышает 4 на 100 км., число не отмеченных объектов (не обнаруженных объектов) не превышает 4 на 100 км.

Sharoyan A.A. Ivleva Ye.Yu. Evaluation of vehicle collision zone.

УДК 656

УСТАНОВЛЕНИЕ МЕСТА СТОЛКНОВЕНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ.

Артюхов Е.А. (ОБД-1-09)

Научный руководитель – доцент Горин Н.И.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный институт

В статье рассматривается задача установления места столкновения автомобилей в дорожно-транспортном происшествии. Применение «инженерно-технической прочностной экспертизы» (ИТПЭ) для точного установления места столкновения.

In article the problem of establishment of a point of impact of cars in a road accident is considered. Application of "technical strength examination" (ITPE) for exact establishment of a point of impact.

Задача установления места столкновения автомобилей в дорожно-транспортном происшествии с развитием автомобильной техники становится все более сложной. Современные автомобили оснащены антиблокировочными системами торможения (АБС), исключающими скольжение колеса по поверхности дороги. Радикально изменился химический состав шин, поверхностные слои которых стали более износостойкими, так как содержат карбиды

металлов. Все это приводит к тому, что современные автомобили практически не оставляют видимых следов на дорожном покрытии при торможении и, даже, при боковом скольжении (заносе) на сухом асфальте, не говоря уже про мокрый асфальт или зимнюю дорогу. У современных автомобилей также давно не имеется бьющихся «вразлет» стеклянных деталей, стекло фар заменил легкий пластик с иным характером разлета при разрушении. Доступность для большинства владельцев услуг высоконапорных автомобильных моек зачастую исключает появление на месте столкновения так любимой автоэкспертами осыпи грязи. Все эти факторы существенно снижают достоверность или делают вовсе невозможным установление места столкновения автомобилей традиционными методами[1].

Основу применяемой на сегодняшний день повсеместно методики авто-технической экспертизы составили исследования проф. В.А.Иларионова, проведенные в Московском автодорожном институте в шестидесятых годах прошлого столетия. Традиционная методика судебной транспортно-трасологической экспертизы [2] предусматривает возможность категоричного установления места столкновения автомобилей только по резкому изменению направления следов их колес в определенной точке дороги. А также по следам перемещения автомобилей или их частей до или после столкновения. В последнем случае место столкновения определяется по месту пересечения направлений этих следов, если следы, конечно, имеют разные направления. Определение места столкновения по конечному расположению отдельных частей автомобилей без наличия следов на дороге при использовании методик, применяемых экспертами-трасологами, назовем их – «традиционными», не представляется возможным. Такой ответ эксперты дают потому, что перемещение автомобиля и его деталей от места столкновения или места отделения от автомобилей зависит от многих, неподдающихся учету при эмпирических исследованиях факторов. Участок расположения основной массы отброшенных при столкновении частей может служить основанием для определения места столкновения лишь весьма приближенно, с учетом обстоятельств, способствующих одностороннему смещению отброшенных частей. Однако на практике нередки случаи, когда трасологи якобы «точно» устанавливают место столкновения, не имея к тому никаких научных оснований в этом случае пишут или говорят: «На основании собственного опыта» или «На основании реконструкции механизма ДТП». Имеющая место тенденция к распространению подобной совершенно безосновательной «мысленной деятельности» особенно опасна, так как выводы, не основанные на серьезных, поддающихся проверке исследованиях, предопределяют произвольное назначение виновного фактически по усмотрению эксперта, что неизбежно приводит к судебным ошибкам. Справедливости ради, следует отметить, что транспортно-трасологическим исследованием практически всегда с той или иной точностью может быть установлен угол взаимного расположения автомобилей в момент столкновения, путем непосредственного сопоставления повреждений автомобилей по двум парам контактировавших участков или

оценке объема обоих столкнувшихся транспортных средств [3].

Для выводов о виновности того или иного участника ДТП установление этого угла весьма важно, но, как правило, недостаточно. И потому не позволяет суду или иному правоприменителю сделать категорический вывод без установления точного места столкновения и ориентации автомобилей на дороге в момент аварии.

Проблема точного установления места столкновения однозначно может решиться путем назначения «инженерно-технической прочностной экспертизы» (ИТПЭ) [4]. Промежуточным результатом ИТПЭ являются величины затрат энергии на деформацию автомобилей и изменения скоростей автомобилей в результате их столкновения [5]. Знание этих величин дает эксперту возможность, используя известные законы сохранения энергии и количества движения, точно рассчитать места столкновения автомобилей при условии, что автомобили после столкновения были неуправляемыми. Потеря управляемости автомобилями после столкновения весьма часто возникает из-за их деформаций при тяжелых авариях, лобовых столкновениях, или по причине травмирования водителей, или при срабатывании подушек безопасности. И именно в самых серьезных авариях из-за тяжелых травм или гибели очевидцев, находившихся в автомобилях, установление места столкновения по объективным критериям особенно важно.

Задача установления места столкновения двух автомобилей на дороге в общем случае содержит восемь неизвестных. Это – скорости и углы направления движения двух автомобилей в момент столкновения и после столкновения. Полагая, что место столкновения в выбранной неподвижной системе координат имеет координаты (x, y) и исходя из конечного положения автомобилей, всегда можно установить значения или возможный диапазон значений четырех неизвестных – скоростей и направлений движения центров масс автомобилей после столкновения при движении из этой точки (x, y) в их конечное положение. Для оставшихся четырех неизвестных задачи, исходя из закона сохранения количества движения, имеется возможность записать два уравнения для проекций суммарного количества движения автомобилей на оси x и y . Еще одно уравнение вытекает из результата предшествующего транспортно-трассологического исследования. Это уравнение включает угол взаимного расположения автомобилей в момент столкновения. Последнее четвертое уравнение вытекает из закона сохранения количества энергии и результата прочностного расчета. Оно показывает, что суммарное количество кинетической энергии автомобилей в момент столкновения равно суммарной остаточной кинетической энергии после столкновения плюс затраты энергии на деформацию их конструкций в результате удара. Затраты энергии на деформацию автомобилей могут составлять весьма существенную долю всей кинетической энергии в момент столкновения, но они принципиально не учитываются традиционными методиками, что приводит экспертов к неизбежной ошибке. При решении реальной задачи эксперт, с учетом погрешностей исходных параметров, получит в результате исследования не точку, а

некоторую область возможного места столкновения, размер которой, как показывает практика, невелик и обычно не превышает нескольких дециметров.

Следует заметить, что многие эксперты-трасологи при установлении места столкновения автомобилей по некоторым далеко неочевидным и всегда косвенным признакам, пользуются методом так называемой «мысленной реконструкции», то есть получая вероятностный вывод весьма и весьма далекий от категорического утверждения. И при этом никогда не утруждают себя ни проверкой соответствия установленного ими механизма ДТП по законам механики, ни анализом погрешности произведенных ими вычислений.

Выводы

1. Количество уравнений в исследовании по предлагаемой методике равно количеству неизвестных, что дает возможность точно решить задачу определения места столкновения даже и при отсутствии следов движения автомобилей.

2. Методика проводимых при ИТПЭ прочностных расчетов прямо определена двумя ГОСТами.

3. Уровень современной науки не позволяет сомневаться в истинности результатов ИТПЭ.

Библиографический список:

1. Никонов В.Н., Куприянов А.А. Экспертиза механизма дорожно-транспортных происшествий. – Уголовный процесс. – 2005. — №6. – С.53-57.

2. Транспортно-трасологическая экспертиза по делам о дорожно-транспортных происшествиях (диагностические исследования). Методическое пособие для экспертов, следователей и судей. Выпуск II. – М.: ВНИИСЭ МЮ СССР. – 1988.

3. Евтюков С.А., Васильев Я.В. Расследование и экспертиза дорожно-транспортных происшествий. – СПб.: ООО «Издательство ДНК», 2004 – 288 с.

4. ГОСТ Р 50-54-42-88 «Расчеты и испытания на прочность. Метод конечных элементов и программы расчета на ЭВМ пространственных элементов конструкций в упругопластической области деформирования».

5. ГОСТ ISO 10303-104:2000 «Системы промышленной автоматизации и интеграция. Представление данных о продукции и обмен данными. Часть 104. Интегрированный прикладной источник: анализ конечных элементов».

Artyukhov E.A. Establishment of a point of impact of cars.

УДК 656.13.01(470.620)

ОРГАНИЗАЦИЯ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ В Г. СОЧИ НА ПЕРИОД XXII ОЛИМПИЙСКИХ ЗИМНИХ ИГР И XI ПАРАЛИМПИЙСКИХ ЗИМНИХ ИГР

Сапожкова Н.В., Шевченко И.Н.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Разработка организации дорожного движения в г. Сочи на период XXII Олимпийских Зимних игр и XI Паралимпийских Зимних игр позволила оптимально организовать безо-

пасность дорожное движение, повысить эффективность работы общественного транспорта, уровень пропускной способности улично-дорожной сети Сочи, обеспечить оперативность прибытия машин скорой помощи, пожарно-спасательных подразделений МЧС России и других специальных служб к месту вызова.

Development the traffic organization in Sochi for the XXII Olympic Winter Games and the XI Paralympic Winter Games allows to organize optimum safety traffic, to increase overall performance of public transport, level of capacity of a street road network of Sochi, to provide efficiency of arrival of ambulance cars, rescue and firefighting divisions of Emercom of Russia and other special services to a call place.

На период XXII Олимпийских Зимних игр и XI Паралимпийских Зимних игр для перемещения клиентских групп были созданы следующие транспортные системы: ТА – для спортсменов и представителей команд, WF – для рабочего персонала, DDS – для представителей Олимпийской Вещательной Компании, ТМ – для представителей СМИ, TF – для представителей Международных Федераций и Технических официальных лиц, OF (ТЗ) – для «олимпийской семьи», МР – для маркетинговых партнеров, TP – для зрителей. Каждая клиентская группа могла пользоваться четко определенными транспортными системами при перемещении в период проведения Игр.

Въезд на территорию и движение по территории города-курорта Сочи транспортных средств с 7 января по 21 марта 2014 года в соответствии с указом Президента России был запрещен за исключением: железнодорожного транспорта; транспортных средств, зарегистрированных в муниципальном образовании; экстренных оперативных служб; транспортных средств, имеющих аккредитационные свидетельства.

В соответствии с Олимпийским автобусным операционным планом пассажирский транспорт функционировал с 7 января по 16 апреля 2014 года. В общей сложности транспортное обслуживание Олимпиады было обеспечено 47 микроавтобусами АНО «ТДОИ» и 963 автобусами компаний-перевозчиков. За месяц до соревнований, в преолимпийский период, было задействовано около 30% подвижного состава, в олимпийский – 100%, а в паралимпийский — 50%.

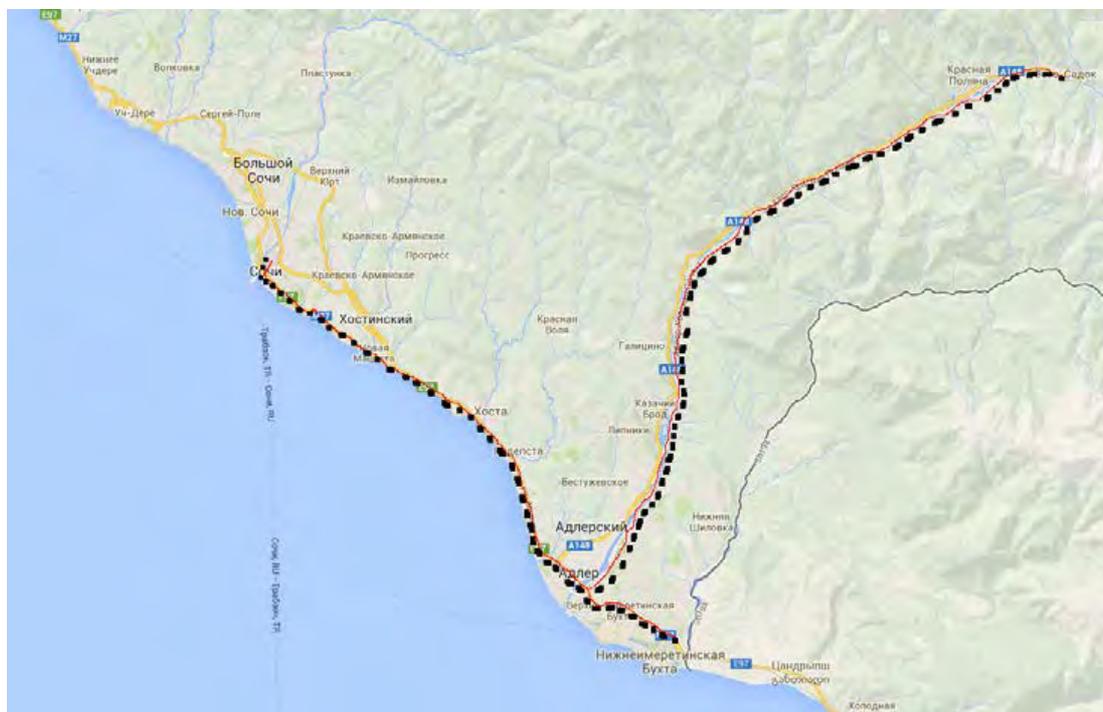
Для быстрого и комфортного перемещения клиентских групп созданы олимпийские полосы. Это специальная дорожная разметка и дорожные знаки с олимпийской символикой, движение, по которым, было организовано между местами размещения гостей и участников Игр и местами проведения соревнований. По ним двигались только аккредитованный олимпийский транспорт, имеющий специальное разрешение АНО «Оргкомитет «Сочи 2014», ведь основной задачей введения олимпийских полос – обеспечить неизменное время в пути для клиентских групп (рис. 1).

Специалисты Транспортной Дирекции ОИ заблаговременно распланировали деятельность транспортной системы, создав виртуальную модель пассажиропотоков в период проведения Олимпийских игр и создан оптимальный план транспортного обеспечения Игр.



Рис. 1 Движение автобуса по олимпийской выделенной полосе в г. Сочи.

Так называемые олимпийские выделенные полосы определены на участках улицы Горького от железнодорожного вокзала Сочи до Курортного проспекта, далее от Курортного до железнодорожного вокзала Адлера и отсюда до аэропорта Сочи, а также на совмещенной дороге до Красной Поляны и участке автомобильной дороги М-27 «Адлер-Веселое» (рис. 2).



Условные обозначения: - - - - участок улично-дорожной сети с олимпийской полосой
Рис. 2 Схема с указанием полос для движения олимпийского транспорта в г. Сочи.

Так же для удобства пешеходов и водителей транспортных средств были созданы к Олимпийским Зимним играм знаки индивидуального проектиро-

вания (рис. 3). Которые были запроектированы и установлены в соответствии с единой городской дислокацией технических средств организации дорожного движения [1] и предназначены для ориентирования водителей и пешеходов. Знаки индивидуального проектирования помогали гостям города ориентироваться на улично-дорожной сети и определять расстояние до того или иного объекта притяжения участников дорожного движения: улиц, проспектов, объектов сервиса, вокзалов, торговых центров, гостиниц и т.п.



Рис. 3 Примеры знаков индивидуального проектирования используемых в г. Сочи.

Кроме того, на данных участках разработана безбарьерная среда позволяющая всем людям, включая людей с инвалидностью, пользоваться окружающим пространством независимо от чьей-либо помощи, это дает им возможность активно участвовать в общественной, производственной, культурной и спортивной сферах жизни.

Так, например, перекресток ул. Горького и ул. Московской в городе Сочи оснастили всем необходимым оборудованием и устройствами для маломобильных групп населения. Таким образом, было предусмотрено: устройство пандусов на пешеходных переходах (рис. 4) [3], установка пониженного бортового камня на пешеходных переходах, установка тактильных плит, установка выносного табло обратного отсчета времени, с устройством звукового сопровождения разрешенного пешеходного направления для слабовидящих, индикацией обратного отсчета времени для слабослышащих и системой “Говорящий город”.

В общей сложности, на Олимпиаде в Сочи присутствовало около 6 300 спортсменов и представителей команд, около 2 900 членов Олимпийской Семьи, более 12 500 представителей СМИ, около 100 000 рабочего персонала, включая волонтеров, и большое количество зрителей. Для всех этих клиентских групп были разработаны индивидуальные системы транспорта: маршруты транспорта общего пользования и железнодорожные, а также специальные маршруты на период Игр.

В дни Олимпиады Транспортная дирекция перевезла олимпийскими автобусами более 800 000 человек, которые совершили около 3 200 000 поездок. В это время действовало 78 автобусных маршрутов, на которых курсировали 963 автобуса, в том числе 327 для маломобильных групп населения.

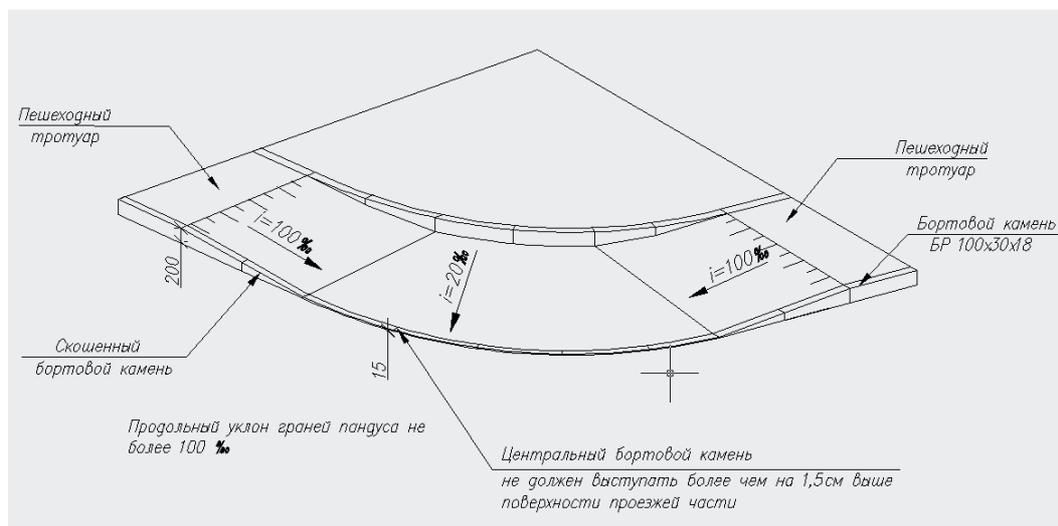


Рис. 4 Консультация пандуса, применяемая на перекрестках в г. Сочи.

Слаженная работа всех транспортных систем во время Игр является итогом огромной работы по модернизации транспортной инфраструктуры Сочи к Олимпийским и Паралимпийским играм, а также по созданию безбарьерной среды на транспортных объектах города. Паралимпийские зимние игры в Сочи дали уникальную возможность использовать ведущий мировой опыт по интеграции людей с инвалидностью в полноценную жизнь общества. Таким образом, разработанная для Игр транспортная инфраструктура, объекты спортивного и общественного назначения станут моделью безбарьерной среды для всей России.

Библиографический список:

1. ГОСТ Р 52289 – 2004 Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств.
2. СНиП 35-01-2001 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения.
3. <http://tdog2014.com>

Sapozhkova N.V., Shevchenko I.N. The traffic organization in Sochi for the XXII Olympic Winter Games and the XI Paralympic Winter Games.

УДК 656-048.35(470.45)

**НАПРАВЛЕНИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ
ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ ВОЛГОГРАДА**

Айрапетян О.А., Пучкин А.И. (ОБД-1-2009))

Научный руководитель - канд. техн. наук, доцент Балакин В.В.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Определяются пути повышения пропускной способности магистральных уличных сетей и экологической безопасности транспортных систем в крупных и крупнейших городах. В Волгограде в освоении мощных пассажиропотоков в межрайонном сообщении осо-

бое значение имеет повышение роли скоростных рельсовых видов транспорта.

Identifies ways to increase capacity of the main street networks and environmental safety of transport systems in cities and major towns. In Volgograd in mastering powerful passenger in interdistrict communication is of particular importance increasing the role of high-speed rail transport modes.

Проблема формирования эффективных и экологически безопасных транспортных систем в крупных и крупнейших городах в условиях увеличения загрузки транспортной сети и широких пределов суточных колебаний пассажиропотоков на связях с общегородским центром может быть решена путем внедрения транспортно-градостроительных мероприятий. Они включают, например, устройство дорог непрерывного движения с обеспечением перевода на них из планировочных зон, в первую очередь, из городских центров внутригородских межрайонных и сквозных потоков транзитного транспорта.

Параллельно решаются и задачи развития скоростных внеуличных видов пассажирского транспорта – метрополитена, электрифицированной железной дороги, скоростного трамвая. Реализация таких решений сопровождается реконструкцией и строительством многочисленных путепроводов, эстакад, мостов, тоннелей, многоуровневых транспортных развязок.

В Волгограде в целях совершенствования организации грузовых и пассажирских перевозок, пропуска междугороднего и межрайонного транзита и снижения негативного воздействия транспорта на окружающую среду предусматривается:

- строительство западного обхода города от дороги 1Р – 228 (А – 409) Волгоград – Саратов до выхода из города М6 «Каспий» на Астрахань, перехватывающего все северо-западные, и юго-западные направления подходящих к Волгограду радиальных автомобильных дорог (в соответствии с программой модернизации и развития сети автомобильных дорог Южного федерального округа до 2025 года этот обход Волгограда будет входить в состав международного транспортного маршрута направления «восток-запад»);

- использование внутригородской поперечной магистрали непрерывного движения со стороны моста через Волгу для внешнего транзита в направлении Москва – Средняя Ахтуба – Капустин Яр – Астрахань;

В крупных и крупнейших городах в целях решения транспортных и экологических проблем большое значение в последнее время придаётся повышению роли электрифицированных железных дорог в освоении мощных пассажиропотоков, образующихся на кольцевых, полукольцевых, диаметральных или продольных направлениях. В некоторых случаях этому благоприятствует симметричное по отношению к селитебной территории расположение и большая протяжённость трассы в черте города.

Современный электропоезд – комфортабельное, обладающее высокой провозной способностью и эксплуатационной скоростью средство передвижения. Кроме того, на электрифицированной железной дороге, как и на

любом другом виде электротранспорта, реализуется способ потребления энергоресурсов с минимальным прямым негативным воздействием на среду обитания.

Теоретически железная дорога может освоить от 55 до 65 тыс. пассажиров в час в одном направлении или до 10% от общего объёма перевозок города [1]. Однако доля внутригородских перевозок железнодорожным транспортом в крупнейших городах обычно не превышает 1,5 – 5%. Сегодня полосы отвода железных дорог, проходящие через центральные планировочные зоны городов, на большом протяжении окружены промышленными и коммунально-складскими объектами. Это является серьёзным препятствием для подхода или проезда пассажиров к станциям.

В Волгограде, в силу его уникального географического положения, трасса железной дороги удобна для выполнения городских межрайонных пассажирских перевозок – она проходит по всем административным районам (за исключением Дзержинского) по направлению продольных наиболее мощных пассажиропотоков. Однако подходы пассажиров к станциям затруднены, скорость сообщения снижается из-за низких посадочных платформ, отсутствуют удобные пересадочные узлы с поперечных линий общественного транспорта.

Выполненная оценка пропускной способности транспортной сети и расчёт пассажиропотоков в Волгограде [2] показывают, что при совершенствовании его транспортной системы основной упор должен быть сделан на дальнейшее развитие действующих видов городского массового пассажирского транспорта.

Расчёты максимальных часовых пассажиропотоков указывают на сохранение мощных нагрузок на транспортную сеть по продольным направлениям (I, II и III Продольные магистрали) и поперечному направлению в сторону центра города (ул. Историческая – пр. Жукова – ул. Невская). Возможности освоения их обычными видами транспорта – троллейбусом в сочетании с автобусом, маршрутным такси и легковыми автомобилями ограничены или имеются на отдельных участках магистральной уличной сети, но на пределе провозной способности.

Поэтому в Волгограде особое значение придается развитию метротрама, особенно в поперечном направлении, а также восстановлению и расширению роли участков железной дороги для реализации внутригородских пассажирских корреспонденций. Скоростной рельсовый транспорт должен связать в единую систему электротранспорта существующие и вновь проектируемые обособленные линии обычного трамвая и троллейбуса.

В современных условиях повышение привлекательности железной дороги для населения, в первую очередь, в опорных пассажирообразующих районах городов, может быть достигнуто путём расширения зон влияния остановочных платформ с организацией транспортно-пересадочных узлов, обозначенных в генеральном плане и комплексной транспортной схеме. В большинстве случаев необходима модернизация путевого хозяйства и замена подвижного

состава на более комфортабельные современные средства.

Для практического решения данной задачи требуется, прежде всего, высокое эксплуатационное состояние дорог, улиц, проездов, путевых устройств и уровень организации движения, которые обеспечивали бы мобильность обычных подвозящих видов транспорта – автобуса, троллейбуса, трамвая в условиях, как правило, ограниченной ширины улиц.

Для сокращения затрат времени на передвижения необходима маршрутная сеть в пределах тяготеющих к транспортно-пересадочным узлам планировочных зон, по конфигурации и плотности отвечающая требованиям соблюдения нормативных расстояний пешеходных подходов жителей к транспортным линиям от наиболее удалённых периферийных кварталов городской застройки, а также граничащих с городом муниципальных образований. Причём маршруты прокладываются таким образом, чтобы пассажиры, следующие на дальние расстояния, имели возможность быстро сделать пересадку в транспортно-пересадочных узлах на скоростные виды транспорта.

В межрайонном сообщении при общих затратах времени до 20-30 минут решающее значение при выборе способа передвижения жителями будут иметь такие факторы, как стоимость и комфортабельность поездки. Для передвижений, имеющих трансцентральный характер, на реакцию пользователей при возможности выбора видов транспорта в районе отправления, дополнительно будут оказывать влияние продолжительность поездки при минимуме пересадок.

Кроме того, необходимо повысить роль железнодорожного транспорта пригородного сообщения во внутригородских пассажирских перевозках путём более активного вовлечения пригородных поездов за счёт сокращения интервала движения с 30 – 40 до 20 – 25 минут в часы пик. На продольном направлении железная дорога может освоить от 3 до 12 тыс. пасс. в час.

В условиях совмещения пригородно - городского движения на одних путях с интенсивным грузовым и дальним пассажирским движением на некоторых перегонах потребуется обеспечение более ритмичного графика движения электропоездов.

Благодаря намечаемому развитию скоростных видов транспорта в Волгограде средние полные затраты времени на передвижения будут находиться в пределах 40 мин. Затраты на трудовые передвижения составят не более 30 мин. При этом 80-90% трудящихся будут тратить на поездки к местам приложения труда не более 40-45 мин.

Следует ожидать, что постепенное перераспределение объёмов пассажирских перевозок в межрайонном сообщении на подвижной состав большой вместимости и повышение привлекательности для пассажиров железной дороги будет сопровождаться снижением интенсивности движения, прежде всего, на продольных направлениях транспортной сети, негативного воздействия транспорта на окружающую среду и повышением скоростей передвижения пассажиров. Это существенно повысит эффективность функционирования транспортной системы города в целом.

Библиографический список

1. Самойлов Д.С. Городской транспорт. М: Стройиздат, 1983. 384 с.
2. Девятов М.М., Балакин В.В., Попов А.П. Исследование формирования пассажирских потоков в транспортной системе Волгограда /Вестник ВолгГАСУ. Волгоград, 2007. Выпуск 8(27). С.71-77.

Hayrapetyan O.A., Puchkin A.I. Directions of modernization of the transport system in Volgograd.

УДК 625.774

ЗАВИСИМОСТЬ ШУМОЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ ПОЛОС ЗЕЛЁНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ОТ ИХ КОНСТРУКЦИИ И ДЕНДРОЛОГИЧЕСКОГО СОСТАВА

Карпов С.Ю. (С-7-12), Страчков Н.А. (С-8-12)

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Балакин В.В.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Дается краткий обзор результатов научных исследований по изучению средозащитных свойств линейно-полосных объектов озеленения городских дорог и улиц. Приводятся количественные показатели и расчетные формулы, определяющие шумозащитные качества примагистральных полос зеленых насаждений разной конструкции и дендрологического состава.

A brief overview of the results of scientific research on environment protection properties of linearly-way objects greening of urban roads and streets. Quantitative indicators and formulas that determine the quality soundproofed primagistralnyh bands of green spaces and arboretum different design composition.

Зеленые насаждения являются органической частью планировочной структуры современного города и выполняют в нем разнообразные декоративно-планировочные и санитарно-гигиенические функции.

Они активно участвуют в создании ландшафтов жилых районов, преодолевая монотонность городской застройки, играют важную планировочную роль, являясь основой функционального деления жилых территорий.

Древесно-кустарниковая растительность в сочетании с травяным покровом поглощает из воздуха углекислый газ и выделяет кислород, оказывает благотворное физиологическое действие на человека, повышая его работоспособность и снимая напряжение, вызванное ритмом городской жизни.

Посадки полос зеленых насаждений на городских улицах являются важным средством организации движения, разделяя потоки транспорта и пешеходов, создают тень на тротуарах, защищают жилую застройку от перегрева и сильных холодных ветров.

Однако, сложившиеся традиции, приёмы и даже ландшафтно-эстетические принципы проектирования зеленых насаждений на магистральных улицах ещё не в полной мере обеспечивают защиту от негативного воздействия транспорта и минимальный экологический комфорт на наиболее

уязвимых в этом отношении примагистральных территориях.

Многочисленные исследования по изучению средозащитных свойств зелёных насаждений показывают, что реальна и практически осуществима при одновременном повышении уровня эстетики городской среды определённая степень регулирования средствами озеленения и доведения до нормативных пределов таких факторов дискомфорта, как пылевое загрязнение, загазованность атмосферного воздуха и неудовлетворительный аэрационный режим жилой застройки [1-8].

В нашей стране был проведён ряд исследований, результаты которых подтверждают положение о том, что зелёные насаждения могут использоваться и как средство борьбы с шумом благодаря способности поглощать звуковую энергию, отражать и изолировать звуковые волны [9-16].

Звуки, попадая из воздушной среды в крону зелени, переходят как бы в другую среду, образованную листьями, которая, обладая значительно большим чем воздух акустическим сопротивлением, отражает и поглощает звуковую энергию, трансформируя ее в тепловую. В кроне дерева или кустарника звуковые волны отражаются от массы листовых пластин и рассеиваются вследствие различной ориентировки листьев и их густоты.

Кроны лиственных деревьев поглощают 26% падающей на них звуковой энергии. Хорошо развитые кустарниковые и древесные породы с густой кроной на участке шириной в 30—40 м могут снижать уровни шума на 17 - 23 децибел (дБ) [15].

Из четырех испытанных пород наибольшей звукопоглощающей способностью обладает клен остролистный, далее тополь бальзамический, липа мелколистная и самое меньшее звукопоглощение было зафиксировано у ели колючей [16].

Основное требование к зеленым насаждениям в отношении их шумозащитных качеств - это плотность их лиственного или хвойного покрова. Высота деревьев не должна быть менее 7 м, т.е. возраст деревьев 15-20 лет. Причем высокие деревья наиболее эффективно ослабляют звуки низких частот, деревья средней величины - звуки средних частот, кустарники - звуки высоких частот [10].

Учитывая потери энергии при размещении растительных массивов на пути распространения звуковых волн и полагая, что дифрагирующие волны, попадая на большую поверхность, будут иметь большое затухание, необходимо расчленять их на составные части. На защитной территории шириной 50-75м вместо одной сплошной противозумовой полосы следует размещать 2-3 полосы с разрывами между ними не менее высоты насаждения. В этом случае звуковая энергия будет гаситься за счет прохождения ее через среды различных плотностей.

Кроме того, уровень шума уменьшится вследствие отражения от зеленых экранов (ряда полос) и распространения его по зеленым коридорам (в подкороновом пространстве). Действие дифрагирующих звуковых лучей при нескольких полосах также будет значительно уменьшено. Чем больше таких

полос, тем эффективнее, будет действовать зеленая система [11,14].

В соответствии с этим расчет величины снижения уровня шума полосой зеленых насаждений рекомендуется производить с помощью формулы [10]:

$$L_{\Pi} = 20 \lg (d + \sum B_m + \sum A_m) / d + (1.5z + \beta_m \sum B_m), \quad (1)$$

где L_{Π} - ожидаемый уровень шума за полосой зеленых насаждений, дБ;

d - расстояние от источника до фронта шумозащитной полосы, м;

z - количество рядов;

B_m - ширина каждой полосы, м;

A_m - ширина разрывов между полосами, м;

$\beta_m = (0.13 - 0.16)$ дБ/м - удельное поглощение звука в кронах деревьев и кустарни-

ков.

Однако, приведенная формула не учитывает дендрологический состав и схему посадки деревьев внутри полосы, плотность посадки и ряд других факторов, влияющих на распределение шума.

Предложена расчетная формула, по которой можно определить искомый уровень шума за полосой зеленых насаждений на расстоянии « n » от источника с учетом дендрологического состава [16]:

$$L_{\Pi} = L_7 \cdot n / b_p \cdot K_d \cdot K_k \cdot L_7 (n - n_7) + n_7, \quad (2)$$

где, L_7 - начальный уровень шума на расстоянии 7м от источника;

b_p - коэффициент, характеризующий эффективность полосы зеленых насаждений по снижению уровня шума и определяемый по табл. 1;

K_d - коэффициент, учитывающий дендрологический состав (независимо от конструкции посадок, для лиственных пород $K_d = 1$, для хвойных пород - 1.2);

K_k - коэффициент, характеризующий конструкцию посадок в полосе зеленых насаждений (для рядовой посадки независимо от дендрологического состава $K_k = 1$, для шахматной посадки - 1.05);

n_7 - расстояние от источника шума, равное 7м.

Таблица 1

Расчёт коэффициентов уровня шума

Начальный уровень шума на магистрали	дБ	60	65	70	75	80	85	90
Показатель расчетного коэффициента b_p	1 дБ	0.02	0.0188	0.0175	0.0163	0.015	0.014	0.013

Зависимость звукоизолирующей способности посадок древесных пород от их поверхностной плотности приведена в табл. 2 [16]. Под поверхностной плотностью преграды здесь понимается вес 1 кв.м её поверхности, на которую падает звуковая энергия, помноженный на толщину этой же поверхности.

Из данных табл.2 видно, что при увеличении поверхностной плотности однородных полос зеленых насаждений возрастает и их звукоизолирующая способность по всему спектру среднегеометрических частот.

Звукоизолирующая способность посадок, имеющих смешанный дендрологический состав, определяется в основном звукоизолирующими свойствами пород, имеющих более высокие акустические свойства.

Поэтому, если в полосе присутствуют несколько различных пород, необходимо определить их звукоизолирующую способность отдельно и суммировать, или в расчёт принимать породу, имеющую более высокие акустические свойства, с определенными поправочными коэффициентами.

Таблица 2

Снижение уровня шума ΔL (дБ) полосами зелёных насаждений различного дендрологического состава

Наименование породы	Поверхностная плотность, кг/кв.м.	Снижение шума ΔL , дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами						
		125	250	500	1000	2000	4000	8000
Клён остролистный	8.0	4.8	5.4	8.4	10.8	11.3	17.0	22.1
	18.7	6.2	6.9	9.0	11.6	13.4	19.8	24.7
	31.3	6.8	8.0	9.8	12.6	14.3	21.0	25.2
Ель европейская	55.0	2.8	3.7	4.1	4.7	5.4	6.5	8.4
	44.0	1.2	2.0	2.3	2.4	2.6	3.2	4.2
	53.0	2.2	3.3	3.6	4.0	4.8	5.6	8.0
	55.0	2.9	4.0	4.4	5.2	6.1	7.0	9.2
Тополь дельтовидный	50.5	1.7	2.5	3.0	3.4	3.70	4.1	6.0
	4.0	1.4	1.5	1.8	2.1	2.6	3.5	6.4
	5.0	2.0	2.2	2.5	2.9	3.7	4.8	8.1
Липа мелколистная	17.8	5.6	5.8	6.3	6.6	7.2	7.9	11.0
	4.8	2.0	2.2	2.6	3.1	4.5	8.1	9.8
	5.9	2.8	2.9	3.2	4.0	5.0	10.2	11.9
Берёза повислая	10.8	3.1	3.6	4.0	4.2	6.8	12.6	15.8
	7.6	1.8	2.0	2.4	3.0	4.2	6.9	9.3
	8.5	2.2	2.6	3.2	4.3	5.8	8.0	10.8
Лиственница европейская	12.4	4.3	4.8	5.6	7.0	9.2	11.8	15.2
	29,3	4,3	5,2	6,5	8,0	10,0	12,0	14,2
	33,6	6,0	6,5	7,3	8,9	10,8	13,1	16,0
Смешанная посадка	9,0	1,6	2,0	2,5	3,1	5,2	7,0	9,2
	30.1 (4.9+25.2)	2.4	2.6	3.1	3.4	3.9	5.6	7.2
	44.1 (5.2+38.9)	3.0	3.2	3.6	4.1	4.5	6.4	8.2
Дуб черешчатый	14.4	4.1	4.8	5.2	6.6	7.8	11.2	16.8
	12.0	2.0	3.1	3.6	4.0	5.1	7.3	11.8
	45.0	8.5	9.6	10.8	2.6	15.0	19.3	28

Наиболее эффективна полоса зеленных насаждений шириной 25-30м, которая состоит из обособленных рядов деревьев (5-6 рядов) с хорошим подлеском и кустарником. Каждый ряд такой полосы дает эффект снижения около 1.8 дБА. Желательно в плане такую полосу располагать по зигзагообразной линии, которая увеличит площадь отражения звуковой энергии.

Большая эффективность шахматной конструкции посадки деревьев доказана в работе М.М.Болховитиной [13], которая считает, что зеленые насаждения с такой конструкцией на 3-4 дБ эффективнее снижают уровни шума по сравнению с зелеными насаждениями обычной рядовой конструкции посадки.

Таким образом, звукоизолирующая способность шумозащитных посадок зависит, в первую очередь, от их биомассы или поверхностной плотности и конструкции, а затем уже и от ассортимента древесных пород.

Библиографический список:

1. Чернышенко О.В. Поглощительная способность древесных растений, используемых для озеленения автомагистралей. Экол. больш. города. 2001, №5, с.78–81.
2. Гаврилов Г.М. Оздоровительные свойства зелёных насаждений и методы их повышения планировочными средствами // Градостроительные проблемы охраны окружающей среды. – Л., 1987. – с. 36 – 59.
3. Сидоренко В.Ф., Балакин В.В., Фельдман Ю.Г. Выбор для автомагистралей конструкции полос зелёных насаждения по их газозащитным свойствам. – «Гиг. и сан.», 1978, №4, с. 106 – 108.
4. Балакин В.В. Принципы формирования средозащитных полос зелёных насаждений на городских дорогах и улицах // Учёные Волгограда – развитию города: сборник статей. Волгоград: МУП «Городские вести», 2009. С.109 – 111.
5. Константинов А.Р. Влияние лесных полос на ветер и турбулентный обмен в приземном слое воздуха. В кн.: Вопросы гидрометеорологической эффективности полезащитного лесоразведения. Л., Гидрометеиздат, 1950, с.44.
6. Романова Е.Н. Влияние лесных полос на вертикальную структуру ветра и турбулентный обмен. – Тр. ГГО, вып.44, 1954.
7. Краснощёкова Н.С. Эколого – экономическая эффективность зелёных насаждений: Обзор. информ. – М.: ЦБТИ Минжилкомхоза РСФСР, 1987. – 44 с.
8. Левченко Г.Н. Аэрация жилой застройки в условиях повышенных и низких скоростей ветра: Обзор. информ. Центр.науч.-техн.информ. по гражд. стр-ву и архитектуре. – М., 1974, – 35 с.
9. Самойлюк Е.П. Экспериментальное изучение на акустических моделях жилой застройки распространения шума транспортных магистралей / Е.П.Самойлюк, Ю.П. Эктон – Борьба с шумом в городах и на производстве – материалы науч. –техн. конф.. – Волгоград: Нижневолжское изд., 1969.
10. Осипов Г.Л., Прутков Б.Г., Шишкин И.А., Карагодина И.Л. Градостроительные меры борьбы с шумом. – М.: Стройиздат, 1975. – 215 с.
11. Цыганков В.В. Оценка акустических свойств зелёных насаждений в городской среде: Дис. ... д – ра с. – х. наук. – Брянск, 1996. – 277 с.
12. Методические указания по борьбе с шумом городского и железнодорожного транспорта средствами планировки, застройки и озеленения / Центр. науч. – исслед. и проектн. ин – т градостроительства. – М., 1969. – 36 с.
13. Применение зелёных насаждений для снижения шума в крупных городах / Гос. науч. – исслед. ин – т науч. и техн. информ., Сост. Болховитина М.М. – М., 1979. – 28 с. – (Проблемы больших городов: Обзорн. информ.; Вып. 3).
14. Лахно Е.С., Колпакова И.Ю. Методические рекомендации по озеленению санитарно – защитных зон промышленных предприятий и придорожных территорий автотранспортных магистралей в городах II климатической зоны / МЗ УССР. – Киев, 1979. – 18 с.
15. <http://landscape.totalarch.com/node/9>
16. Цыганков В.В. Оценка акустических свойств зелёных насаждений в городской среде: Дис. ... д – ра с. – х. наук. – Брянск, 1996. – 277 с.

Karpov S.Y., Strachkov N.A. Dependence of noise-reducing properties of the bands of green space on their design and composition arboretum.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ УРБАНИЗАЦИИ И ЕЁ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ГОРОДСКИЕ ЭКОСИСТЕМЫ

Карнаух А.И., Кулецкая Е.А., Мазлов А.М. (ОБД-1-10)

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Балакин В.В.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В условиях высоких темпов урбанизации техногенные воздействия на природные экосистемы становятся преобладающими над естественными средообразующими процессами, что приводит к ухудшению рекреационной ценности урбоэкосистем и качества среды обитания в целом. Рассматривается состояние зеленых насаждений как своеобразный индикатор уровня негативного воздействия элементов транспортной инфраструктуры на городские экосистемы.

In the context of rapid urbanization technogenic impacts on natural ecosystems becomes predominant over natural habitat-forming processes, which leads to deterioration of the recreational value of urban ecosystems and habitat quality in general. The state of green space as a kind of indicator elements of the negative impact of transport infrastructure in urban ecosystems.

Урбанизация – наиболее характерное и противоречивое явление, охватившее все развитые страны мира на рубеже второго и третьего тысячелетий. В XXI веке число городов с миллионным населением возросло в 10 раз и приблизилось к 400. За последние 50 лет население городов во всём мире увеличилось в 4 раза и составляет 60% от общего числа людей. По данным ООН, к 2030 году городское население в 2 раза превысит сельское, а в ближайшие 50 лет до 80% мирового населения будет жить в городах. Уже в настоящее время в наиболее развитых странах мира, включая США, Германию, Великобританию, Францию, доля городского населения составляет 73–92% [1].

В крупных и крупнейших городах деятельность человека приводит к необратимому изменению окружающей природной среды: нарушается территория, изменяется ее рельеф и гидрографическая сеть, трансформируется почвенный покров, формируется специфический тип городского микроклимата. Техногенное воздействие в городах становится преобладающим над естественными природными средообразующими процессами. Город активно преобразует окружающую среду (атмосферу, гидросферу, литосферу), ухудшая при этом условия существования городского населения, делая их опасными для здоровья и жизни людей [2,3].

При определенном уровне воздействия на природные экосистемы город приобретает признаки неустойчивой природно-антропогенной системы, состоящей из большого числа жилых и промышленных сооружений, объектов и элементов транспортной инфраструктуры и резко нарушенных естественных экосистем. При дальнейшем углублении процессов урбанизации территория города теряет системные черты и становится природно-асистемной [4].

Масштабы антропогенных нарушений функций компонентов, образую-

щих городские экосистемы, зависят от источника и вида вмешательства человека, от параметров нагрузки воздействующих факторов, от исходного качества среды. Это можно видеть, например, по негативным последствиям техногенных воздействий на городские зеленые насаждения.

В Москве, одном из крупнейших мегаполисов мира, только 6 % территории, занятой лесами и лесопарками, сохраняет черты природной экосистемы. На остальной территории формируются природно-городские экосистемы, или урбоэкосистемы, состоящие из фрагментов природных экосистем, окруженных жилыми и промышленными зданиями, транспортными сетями, гаражами и автостоянками.

Всего зеленые насаждения Москвы должны были бы ежедневно вырабатывать 4 тыс. т. свободного кислорода, дают же они его намного меньше и не восполняют даже кислород, потребляемый населением – они могут обеспечить кислородом не более 2 млн. человек. Для нормального обеспечения Москвы кислородом необходимы здоровые лесные насаждения на площади не менее 300 тыс. кв.км, т.е. почти в 100 раз больше, чем имеется [4].

Степень озеленения Волгограда также значительно меньше той величины, которая принимается за оптимальную – на одного жителя города площадь зеленых насаждений в среднем составляет около 10,0 кв. м при норме 25,0 кв. м. Из-за недостаточной площади озеленённых территорий растения производят кислорода значительно меньше, чем его потребляет город. Пока эта проблема решается за счет циркуляции воздушных масс – воздух, насыщенный кислородом, поступает в город извне. Но, тем не менее, уже сейчас при определенных погодных условиях (например, при отсутствии ветра) горожане с ослабленным здоровьем ощущают недостаток кислорода [5].

В городах в целях предупреждения скользкости покрытий дорог дорожно-эксплуатационные службы используют противогололёдные химические реагенты – хлориды, нитраты и фосфаты. Однако при этом не учитывается вредное воздействие солей на природную среду. Противогололёдные химические материалы в сочетании с выбросами и продуктами износа шин автомобилей загрязняют городские почвы, проникают в грунтовые воды, угнетают растительность. Наносимый ими экологический ущерб очевиден.

Поэтому состояние уличного озеленения можно считать своеобразным индикатором уровня негативного воздействия элементов транспортной инфраструктуры на городские экосистемы.

В последние годы в результате резкого роста парка автомобилей и повышения интенсивности движения в городах, особенно в их центральной части, усилился процесс массового усыхания и гибели зелёных насаждений на автомагистралях, в скверах, бульварах и дворовых территориях. Специалисты по озеленению городов считают, что причиной их ослабления (неравномерное распускание листьев, постепенная гибель ветвей в кронах деревьев и плохой их рост, более раннее пожелтение и опадание листьев осенью и др.) является использование для обработки поверхности городских дорог и улиц в

зимний период поваренной соли [6].

Появление внешних признаков ослабления и усыхания деревьев у растений, расположенных в непосредственной близости от края проезжей части автомобильных магистралей, и отсутствие их у деревьев и насаждений уже на расстоянии 10–15 метров от дорог подтверждают это предположение. Например, в полосе национального парка «Лосиный остров», прилегающей к МКАД, наблюдается прогрессирующее ухудшение состояния растительности, сопровождающееся её усыханием и гибелью деревьев, причём санитарное состояние насаждений напрямую зависит от их удалённости от автомагистрали [7].

Соль аккумулируется в почве под кронами деревьев и в процессе таяния снега вызывает её постепенное засоление. Содержание ионов натрия в городской почве превышает фоновые значения в десятки раз даже в летний период, когда почва должна промываться дождевыми водами [8]. В мегаполисах концентрация хлористого натрия в снеговой воде в десятиметровой зоне вдоль дорог достигает 1300–1900 мг/л., в то время, как на фоновых участках содержание этого вещества в снеговой воде не превышает 1–2 мг/л [7].

Повышение концентраций солей в почве вызывает увеличение осмотического потенциала водного раствора, что затрудняет поглощение растениями воды. Хлориды, сульфаты и карбонаты вызывают изменения растворимости и доступности для растений многих важных макро- и микроэлементов, что вызывает ухудшение минерального питания растений. Засоление нарушает в почве деятельность полезной микрофлоры, что также отражается на режиме питания растений [6].

Масштабы распространения засоления вдоль дорог определяются характером разноса солей. По данным обследования снегового покрова установлено, что зона влияния автомобильных дорог распространяется от 3 до 150–200 м в зависимости от конкретных ландшафтных условий (открытое пространство, наличие зданий или древесно-кустарниковых насаждений) [7,9].

Вторая причина ослабления деревьев – высокая степень загрязнения атмосферного воздуха и, в особенности, на крупных автомагистралях. Установлено, что под влиянием газообразных примесей в городской атмосфере происходит смещение начальных фаз развития у деревьев: набухание почек сдвигается на 7–12 дней, а развёртывание листьев и полное облиствение запаздывает на 7–12 дней. Замедляется также рост побегов и листьев [6].

Под влиянием отработавших газов автомобилей в несколько раз уменьшается длина молодых побегов. Пожелтение и опадание листьев наступает гораздо раньше обычных сроков из-за накопления в листьях токсических веществ.

Однако растительность города испытывает отрицательное воздействие не отдельных чистых газов и хлоридов, а суммы или «букета» загрязнителей, который включает еще и тяжелые металлы. Кроме того, автомобильный транспорт поднимает в воздух пылевые частицы, образующиеся при эрозии почв и в результате износа автомобильных шин.

Коломенским Е.Н. и соавт. [10] установлена чёткая корреляция между уровнями загазованности и запылённости города и состоянием растительности. Загрязнение атмосферы за счёт продуктов сгорания автомобильных двигателей и истирания составных частей машин приводит к понижению биологической устойчивости и накоплению в тканях растений загрязняющих веществ. Причём, степень поражения растительности увеличивается при приближении ее к автомагистралям и железным дорогам, вдоль которых образуются линейные ареалы воздушного загрязнения.

Кроме этого, установлено, что по мере приближения к центру города, расширяется спектр загрязнителей и значительно возрастают суммарные показатели концентраций в почве и растениях молибдена, олова, свинца, хрома, железа, серебра и др.

Однако, вместе с общим обогащением городских растений микроэлементами, наблюдается снижение в них по направлению к центру содержания такого важного для растений химического элемента, как марганец (в 70–80 раз относительно фона). Кроме марганца городские деревья испытывают дефицит бария и никеля (липа, берёза, клён остролистный), кобальта (берёза, тополь) и др.

Обеднение городских насаждений биофильными элементами при одновременном обогащении элементами, наиболее характерными для атмосферных загрязнений техногенного происхождения, приводит к нарушениям в питании растений. Исследования, выполненные на улицах и в лесопарковой зоне Москвы [11], показали, что наиболее интенсивно нарушается природное соотношение элементов и, следовательно, баланс элементов питания в центральной и срединной зонах города у липы, клёна ясенелистного и тополя. Здесь снижение содержания марганца относительно содержания меди, свинца и железа проявляется в наибольшей степени.

Суммарное негативное воздействие всех ингредиентов в воздухе и почве является более значительным для роста, развития и состояния растений. А вместе с дефицитом влаги в городских условиях на территориях, прилегающих к транспортным магистралям, формируется комплекс экстремальных условий, испытываемый растительностью в течение всего года, что усиливает суммарный эффект негативного воздействия и ведёт к ускорению нарушения и повреждению растений.

Деревья в парках, как правило, ниже, чем в лесу, а на улицах при их посадке в клумбы – ниже, чем в парках. У городского дерева и более редкая крона, мельче листья и меньшее количество хлоропластов – основных «рабочих единиц», производящих фотосинтез.

Неудовлетворительные условия, складывающиеся на городских дорогах и улицах, сказываются на продолжительности жизни древесно-кустарниковых насаждений. Например, если в подмосковных лесах липа доживает до 300–400 лет, а ясень – до 250–300 лет, то в московских парках – соответственно до 125–150 и 60–80, а на улицах всего до 50–80 и 40–50 лет.

При постоянном многолетнем воздействии вредных газов в высоких кон-

центрациях хвойные породы обрекаются на гибель в течение 10 – 15 лет, а лиственные – на постепенное угнетение роста, усыхание ветвей в кронах и повреждение листьев. Подобная картина изменения состояния древесных пород наблюдается в Москве на магистралях с интенсивным движением автомобильного транспорта, причём в последнее время в связи с ростом парка машин процессы повреждения и усыхания зелёных насаждений усилились и ещё больше распространились [6].

Таким образом, исходя из состояния уличного озеленения городов, можно сделать вывод о том, что в современных условиях урбоэкосистема обладает, прежде всего, пониженной рекреационной ценностью, сокращением биоразнообразия как по составу, так и по структуре. Она характеризуется наличием новых типов искусственно создаваемых систем в результате деградации, уничтожения или замещения природных экосистем.

Сохранение стабильности и устойчивости природного комплекса в городах весьма затруднительно и требует больших затрат материальных и энергетических ресурсов. В этой связи практическую значимость приобретает целенаправленное изучение экосистем городов с целью выявления степени устойчивости их отдельных компонентов к техногенным нагрузкам, а также их способности к саморегуляции, самовосстановлению и созданию для человека благоприятной среды обитания.

Библиографический список:

1. Денисов В.Н. Проблемы экологизации автомобильного транспорта. / В.Н.Денисов, В.А.Роголёв. – СПб.: МАНЭБ, 2003. – 213 с.
2. Маслов Н.В. Градостроительная экология: учеб. пособие для строит. вузов / Н.В. Маслов; под ред. М.С.Шумилова. – М.: Высш. шк., 2003. – 284 с.
3. Листенгурт Ф.М. Некоторые экологические проблемы урбанизации. / Градостроительство. Сб. науч. тр. ЦНИИП градостроительства. – М., 1975. – с.63.
4. Чернышенко О.В. Поглотительная способность и газоустойчивость древесных растений в условиях города: Дис. ... д – ра биол. наук. – М., 2001. – 200 с.
5. Доклад «О состоянии окружающей природной среды Волгограда в 2004 году» / Департамент по охране окружающей среды и природных ресурсов администрации Волгограда. Волгоград, 2004.
6. Кочарян К.С. Эколого-лесоводственные основы зелёного строительства в крупных городах Центральной части России (на примере г. Москвы): Дис. ... д – ра с. – х. наук. М., 1999, 395 с.
7. Систер В.Г. Экологическое состояние городских территорий. Ч.3. Загрязнение почвы городов. Чист. город. 2003, №4, с.19 – 25.
8. Состояние растительного и животного мира Москвы и ЛПЗП. Экол. вестн. Москвы, 1999, №4, с.80 – 124.
9. Капелькина Л.П., Бакина Л.Г., Бардина Т.В. Экологическое состояние почв озеленённых транспортных магистралей Санкт–Петербурга. Экология большого города: Альманах, вып.5. Проблемы содержания зелёных насаждений в условиях Москвы. М.: Группа «СТАГИТИТ». 2004, с.91–96.
10. Коломенский Е.Н., Барабашкина Т.А., Ахтямова Г.Г. Комплексный анализ техногенной трансформации геоэкологических условий Москвы на основе метода корреляционных полей. Техногенная трансформация геологической среды: Материалы междунар. науч. – практ. конф., посвящ. 85–летию Уральской гос.горно – геол. акад., Екатеринбург,

17–19 дек., 2002. Екатеринбург: АМБ. 2002, с.203–204.

11. Малина В.П., Шленская Н.М. Тяжёлые металлы в атмосферном воздухе и их влияние на зелёные насаждения в городских условиях. Хранение и перераб. сельхозсырья. – 1999, №11, с.55–56.

Karnaukh A.I., Kuletskaya E.A., Mazlov A.M. Modern trends in urbanization and its impact on urban ecosystems.

УДК 656.121.025.2(470.45)

**ОБУСТРОЙСТВО ВЫДЕЛЕННОЙ ПОЛОСЫ ДЛЯ ДВИЖЕНИЯ
ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА В ЦЕНТРАЛЬНОМ РАЙОНЕ
Г. ВОЛГОГРАДА**

Малахов Р.С. (СМ-3-12)

Научный руководитель – Алексиков С.В.

Волгоградской государственной архитектурно-строительный университет

В связи с дисбалансом между удобством передвижения в маршрутных такси и троллейбусном транспорте, существует серьёзная проблема в отставании развития сети троллейбусного передвижения. Существует множество способов решения данной проблемы. В данной статье предлагается метод освобождения полосы и передаче её под специализированное движение троллейбусов.

Due to large misbalance of private bus network and state trolleybus network, there is a large lag of development of public transport. There are a numbers of solutions of that problem, but we are suggesting another way. Core of our way is to make a special trolleybus line.

В настоящий момент в г. Волгограде сложилась сложная дорожная ситуация. Ввиду того, что существующая сеть общественного транспорта не удовлетворяет запросам граждан на быстрое и удобное передвижение по городу, существует значительный дисбаланс между пассажиропотоками частных маршрутных такси и троллейбусного парка. Это приводит к ряду осложнений:

- Трудности в непосредственном контроле движения и количества выпускаемых маршрутных такси
- Значительное затруднение движения и повышение аварийности из-за низкой культуры вождения

Однако решение данной проблемы не может быть основано только выпуске дополнительных троллейбусов и ограничения движения маршрутных такси.

Для обеспечения движения общественного пассажирского транспорта следует освободить первую полосу движения от припаркованного транспорта за счет обустройству парковочных мест за счёт резервов тротуаров и зелёных насаждений вдоль дорог. С этой целью были выявлены пригодные к размещению автомобилей участки УДС, определены схемы парковки, а так же их емкости (рис.1 и рис.2).



Рис.1 Размещение парковок на пр. Ленина 24.

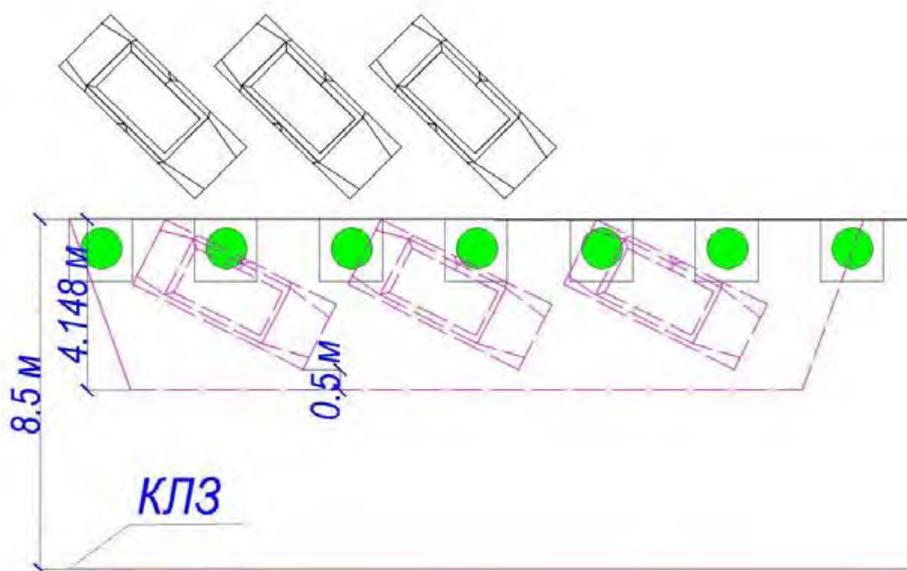


Рис. 2 Схема размещения парковочного кармана

В результате размещения автомобилей на участке от ул. Краснознаменной до ул. 13 Гвардейской крайне правая полоса освобождается от парящегося транспорта и освобождается для движения троллейбусов.

В результате натурного исследования было выявлено, что заявленные МУП «Метроэлектротранс»[1] интервалы движения не выдерживаются. На маршрутах 12, 8а, 1 интервалы достигают 25-35 минут. Помимо этого выявлено неравномерная загрузка подвижного состава. На маршрутах 10, 15а установлено, что даже в час пик троллейбусы загружены не более 10%. Так же выявлено значительное затруднение при высадке и посадке пассажиров из-за припаркованного автотранспорта.

По нашим расчётам, при создании условий беспрепятственного движения

троллейбусов по выделенной полосе, ожидается увеличение пассажиропотока на 20-30% и снижение перебоев движения. Это позволит минимизировать отставание от графика движения и повысить привлекательность троллейбусного транспорта. Это, в дальнейшем, благоприятно скажется не только на дорожной ситуации в центре г. Волгограда, но и позволит повысить прибыльность МУП «Метроэлектротранс», увеличит налоговые отчисления в бюджет города.

Библиографический список:

1. <http://volgtrans.ru/>

Malakhov R.S. Arrangement of the allocated strip for movement of passenger transport in the central region of Volgograd.

УДК.625.768.5:338.312

**АНАЛИЗ АВАРИЙНОСТИ ДВИЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ
МУЛЬТИПЛИКАТИВНОЙ ФУНКЦИИ**

Соркин М.Б. аспирант, Мазлов А.М (ОБД 1-10)

Научный руководитель - д-р. техн. наук, проф. Боровик В.С.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В работе предлагается анализировать возможность реализации мероприятий по повышению БДД с учетом влияния частных коэффициентов аварийности на итоговый показатель и реальных возможностей финансирования.

The paper proposes to analyze the possibility of implementing measures to improve road safety, taking into account the impact of partial coefficients of accidents on the final index.

Целью общегосударственной системы ОБДД является снижение дорожно-транспортных происшествий, на основе которой строится вся аналитическая работа и разрабатываются мероприятия по предупреждению ДТП. Методы достижения целей системы ОБДД делятся на две группы [1].

В первой группе процедура принятия решения сводится к той или иной задаче математического программирования и позволяет получать практически важные и полезные результаты. Однако, практическая реализация этого подхода затруднена ввиду сложности формализации человеческого фактора. Вторая группа методов используется для предварительной обработки информации и подготовки предложений рекомендательного характера.

Для эффективного управляющего воздействия необходимо иметь информацию о текущем состоянии управляемой системы. Система управления должна постоянно осуществлять контроль за реализацией управляющих воздействий. Контроль охватывает процедуры сбора информации, принятие решений, оценку эффективности реализованных мероприятий.

При эксплуатации автомобильных дорог, а также при разработке проектов реконструкции существующих или проектов строительства новых до-

рог, необходимо выявлять участки не соответствующие требованиям обеспечения безопасности движения, и предусматривать мероприятия по повышению безопасности движения [2].

Для аналитического анализа БДД широкое распространение получил метод коэффициентов аварийности, который основан на определении итогового коэффициента аварийности $K_{ит}$.

Известен опыт аналитического анализа безопасности движения с применением мультипликативной функции [3].

$$Y = C_0 \prod_{i=1}^n x_i^{\alpha_i} \quad (1)$$

Где Y – расчетный индекс (итоговый коэффициент аварийности)

$x_i, i = \overline{1, n}$ – факторы (частные коэффициенты аварийности), влияющие на Y ;

$\alpha_i, i = \overline{1, n}$ – показатели степени при факторах x_i ; (характеризуют вклад x_i в Y)

C_0 – коэффициент, характеризующий совокупное влияние факторов, не учтенных моделью.

Для разработки мероприятий, направленных на повышение безопасности движения в Волгограде на 50 участках городских дорог в течение трех лет определялись частные коэффициенты аварийности (Табл.1.)

Таблица 1

Места совершения ДТП	Значения наиболее влияющих частных коэффициентов аварийности														
	K1	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K14	K19	K20	K21
1. ул. Н. Отрады – ул. Менжинского	2,63	2,14	2,51	2,42	2,10	2,51	3,40	3,20	1,73	2,63	2,73	2,72	2,54	2,72	1,90
2. ул. Н. Отрады – ул. Богомольца	2,63	2,14	2,51	2,42	2,26	2,57	2,60	3,20	2,82	2,63	2,73	2,72	2,54	2,72	1,90
3. пр-т Ленина – школа №12 (хлебозавод)	2,47	2,24	2,27	2,20	2,10	2,57	2,55	3,20	2,97	2,63	2,73	3,22	2,54	1,76	1,90
4. ул. Ополченская – вещевого рынок ТЗР	2,10	2,54	2,27	2,43	2,10	1,60	1,77	3,20	1,73	1,48	2,73	2,72	2,59	2,72	3,14
5. ул. Ополченская – кинотеатр «Старт»	2,45	2,47	2,50	2,52	2,26	2,57	2,24	2,67	3,04	2,72	3,34	3,22	2,54	1,76	3,14
6. ул. Ополченская – ул. Андреева	2,10	2,47	2,51	2,52	2,91	2,57	1,44	2,67	2,97	2,72	2,73	2,72	2,54	1,10	2,97
7. ул. Ополченская – пл. Дзержинского	2,00	2,24	2,51	2,42	2,10	2,57	2,57	2,67	3,04	2,63	2,73	3,22	2,59	1,76	1,90
8. пр-т Ленина – пр-т Metallургов	3,29	2,54	2,50	1,47	2,26	2,57	2,96	2,18	1,73	2,75	3,34	2,72	2,54	3,00	1,90
9. ул. Еременко – ул. Штеменко	3,29	2,54	2,32	2,43	2,26	2,57	2,60	2,18	2,82	2,00	2,73	3,22	2,36	3,00	1,90
10. ул. Еременко – ул. Титова	2,20	2,64	2,51	2,73	2,26	2,57	2,24	2,67	2,97	3,20	2,73	3,22	2,36	4,00	3,14
11. пр. Ленина – ул. Тарифная	2,50	2,54	2,51	1,47	2,26	2,57	3,13	2,17	2,97	2,00	2,73	1,58	2,43	1,76	1,90
12. пр. Ленина – ООТ «31 школа»	2,50	2,24	2,51	2,20	2,26	2,57	3,13	2,17	1,00	2,63	2,73	1,58	2,54	1,10	1,90
13. ул. Еременко – пр-т Metallургов	3,29	2,47	2,27	2,43	2,10	2,57	2,96	2,98	1,73	2,00	2,73	2,33	2,36	1,76	1,90
14. ул. Еременко – ООТ «Медтехника»	2,45	2,64	2,50	2,52	2,26	2,57	2,54	2,17	1,96	1,48	2,73	2,51	2,54	1,76	1,90
15. ул. Еременко – ООТ «ЖКО»	2,20	2,47	2,51	2,52	2,26	2,57	2,24	1,83	2,82	1,48	2,73	2,51	2,54	1,76	1,90
16. пр-т Metallургов – ул. Таращанцев	2,10	2,47	2,32	2,66	2,91	2,58	1,77	1,83	1,73	2,72	3,34	2,33	2,59	1,76	1,90
17. ул. Череповецкая – ул. Ардатовская	2,63	2,24	2,51	2,42	2,10	2,57	2,96	1,83	1,73	1,34	2,73	2,72	2,59	1,76	2,29
18. ул. Череповецкая – ул. Елецкая	3,29	2,24	2,51	1,00	1,00	1,00	3,53	1,00	3,17	1,00	2,73	2,33	2,54	4,68	3,14
19. ул. Р.-Крестьянская – ул. Ким	2,63	2,24	2,32	2,20	2,10	2,57	2,60	2,67	1,73	2,63	2,73	2,72	2,54	1,76	3,14
20. ул. Р.-Крестьянская – ул. Баррикадная	3,29	2,24	2,32	2,20	2,10	2,57	2,96	2,98	1,73	2,63	2,73	2,72	2,54	1,76	3,14
21. ул. Р.-Крестьянская – пл. Советская	2,50	2,24	2,50	2,20	2,10	2,57	2,96	2,18	1,00	2,63	2,73	2,72	2,54	4,00	3,14

С помощью функции (1) вычислялись показатели степени α_i

$$Y = 0,97(X_1^{1,708} X_3^{2,398} X_4^{1,335} X_5^{1,367} X_6^{0,914} X_7^{1,257} X_8^{0,811} X_9^{0,013} \cdot X_{10}^{1,121} X_{11}^{1,398} X_{12}^{0,972} X_{14}^{0,818} X_{19}^{0,764} X_{20}^{0,805} X_{21}^{1,440}). \quad (2)$$

Из пятнадцати коэффициентов выбраны те, у которых показатели степени имеют наивысшее значение, т.е. их вклад в итоговый показатель аварийности максимален, например:

$$Y = 0,97 X_1^{1,708} X_3^{2,398} X_{21}^{1,440} \quad (3)$$

Задача оптимизации состоит в том, что, с одной стороны, необходимо быстрее реализовать мероприятия, направленные на снижение аварийности, а с другой, ограниченность финансовых ресурсов. Ввиду ограниченности финансовых ресурсов и времени целесообразно найти такую траекторию управления, которая позволит найти оптимальное решение задачи повышения безопасности движения. Рассмотрим трехфакторную модель.

Пусть $dr \{dX_1, dX_2, dX_3\}$ — вектор, касательный к оптимальной траектории l_0 . Определим компоненты вектора ∇Y , где

$$\begin{aligned} Y &= C_0 X_1^{\alpha_1} X_2^{\alpha_2} X_3^{\alpha_3}; \\ Y_{x_1}^1 &= C_0 \alpha_1 X_1^{\alpha_1-1} X_2^{\alpha_2} X_3^{\alpha_3}; \\ Y_{x_2}^1 &= C_0 \alpha_2 X_1^{\alpha_1} X_2^{\alpha_2-1} X_3^{\alpha_3}; \\ Y_{x_3}^1 &= C_0 \alpha_3 X_1^{\alpha_1} X_2^{\alpha_2} X_3^{\alpha_3-1}; \end{aligned}$$

Вектор-градиент $\nabla Y \{Y_{x_1}^1 Y_{x_2}^1 Y_{x_3}^1\}$. Из условия коллинеарности векторов $d\bar{r}$ и ∇Y получаем систему дифференциальных уравнений, решением которой и будет функция, определяющая «управление» l_0 .

$$\begin{aligned} \frac{dX_1}{Y_{x_1}^1} &= \frac{dX_2}{Y_{x_2}^1} = \frac{dX_3}{Y_{x_3}^1}; \\ \frac{dX_1}{C_0 \alpha_1 X_1^{\alpha_1-1} X_2^{\alpha_2} X_3^{\alpha_3}} &= \frac{dX_2}{C_0 \alpha_2 X_1^{\alpha_1} X_2^{\alpha_2-1} X_3^{\alpha_3}} = \frac{dX_3}{C_0 \alpha_3 X_1^{\alpha_1} X_2^{\alpha_2} X_3^{\alpha_3-1}}. \end{aligned} \quad (4)$$

Пусть начальная точка оптимальной траектории $A_0 (X_{01}, X_{02}, X_{03})$. Из (4) получаем:

$$\begin{cases} X_1 dX_1 = \frac{\alpha_1}{\alpha_3} X_3 dX_3; \\ X_2 dX_2 = \frac{\alpha_2}{\alpha_3} X_3 dX_3. \end{cases} \quad (5)$$

Интегрируя систему (5) получим:

$$\frac{X_1^2}{2} = \frac{\alpha_1}{\alpha_3} \frac{X_3^2}{2} + C_{13} \Rightarrow X_1^2 = \frac{\alpha_1}{\alpha_3} X_3^2 + 2C_{13}; \quad (6)$$

$$2C_{13} = X_{10}^2 - \frac{\alpha_1}{\alpha_3} X_{30}^2 = C_{13}^* \Rightarrow X_1^2 = \frac{\alpha_1}{\alpha_3} X_3^2 + C_{13}^*; \quad (7)$$

$$\frac{X_2^2}{2} = \frac{\alpha_2}{\alpha_3} \frac{X_3^2}{2} + C_{23} \Rightarrow 2C_{23} = X_{20}^2 - \frac{\alpha_2}{\alpha_3} X_{30}^2 = C_{23}^* \Rightarrow X_2^2 = \frac{\alpha_2}{\alpha_3} X_3^2 + C_{23}^*. \quad (8)$$

Выберем в качестве параметра время t . Тогда (6-8) определит в параметрической форме оптимальную траекторию управления.

$$X_1^2 = \frac{\alpha_1}{\alpha_3} [f(t)]^2 + C_{13}^* ;$$

$$X_2^2 = \frac{\alpha_2}{\alpha_3} [f(t)]^2 + C_{23}^* ;$$

(9)

$$X_3 = f(t).$$

Уравнения (9) позволяют рассчитать оптимальную траекторию управления процессом повышения безопасности движения в условиях ограниченных ресурсов. Существенное отличие предлагаемой модели от существующих заключается в том, что критерий оптимальности учитывает вклад того или иного коэффициента аварийности в итоговый показатель.

Библиографический список:

1.Клинковштейн Г.И. Организация дорожного движения: учебник для вузов. М: Транспорт, 2001 – 247 с.

2.Коноплянко В.И. Организация и безопасность дорожного движения. М.: Транспорт, 2007 -234 с.

3.Боровик В.С., Лукин В.А. Обоснование мероприятий по обеспечению безопасности движения// Автомобильные дороги, 1995. №3-4.

Sorkin M.B., Mazlov A.M. The analysis of accident rate of movement on the basis of multiplicative function.

УДК 711.7:625.712.62

ПРИНЦИПЫ РАЗМЕЩЕНИЯ И ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ ТРАНСПОРТНО-ПЕРЕСАДОЧНЫХ УЗЛОВ В КРУПНЫХ И КРУПНЕЙШИХ ГОРОДАХ

Савина А.А., Романюк Е.Н., Манасян Д.Н. (ОБД-1-2011)

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Балакин В.В.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

С увеличением объемов пассажироперевозок и дальности поездок населения все большую популярность приобретают поездки с пересадками, осуществляемыми в транспортно-пересадочных узлах. Обосновывается целесообразность строительства таких объектов в городах разной величины, в том числе и в Волгограде.

With the increase in the volume of passenger traffic and travel distances of the population are becoming increasingly popular trip transfers, carried out in transport interchange nodes. The feasibility of the construction of such facilities in cities of different sizes, including Volgograd.

Транспортно-пересадочные узлы (ТПУ) являются ключевыми элементами планировочной структуры города транспортно-общественного назначения, в которых осуществляется пересадка пассажиров между различными видами городского и внешнего пассажирского транспорта или между различными

линиями одного вида транспорта, а также попутное обслуживание пассажиров объектами социальной инфраструктуры.

ТПУ обеспечивают доступность для населения мест приложения труда, объектов культурно-бытового обслуживания и эпизодического пользования с различными целями, расположенных как в городском, так и тяготеющем к нему пригородном пространстве.

Формирование ТПУ призвано увеличить привлекательность общественного транспорта за счет увеличения степени интеграции между его видами, повышения безопасности при осуществлении пересадок и уменьшения времени, затрачиваемого пассажирами на поездки.

В крупных и крупнейших городах поездки населения с использованием одного вида транспорта, даже при интенсивно развивающейся автомобилизации, становятся практически невозможными. Отставание развития улично-дорожных сетей от темпов насыщения населения автомобилями приводит к перегруженности главных транспортных магистралей, появлению регулярных задержек в движении и заторов. В такой ситуации все больше используются комбинированные поездки с пересадкой на более скоростные виды внеуличного транспорта.

В Москве более 70% поездок совершается с пересадкой с системы наземного пассажирского транспорта (НПТ) на систему скоростного внеуличного транспорта (СВТ) [1]. При этом до 25% общих затрат времени на поездку тратится на пересадку [2] при норме независимо от величины пассажиропотока 3 мин без учета времени ожидания транспорта [3].

Основной особенностью системы ТПУ Москвы и Московской агломерации является то, что они сформировались на базе станций метрополитена и железной дороги (более 95%). Одна из основных проблем ТПУ Москвы состоит в том, что планировочные решения площадей у станций СВТ разрабатывались, в основном, в 60-80-е гг, исходя из действующих на тот момент норм и с учетом имевшихся расчетных величин пассажиропотоков [1].

В комплексной транспортной схеме (КТС) Волгограда путем изучения маршрутов движения всех видов городского транспорта и исследования пассажиропотоков города выделено 28 ТПУ. Они расположены у существующих платформ и остановок в зоне пересечений маршрутов электротранспорта (электropоезда, трамвая, троллейбуса) с маршрутами автобусов и маршрутных такси, где происходит массовая пересадка пассажиров.

Как следует из проектной практики [4], комплексные сооружения такого типа, как ТПУ, расположенные на территории российских поселений, не отвечают современным требованиям по обеспечению комфортной, безопасной и скорейшей пересадки пассажиров с одного вида транспорта на другой. Они плохо приспособлены для передвижения маломобильных групп граждан. Во многих существующих узлах отсутствуют муниципальные и перехватывающие парковки. Поэтому большая часть ТПУ требуют комплексной реконструкции.

При комплексной реконструкции данных остановочных пунктов необхо-

димо провести, прежде всего, их градостроительную классификацию, определить степень насыщения объектами обслуживания и социальной инфраструктуры в соответствии с их положением в системе городских и локальных центров.

Транспортная классификация ТПУ предполагает, во-первых, определение видов пересадок (внутрисетевые ТПУ, где пересадки происходят внутри одной из систем городского пассажирского транспорта и межсетевые ТПУ, обеспечивающие межсистемные пересадки). Во-вторых, выявляется роль ТПУ в системе транспортной инфраструктуры города (межрегиональные, региональные, городские, районные и локальные узлы). В-третьих, выполняется разделение ТПУ по уровню загрузки пассажиропотоками (узлы с минимальным, средним, высоким уровнем загрузки и особо загруженные узлы) [1].

Такие классификационные признаки ТПУ необходимо устанавливать при их комплексной реконструкции, когда, возможно, потребуется некоторое разуплотнение или укрупнение стихийно возникших объектов обслуживания и торговли, чрезмерно насыщающих территорию (ларьков, палаток и т.п.) или устранение непрофильных объектов, создающих неудовлетворительные условия обслуживания пассажиров при пересадке [5-7].

Транспортно-планировочная и объемно-пространственная организация ТПУ определяются числом взаимодействующих видов транспорта, размещением станций, остановочных пунктов, линий, путей, коммуникационных элементов и других транспортных сооружений и устройств, а также ситуационным положением места размещения узла на плане города по отношению к прилегающей застройке.

В состав ТПУ входят: станция СВТ, устройства наземного пассажирского транспорта (перроны посадки-высадки пассажиров, отстойно-разворотные площадки и помещения, обеспечивающие функционирование системы НПП), перехватывающие парковки и другие элементы.

Насыщенный элементами транспортной инфраструктуры взаимодействующих видов транспорта транспортный узел должен обеспечивать не только основные функции и процессы, связанные с пересадкой, но и ряд сопутствующих общественных функций в радиусе пешеходной доступности остановочных пунктов, станций, вокзалов, таких как бытовое обслуживание, торговля, рекреация и пр.

В целях активизации использования ресурсов провозной способности взаимодействующих на ТПУ видов транспорта и ближайшего городского пространства здесь могут быть предусмотрены вместительные паркинги, общественно-торговые центры или деловые зоны с необходимыми сооружениями и офисными помещениями [5].

При таких условиях формируемая система ТПУ в городе становится каркасом системы многофункциональных общественно-транспортных центров с радиусом обслуживания примерно 1000 м, объединенных транспортными линиями. Состав, функциональное назначение и емкость объектов культур-

но-бытового обслуживания, включаемых в зону влияния ТПУ, будут определяться его иерархическим положением в системе центров в соответствии с градостроительной классификацией.

Максимальное приближение станций, остановочных пунктов, линий, путей и других сооружений взаимодействующих видов транспорта в процессе реконструкции узлов достигается планировочными средствами. Их значение становится особенно важным при насыщении зоны ТПУ многофункциональной застройкой, размещении перехватывающих парковок, создании встроенных объектов обслуживания, торговых галерей, крытых переходов, организации многоярусных парковочных мест для автомобилей с активным использованием подземного пространства [8-10].

В сложных особо загруженных узлах (вокзалы и вокзальные комплексы) необходимо обеспечивать максимальное приближение вестибюлей вокзала к СВТ, сооружение дополнительных объемов в виде мостов над путями с залами ожидания, попутным обслуживанием и выходами на платформы к поездам, предусмотреть размещение помещения для маломобильной группы пассажиров на первых этажах.

При высокой протяженности вдоль р. Волги на расстояние свыше 80 км наличие продольных железнодорожных линий в Волгограде следует рассматривать как благоприятный фактор, позволяющий использовать электропоезд в качестве скоростного внеуличного вида транспорта. Железнодорожные линии города оснащены частыми остановочными пунктами в виде станций и платформ, что позволяет использовать их для пересадки с подвозящих видов НПТ.

Недостаточное использование электропоезда во внутригородских пассажирских перевозках связано с большими интервалами движения поездов в пределах 30-60 мин. В связи с этим, в генеральном плане предусматривается увеличение объемов перевозок пассажиров железнодорожным транспортом с доведением интервала движения пригородных поездов в период часа «пик» до 20 – 25 мин.

На снижение объемов перевозок во внутригородском железнодорожном сообщении повлияла также успешная конкуренция маршрутного такси и резкое повышение роли индивидуального легкового автомобильного транспорта в реализации пассажирских перевозок. В результате суммарная плотность маршрутов муниципального транспорта оказалась в 4.1 раза ниже плотности маршрутов автобусов малой и особо малой вместимости.

Теоретически существующая сеть железнодорожных линий может принять на себя до 12 тыс. пасс. в одном направлении. Для этого необходима модернизация и реконструкция путевого хозяйства, замена подвижного состава на более скоростные и комфортабельные транспортные средства.

Существенное повышение привлекательности железной дороги для внутригородских, главным образом, межрайонных передвижений населения, может быть достигнуто путём расширения зон влияния ее остановочных платформ и пересадочных узлов, в первую очередь, в опорных пассажирообра-

зующих пунктах города, обозначенных в генеральном плане и КТС. Здесь потребуется модернизация маршрутных систем для подвозящих обычных видов транспорта (автобус, троллейбус, трамвай), обеспечивающих нормативные расстояния пешеходных подходов к остановочным пунктам на транспортной сети 500 м при расстоянии между ними 400-600 м [3].

Реализация пассажиропотоков, формируемых на транспортных линиях, в пределах тяготеющих к ТПУ планировочных зон и прилегающих районов периферийной усадебной застройки, будет обеспечиваться подвижным составом необходимой вместимости.

Оптимальная вместимость подвижного состава в часы «пик» на маршруте будет равна:

$$N_{\text{опт}} = \frac{P_c \beta t_m}{60}, \quad (1)$$

где P_c – суточный пассажиропоток, пасс/сут; t_m – маршрутный интервал, принимаемый для дневного времени равным 5-7 мин., что соответствует времени ожидания 2,5-3,5 мин.; β – коэффициент часового максимума, определяемый по формуле

$$\beta = \frac{P_{\text{ч}}^{\text{max}}}{P_c}, \quad (2)$$

здесь $P_{\text{ч}}^{\text{max}}$ – пассажиропоток в час «пик», пасс/ч.

При напряженности пассажиропотока от 1,3 до 9 тыс.пас.-км/км на маятниковых подвозящих маршрутах в тяготеющих к ТПУ на железной дороге районах, расположенных преимущественно в Красноармейском, Кировском, Советском, Ворошиловском, Краснооктябрьском и Тракторозаводском районах, при численности населения в них до 100 тыс.жителей в соответствии с рядами вместимости, рекомендованными для городов разной величины [11], достаточно использовать подвижной состав малой и средней вместимости от 35 до 65 мест.

Однако следует учитывать, что более разветвленная маршрутная сеть с организацией новых связей пассажирообразующих пунктов периферийной и ближайшей пригородной зоны с ТПУ на железной дороге может привести к увеличению маршрутных интервалов и общей продолжительности поездок пассажиров.

При эксплуатационной скорости, обеспечиваемой средствами организации движения и дорожными условиями, и назначаемой величине маршрутного интервала увеличение длины маршрута можно компенсировать соразмерным увеличением количества подвижного состава, воспользовавшись формулой [11]:

$$t_m = \frac{2L_m 60}{w_{\text{дв}} v_3}, \quad (3)$$

где L_m – суммарная длина маршрутов на транспортной сети, км; $w_{\text{дв}}$ – число выпускаемых единиц подвижного состава; v_3 – эксплуатационная скорость, км/ч; 2 – коэффициент, учитывающий длину маршрутов в обоих направлениях.

Очевидно, что и при увеличении плотности транспортной сети в зоне влияния ТПУ сохранение установленного на маршрутах интервала без ущерба для пассажиров может также обеспечиваться привлечением к перевозкам на подвозящих маршрутах дополнительного подвижного состава.

Библиографический список:

1. Власов Д.Н. К вопросу о классификации транспортно-пересадочных узлов // Вестник МГСУ. М., 2009. Выпуск 3. С.47-51.
2. Рекомендации по модернизации транспортной системы городов. МДС 30-2.2008/ЦНИИП градостроительства. М., 2008.
3. СП 42.13330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений (Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*). М., 2011.
4. Власов Д.Н. Методика формирования системы транспортно-пересадочных узлов в пригородной зоне агломерации // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ», №4, 2013. <http://naukovedenie.ru>
5. Жаркевич Д.В. Совершенствование архитектурно-планировочной организации транспортно-пересадочных узлов как способ решения транспортной проблемы крупных городов // Вопросы планировки и застройки городов: Матер. 13 Междунар. науч.-практ. конф. Пенза: Изд-во ПГУАС, 2006. С. 19-21.
6. http://www.uvao.ru/uvao/ru/info/n_2132
7. <http://www.orgpmos.ru/activity/tpu/>
8. http://www.volganet.ru/news/news/2013/12/news_03296.html
9. <http://mkzd.ru/project/proekty-tpu/vostochnyy-administrativnyy-okrug.php>
10. <http://russos.livejournal.com/885800.html>
11. Самойлов Д.С. Городской транспорт. М: Стройиздат, 1983. 384 с.

Savina A.A., Romanyuk Ye.N., Manasyan D.N. The principles of placement and space-planning solutions of transport and transfer knots in the large and largest cities.

УДК 656.136.073

ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОК ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ ГРУЗОВ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И РЕКОНСТРУКЦИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Варакина А. Э. (АТ-416)

Научные руководители - к.т.н., доцент Куликов А.В.,
к.т.н., доцент Ширяев С.А., ст. преподаватель Фирсова С.Ю.
Волгоградский государственный технический университет

В работе рассматривается организация перевозки щебня различными видами транспорта для строительства и ремонта автомобильных дорог Волгоградской области. Основными месторождениями щебня являются Жирновский и Зимовский карьеры. Перевозка щебня возможна при взаимодействии водного и автомобильного транспорта, железнодорожного и автомобильного транспорта.

In this paper the organization of transportation of gravel transport modes for the construction and repair of roads, Volgograd Region. The main fields of rubble and are Zhirnovsky Zimovsky career. Transportation can be crushed in the interaction of water and road transport, rail and road transport, road transport.

Волгоградская область - расположена на юге европейской части России, в междуречье рек Волги и Дона, в нижнем течении этих рек по обе их стороны, а также к северу и югу от Волго-Донского канала. Волгоградская

область имеет границы с пятью субъектами Российской Федерации и с Республикой Казахстан. На севере граничит с Воронежской и Саратовской областями, на западе - с Ростовской областью, на юге - с Республикой Калмыкия и Астраханской областью. Волгоградская область представляет собой 39 административно-территориальных единиц (6 городских округов и 33 муниципальных района). Население области 2,5 млн. чел.

Город Волгоград и Волгоградская область являются мощными транспортными узлами Южного Федерального округа. Волгоградские дороги находятся в ужасающем состоянии. Сеть автомобильных дорог общего пользования регионального или межмуниципального значения Волгоградской области, построенная большей частью в 1970-1980 годах, составляет 9 951 км, из которых 83% имеют твердое покрытие. Протяженность автодорог местного значения в регионе 15 271 км, в том числе по городу Волгограду 1 794 км. Дороги федерального значения - 811 км; регионального значения – 9879 км. Основные магистрали: М-6 – Москва-Астрахань, Р-228 – Волгоград-Саратов-Сызрань, М-21 – Волгоград-Каменск-Шахтинский.

На представленной транспортной сети области наблюдается большое количество дорожно-транспортных происшествий.

Таблица 1

Количество подвижного состава в Волгоградской области

Год	Легковые автомобили	Грузовой транспорт	Автобусы	Всего
2000	341 044	72 040	7000	574 411
2009	531 755	95 277	18 349	761 283
2010	552 741	93 573	17 903	779 124
2011	598 608	95 483	18 379	826 031

На дорогах Волгоградской области концентрируется большое количество автомобильного транспорта, и в частности большегрузных транспортных средств, оказывающих негативное влияние, как на состояние дорожного полотна, так и на уровень безопасности движения.

Существенными проблемами региона является: большая деформация дорожного полотна; интенсивно изнашивается подвижной состав; удорожание перевозок; не использования выгодного географического положения области с позиции развития транспорта (речной, железнодорожный и автомобильный транспорт); сельская местность не связана дорогами, они требуют реконструкции и строительства. Все эти проблемы сказываются непосредственно на населении и его жизненном уровне.

Таблица 2

Статистика ДТП за 2013 год в России

	ДТП		Погибло		Ранено		Тяжесть последствий ДТП
	Абс	% относ.	Абс	% относ.	Абс	% относ.	
Российская Федерация	185 764	-1	24 380	-5,9	235 316	-1,2	9,4

Таблица 3

Статистика ДТП за 2013 год по Волгоградской области

	ДТП		Погибло		Ранено		Тяжесть последствия ДТП
	Абс	±% к АППГ	Абс	±% к АППГ	Абс	±% к АППГ	
Волгоградская область	2 633	-5	400	2	3 396	-2,2	10.5

Проанализировав данные о ДТП, представленные Министерством транспорта и дорожного хозяйства Волгоградской области за 2012 и 2013 года выявили:

Таблица 4

Данные о ДТП по Волгоградской области за 2012 и 2013 гг

Показатель	январь 2012 года	январь 2013 года	Динамика
Общее количество ДТП, шт.	40	37	-8%
Количество ДТП с сопутствующими дорожными условиями, шт.	14	12	-14%
Количество раненых, чел.	70	56	-20%
Количество погибших	2	13	+550%
Количество участников в ДТП	108	95	-12%
Количество пострадавших	72	69	-4%
Количество ДТП с участием нетрезвых водителей	3	9	+200%
Количество ДТП с участием водителей не имеющих права управления транспортным средством	2	4	+100

На основе анализа статистики можно сделать вывод, что наблюдается рост ДТП. Снизить количество ДТП, можно последовав примеру Европы, построить магистрали с разделением проезжих частей для встречных направлений движения. Разделение проезжих частей применяется на магистрали М-4 «Дон», так же на магистрали М-6, от Волгограда до села Самофаловка.

Задачи, которые мы должны выполнить:

Сохранить старое. В последнее время резко возник вопрос по качеству содержания и ремонта автомобильных дорог. Опорная сеть автомобильных дорог Волгоградской области была построена в период с 1970 по 1980 г. Со временем в процессе эксплуатации из-за недостаточности средств финансирования автомобильные дороги не соответствуют нормативным транспортно-эксплуатационным показателям, что негативно влияет на безопасность дорожного движения.

Построить новое. На территории Волгоградской области 33 % населен-

ных пунктов не имеют автомобильных дорог с твердым покрытием соединяющихся с сетью дорог общего пользования. Не обеспечение населенных пунктов дорогами с твердым покрытием приведет к сокращению численности населения, понижению уровня качества жизни на селе, снижению количества населенных пунктов и спада экономического потенциала агропромышленного комплекса.

В Волгоградской области насчитывается 1474 сельских населенных пунктов.

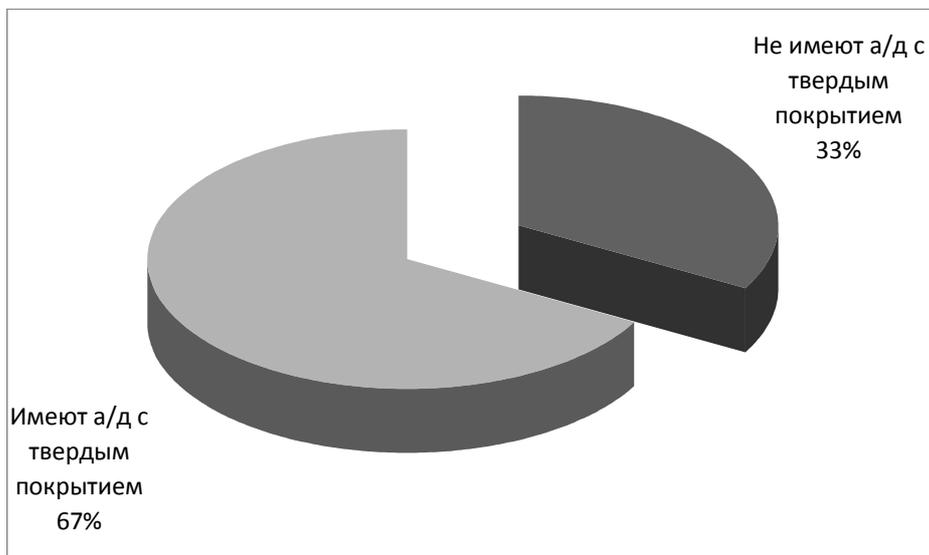


Рис. 1. Количество сельских населенных пунктов не имеющих автотранспортную связь по дорогам с твердым покрытием и с сетью дорог общего пользования

В настоящее время одним из путей снижения транспортных затрат в конечной стоимости дороги является использование взаимодействия различных видов транспорта в организации перевозок дорожно-строительных грузов. На сегодняшний день сеть автомобильных дорог области является плохо развитой и сильно изношенной. Значительная часть автодорог региона имеет высокую степень износа – 65% и не соответствует нормативным транспортно-эксплуатационным показателям.



Рис. 2. Магистраль М-6, точка В обозначено окончание ремонта

Для продолжения реконструкции и строительства магистрали М-6, необходимо поставлять дорожно-строительные материалы (песок, щебень, грунт) в правильном объеме, в нужное место, в правильное время и по правильной стоимости.

Фабрики каменного карьера вырабатывают высококачественный щебень из плотных горных пород различных фракций – породы альбитофир и диабаз.

Щебень разрабатывается в Жирновском и Зимовском карьерах нашей области. Местный щебень не обеспечивает нужную прочность и долговечности эксплуатации дорог. Рекомендовано использовать щебень более высокой прочности, который может поставляться из Ростовской области.



Рис. 3. На карте точкой А обозначен Зимовский карьер, точкой В обозначен Жирновский карьер.

Перевозка щебня возможна при взаимодействии водного и автомобильного транспорта, железнодорожного и автомобильного транспорта. На территории Волгоградской области проходят две крупных водных артерии: Волга и Дон, а так же развита сеть железнодорожных путей.

По каждому из перечисленных методов взаимодействия транспорта необходимо: разработать технологические схемы перевозки щебня; подобрать оптимальный подвижной состав и погрузо-разгрузочные механизмы; выполнить маршрутизацию; определить необходимые провозные возможности грузового транспорта; обеспечить снижение транспортных затрат.

При смешанной перевозке, щебень перевозится автомобильным транспортом до железнодорожного транспорта, далее до места прибытия, железнодорожного подвижного состава на станцию, перегружается на автомобильный транспорт и доставляется до конечного пункта.

Водно-автомобильное сообщение осуществляется первоначально доставкой щебня на пристань автомобильным транспортом, далее груз перегружается на водный транспорт и перевозится на пристань, где происходит пере-

грузка на автомобильный транспорт, откуда транспортируется непосредственно до места назначения.

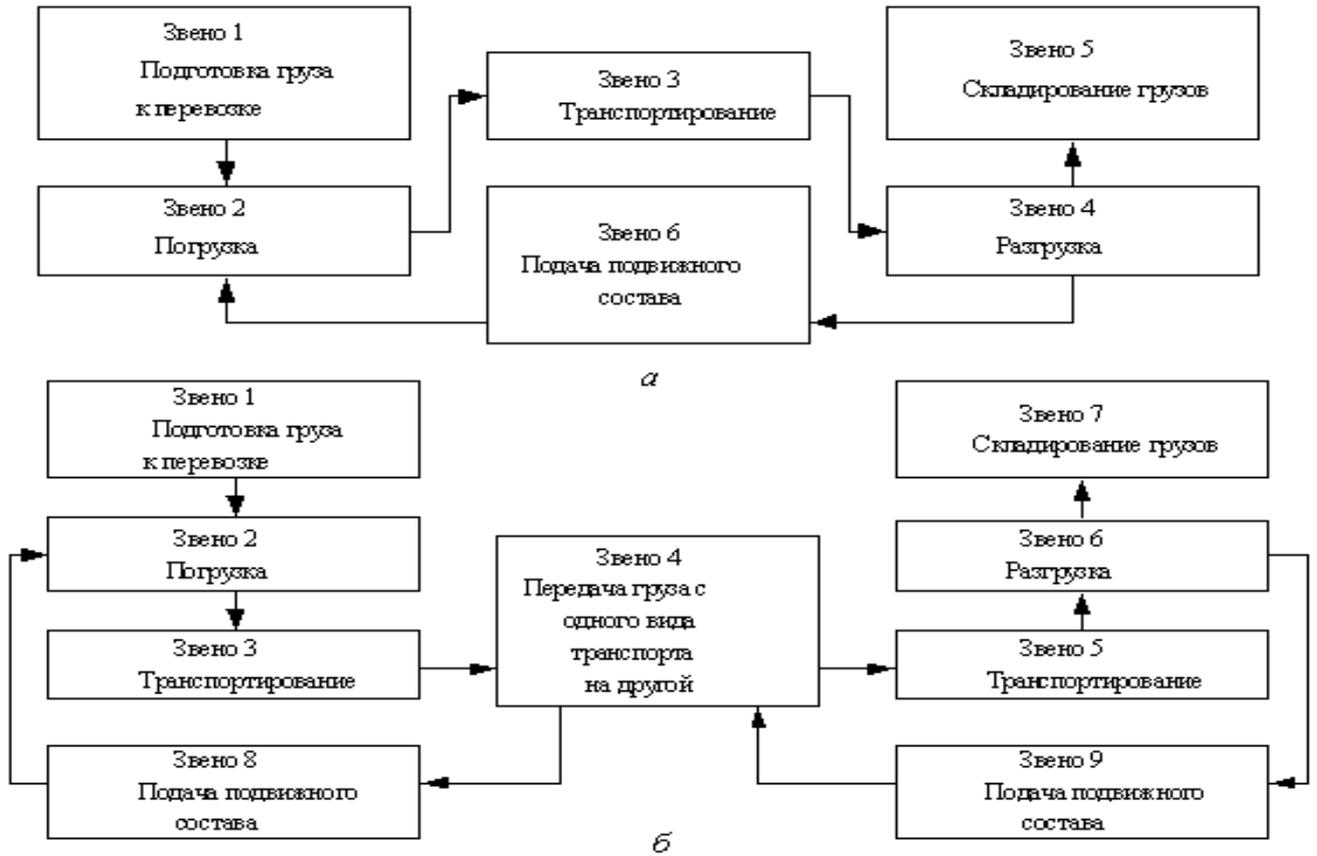


Рис. 4. Технологическая схема перевозки щебня:
 а – одним видом транспорта; б – комбинированным видом транспортом.

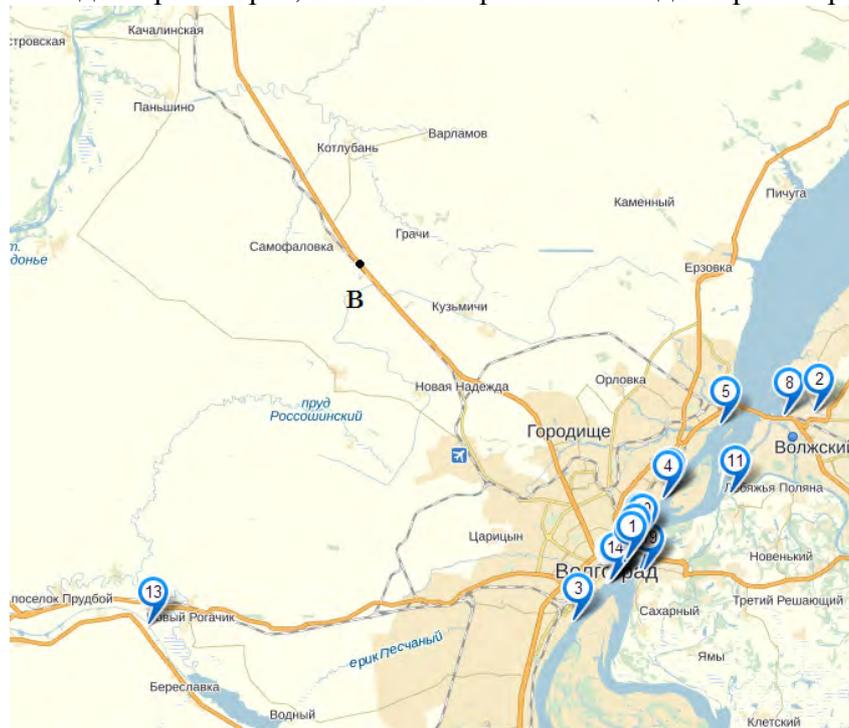


Рис. 5. Метками указаны причалы, точка В – место назначения груза на магистрали М-6

Причалы Волгоградской области

№ причала	Наименование причала
1	Альбатрос Волгоград
2	Пристань Волжский
3	яхт-клуб Волгоград
4	лодочная станция Волгоград
5	Рыбнадзор Волгоград
6	Пилигрим Волгоград
7	Соляная Волгоград
8	яхт-клуб "Сталь" Волжский
9	пристань, пирс Волгоград
10	лодочная станция Волгоград
11	Рыборазвод
12	Яхт Клуб Волгоград
13	пристань, пирс
14	11-й причал
15	13-й причал
16	14-й причал
17	15-й причал
18	16-й причал
19	Гребная база

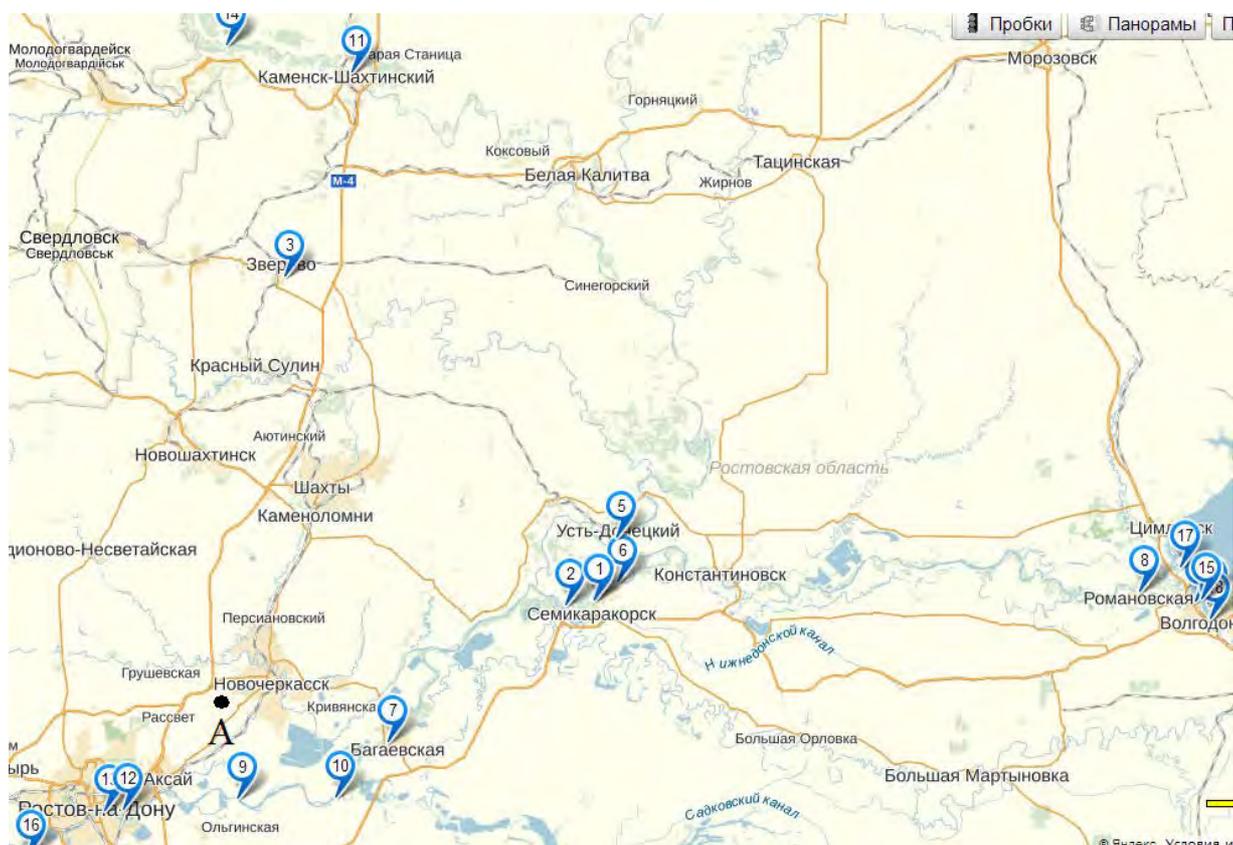


Рис. 6. Метками указаны причалы, точка А – место добычи щебня

Причалы ростовской области

№ причала	Наименование причала
1	Семикаракорская пристань
2	Семикаракорская паромная переправа
3	пристань, пирс Зверев
4	спецпричал Атоммаша Волгодонск
5	пристань, пирс Усть-Донецкий
6	разрушенный причал парома
7	пристань, пирс Багаевская
8	паромная переправа
9	пристань, пирс Ольгинская
10	пристань, пирс Манчская
11	лодочная станция Каменск-Шахтинский
12	лодочная станция Ростов-на-Дону
13	пристань, пирс Ростов-на-Дону
14	пристань, пирс Михайловка
15	стоянка пожарных катеров Волгодонск
16	нефтепричал бугорки Ростов-на-Дону
17	лодочная станция "На котловане"
18	пристань, пирс

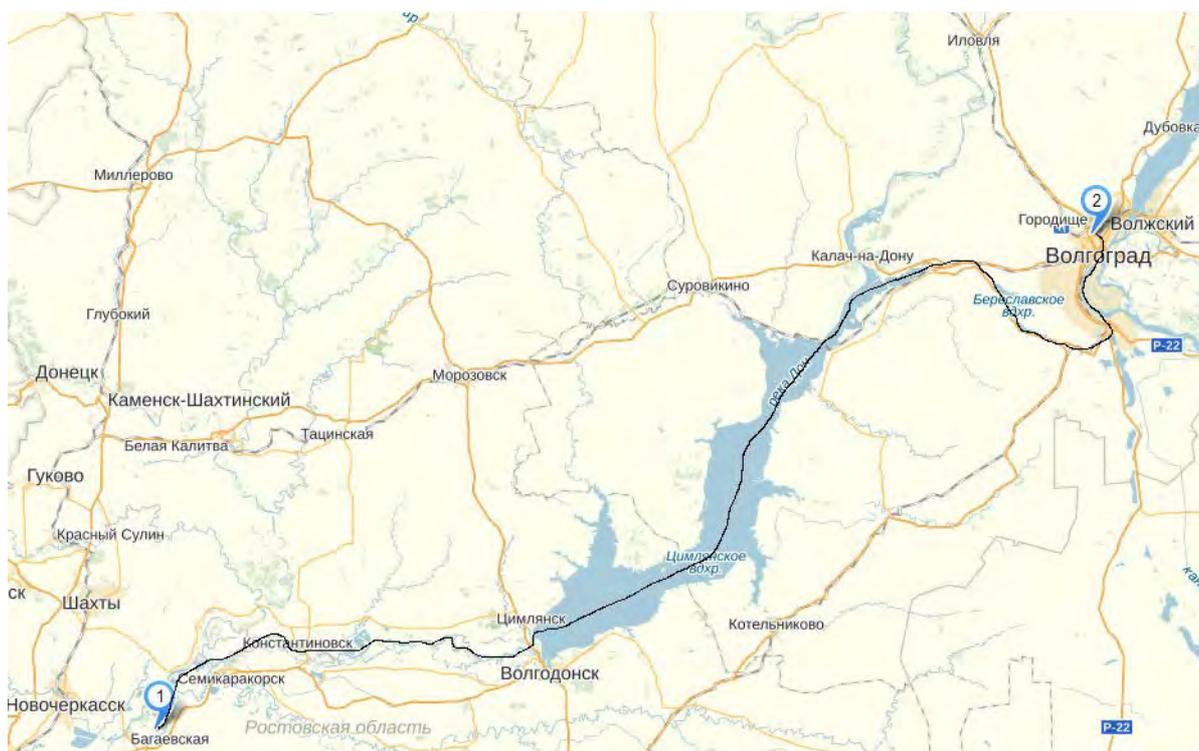


Рис. 7. Маршрут водного транспорта от места добычи до места потребления

Считаю важным для перевозки использовать водный транспорт, так как это удобный и дешевый способ доставки щебня к берегам р. Волги и Дона для реконструкции дорог. В дополнение, стоимость перевозки на 30% меньше чем на автомобильном транспорте. В свою очередь стоимость перевозки

железнодорожным транспортом на 25% меньше чем на автомобильном транспорте.

С места добычи щебень доставляется автомобильным транспортом до пристани Багаевская, далее на сухогрузе доставляем груз на Волгоградскую пристань. Перегружаем щебень на самосвал и доставляем к месту назначения.

Надеюсь, что в скором времени дороги Волгоградской области будут сделаны из качественных материалов и будут служить долгие годы. И станут примером для всей России.

Varakina A.E. Organization of transport road-building materials for the construction and reconstruction of roads Volgograd region

УДК 656.136.073

**ОРГАНИЗАЦИЯ ДВИЖЕНИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО
ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА ОТ СТАДИОНА МОНОЛИТ ДО
ПЛОЩАДИ ВОЗРОЖДЕНИЯ ПО ПРОСПЕКТУ ИМ. В.И. ЛЕНИНА
Г. ВОЛГОГРАДА**

Дурин Д.С.(АТ-416), Кузина Ю.В.(АТ-116)

Научные руководители - к.т.н., доцент Куликов А.В.,
ст. преподаватель Фирсова С.Ю., ст. преподаватель Пахомова С.А.
Волгоградский государственный технический университет

В связи с ростом парка автомобилей города на разных его участках часто возникают заторы и пробки, что уменьшает транспортную подвижность населения города. В данной статье рассматриваются некоторые из способов выхода из данной ситуации, в частности предоставление преимуществ движения общественному пассажирскому транспорту на участке дороги от стадиона Монолит до площади Возрождения.

In the car park of the city on different sites is often congested and traffic jams, which reduces transport mobility of the population of the city. This article discusses some of the ways out of this situation, in particular the provision of public passenger transport traffic benefits on a stretch of road from the Monolith to the Renaissance square.

Начиная с 1990-х гг. в стране происходил быстрый рост уровня автомобилизации. Можно было ожидать, что дополнение сложившейся системы общественного транспорта все более широким использованием частных автомобилей приведет к позитивным результатам – улучшению качества жизни за счет роста мобильности горожан. К сожалению, процесс роста автомобилизации привел и к негативным последствиям. Город оказался парализован все более тяжелыми систематическими заторами, которые нарушили надежность и резко снизили скорость движения наземного общественного транспорта. Потенциальные преимущества использования частных автомобилей обратились в свою противоположность: горожане стоят в заторах, пробках и дышат загрязненным воздухом. В этой связи необходимо искать пути решения этих проблем.

На пути к формированию сбалансированной транспортной системы города, где существует общественный пассажирский транспорт и пешеходные сообщения, для сокращения потерь времени в заторах и пробках необходимо:

- улучшение качества массовых перевозок, в частности – обеспечение независимости работы маршрутов и линий общественного транспорта от уровня загрузки улично-дорожной сети города;
- противодействие частным автомобильным поездкам посредством регулятивных, ценовых и планировочных мер на общественном пассажирском транспорте и на улично-дорожной сети города.

Перечень мер, предлагаемых для улучшения условий движения и предотвращения заторов и пробок на улично-дорожной сети, всегда связан с неизбежными ограничениями спроса и должен включать следующее:

- применение современных методов организации движения в целях наиболее эффективного использования наличных ресурсов улично-дорожной сети города;
- предоставление преимуществ в движении подвижному составу общественного транспорта (в частности, автобусам, трамваям и троллейбусам), в том числе: выделение обособленных полос на улично-дорожной сети и предоставление приоритетной зеленой фазы проезда перекрестка.

Реализация подобных мероприятий позволит:

- увеличить производительность за счет повышения эксплуатационной скорости;
- существенно улучшить безопасность движения на общественном пассажирском транспорте;
- сократить количество подвижного состава на маршруте, что значительно уменьшит интенсивность движения и улучшит экологию в городе.

В частности предлагается:

1. Убрать разделительный островок на пр. им. В.И. Ленина на участке от стадиона Монолит до площади Возрождения;
2. Организовать на месте островка дополнительную полосу для движения транспорта;
3. На правой полосе движения организовать выделенную полосу для общественного пассажирского транспорта.

Длина данного участка составляет 2,6 км, общественный транспорт преодолевает его в среднем за 7,1 мин. (рис 1, 2). Но в "часы пик" время, затрачиваемое на проезд данного участка значительно увеличивается, что негативно сказывается на популярности общественного пассажирского безрельсового транспорта. В летний зной простои общественного пассажирского транспорта в пробках и вовсе губительны для пассажиров.

В дальнейшем, с ростом автомобильного парка города, хронический затор в "часы пик" на данном участке будет обостряться. Если не решать данную проблему сейчас, город, с учетом его линейной транспортной структуры, может быть просто парализован.



Рисунок 1 – Схема движения скоростного трамвая в г. Волгограде



Рисунок 2 – Схема участка движения СТ от ст. Монолит до пл. Возрождения по пр. Ленина

Durin D. S., Kuzina U. V. Organisation of public passenger transport traffic from monolit to the prostpektu of the Renaissance square Lenin Volgograd.

УДК 656.136.073

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЕРОЯТНОСТНОГО ХАРАКТЕРА ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПЕРЕВОЗКИ ПАССАЖИРОВ НА ТРОЛЕЙБУСНЫХ МАРШРУТАХ Г. ВОЛГОГРАДА

Карагодина А.Н. (АТ-317), Савченко Т.А. (АТ-317)
 Научные руководители – канд. техн. наук, доцент Куликов А.В.,
 ст. преподаватель Фирсова С.Ю.
Волгоградский государственный технический университет

При отсутствии у многих граждан личных транспортных средств проблема современного и качественного удовлетворения спроса на перевозки перерастает из чисто транспортной в социальную. Время простоя на остановках должно определяться дифференцировано для каждой остановки. Проведенные обследования работы троллейбусов на маршрутах, позволяют выявить закономерности изменения элементов и этапов перевозочного процесса пассажиров.

At absence at many citizens of personal vehicles the problem of modern and qualitative satisfaction of demand for transportations develops from purely transport into the social. The idle time at stops has to be defined is differentiated for each stop. The conducted examinations of

work of trolleybuses on routes, allow to reveal regularities of change of elements and stages of transportation process of passengers.

Транспорт – одна из ключевых отраслей народного хозяйства. В современных условиях дальнейшее развитие экономики немыслимо без хорошо налаженного транспортного обеспечения. От его четкости и налаженности во многом зависит трудовой ритм предприятий и промышленности, настроение людей и их работоспособность [1].

Опираясь на один из основополагающих концептуальных принципов логистики - системный подход, процесс перевозки пассажиров может быть представлен в виде системы, включающей ряд подсистем (подсистему перемещения пассажиров и продажи билетов; формирования пассажиропотоков; посадки и высадки пассажиров; подачи транспортного средства и др.). Входом системы является потребность населения в перевозках и наличие определенного числа, типа и технического состояния подвижного состава. Выходом системы является своевременная и качественная перевозка пассажиров в пункты назначения. Обратная связь в рассматриваемой системе осуществляется поступлением с линии информации о движении подвижного состава, соблюдении расписания, интервалов движения и соответствии числа подвижного состава потребностям в перевозках. Нормальное функционирование системы может протекать только при ряде ограничений, основным из которых являются: соблюдение заданного скоростного режима движения транспортным средством, обеспечение комфортности поездок, соблюдение экологических требований, выполнение финансовых показателей работы транспортных предприятий и др. Целью изучаемой системы является своевременное и качественное удовлетворение спроса на пассажирские перевозки.

Большую роль при организации движения пассажирского транспорта играет учет неравномерности распределения пассажиропотоков во времени и по отдельным участкам действующих маршрутов.

Исследование работы подвижного состава проводилось на троллейбусных маршрутах № 8, 8а, 12 г. Волгограда. Звено перемещение пассажиров, в свою очередь, можно представить как систему, состоящую из двух подсистем: подсистемы движение троллейбусов на перегонах и подсистемы посадки высадки пассажиров на остановочных пунктах.

Для того, чтобы составить математическое описание желаемой системы организации перевозок пассажиров, необходимо знать закономерности изменения звеньев и элементов транспортного процесса, который состоит из: подхода к остановке транспорта, ожидания транспорта, посадки в подвижной состав, перемещение в подвижном составе и движения пассажира после высадки.

Общее время, затрачиваемое пассажирами при транспортных передвижениях ($t_{\text{пас}}$), можно представить как сумму четырех слагаемых (рис.1):

$$t_{\text{пас}} = t_{\text{под}} + t_{\text{ож}} + t_{\text{п}} + t_{\text{от}},$$

где $t_{\text{под}}$ – время подхода к остановочному пункту;

$t_{\text{ож}}$ – время ожидания подвижного состава;

$t_{п}$ – время поездки пассажира;

$t_{от}$ – время пешего движения от остановки до объекта тяготения [2].

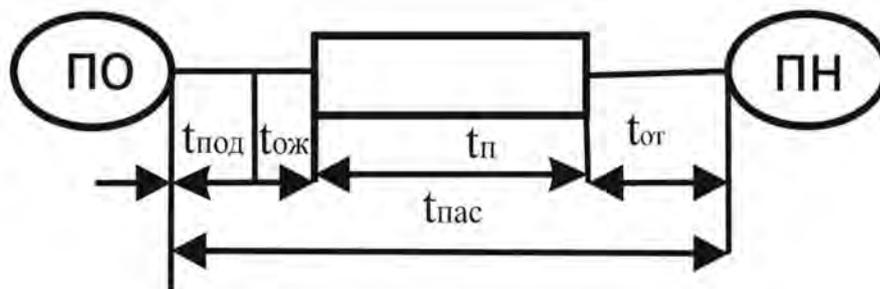


Рис. 1. Схема простых передвижений

Технологическая схема передвижения пассажиров представлена на рис. 2 [4].

Остановочные пункты разделяются на конечные и промежуточные. Все промежуточные остановки делятся на обычные и узловые. Места размещения остановочных пунктов определяются с учетом распределения пассажирских потоков по участкам маршрута.

Для исследования сложных процессов важное значение приобретает прикладная математика, позволяющая на ряду с другими задачами, устанавливать зависимости параметров оптимизации различных факторов, прогнозировать рассматриваемые явления и находить оптимальные решения. Существует два вида зависимостей: детерминированные и стохастические. Стохастические зависимости описываются с помощью математических моделей, которые дают лишь приближенное представление о взаимосвязях в рассматриваемых процессах, они должны учитывать особенности структуры процессов и влияние, как внутренних, так и внешних факторов. А это возможно лишь на основе проведения эксперимента и статистической обработки его результатов.[3]



Рис. 2. Технологическая схема передвижения пассажиров

Время простоев на промежуточных пунктах прямо пропорционально числу входящих и выходящих пассажиров этот фактор является основой для определения времени задержки подвижного состава на остановочном пункте, его необходимо учитывать для составления расписаний движения.

Вместе с тем совокупное поведение всех пассажиров подчиняется определенной закономерности, которая может быть описана одним из вероятностных законов распределения случайных величин. Распределение времени простоя на узловых промежуточных и конечных остановках описывается распределением Эрланга [1].

Установление закономерностей, которым подчинены массовые случайные процессы, основаны на изучение статистических данных – результатах наблюдений [3]. Из проведенного обследования было выявлено, что на обычных промежуточных остановках, где пассажирообмен меньше – время простоя описывается показательным законом распределения.

На основе проведенного эксперимента и статической обработки результатов было получено среднее время этапа посадки – высадки

$$(M^*(t) - \Delta < M(t) < M^*(t) + \Delta, \text{ т.е. } 14,57 < 15,52 < 16,47 \text{ (сек.)}).$$

При организации транспортного процесса, как правило, учитывают верхнюю границу доверительного интервала (16,47 сек.).

При установлении времени оборота определяют его составные элементы: время непосредственного движения; время простоя на промежуточных остановочных пунктах; время задержек по причинам интенсивного движения и особых условий маршрута; время замедленного движения, вызванного неблагоприятными дорожными условиями; время отстоя на конечных пунктах.

Законченным циклом транспортного процесса при перевозке пассажиров является рейс – движение подвижного состава от начальной до конечной остановки маршрута.

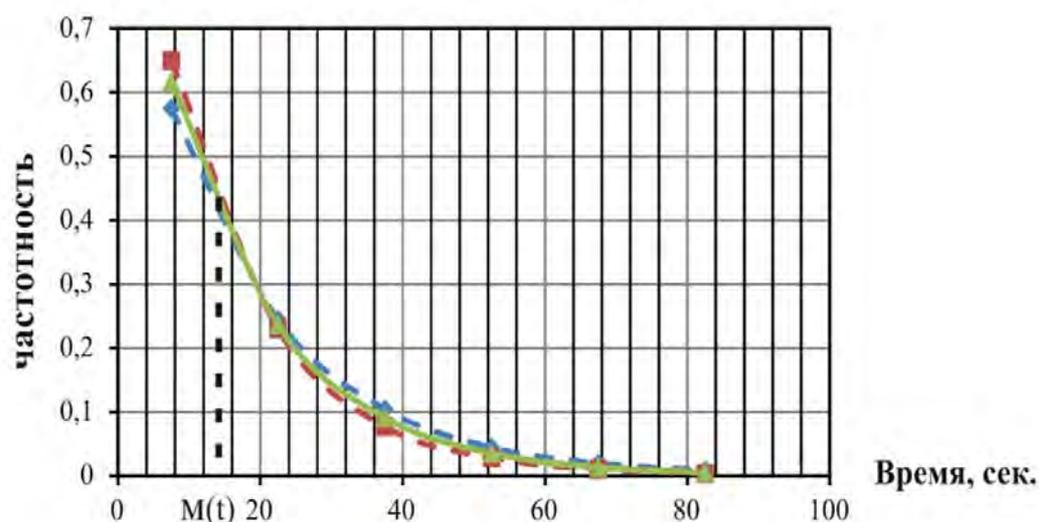


Рис. 3 Теоретические выравнивающие кривые показательного закона (взяты из трех выборок: 94, 138, 232 замеров) распределения времени посадки – высадки пассажиров на троллейбусной остановке «Университет»

Зная закономерности изменения элементов каждой из подсистем, применив математический аппарат территории массового обслуживания, можно составить модель желаемой системы организации перевозок пассажиров. С помощью такой модели можно оптимизировать течение процесса перевозок и прогнозировать тенденции его развития при изменяющихся внешних условиях, что имеет весьма существенное значение при решении проблем транспортного обслуживания населения.

Надежность обслуживания определяется регулярностью сообщений, гарантированностью заявленного уровня обслуживания и безопасностью совершения поездок.

Библиографический список:

1. Пассажирыские автомобильные перевозки: Учебник для вузов / В. А. Гудков, Л. Б. Миротин, А. В. Вельможин, С. А. Ширяев; Под ред. В. А. Гудкова. – М.: Горячая линия – Телеком, 2004. – 488с.

2. Вельможин А. В., Гудков В. А. Основы теории транспортных процессов и систем: Учебное пособие / ВолгПИ. – Волгоград, 1992.

3. Статистическая обработка эксперимента в задачах автомобильного транспорта: Учебное пособие / Клепик Н. К.; Волгоград. гос. техн. ун–т. – Волгоград, 1995. – 96 с.

4. Эффективность городского пассажирского общественного транспорта: Монография / А. В. Вельможин, В. А. Гудков, А. В. Куликов, А. А. Сериков; Волгоград. гос. техн. ун–т. – Волгоград, 2002. – 256 с.

Karagodina A.N., Savchenko T.A. Probe of probabilistic character of elements of technological process of public conveyance on trolleybus routes of Volgograd.

УДК 656.136.073

ТРАНСПОРТНЫЕ ТАРИФЫ И ПРАВИЛА ИХ ПРИМЕНЕНИЯ В ЛОГИСТИКЕ

Кулецкая Е.А.(ОБД1-10)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Куликов А.В.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Расчеты за услуги, оказываемые транспортными организациями, осуществляются с помощью транспортных тарифов. Тарифы включают в себя: плату, взываемую за перевозку грузов; сборы за дополнительные операции, связанные с перевозкой грузов; правила исчисления платы и сборов.

Payments for services rendered by transport organizations, is performed by means of transport tariffs. Rates include: charge, collected for transportation of cargoes; fees for additional operations connected with cargo transportation; rules for the calculation of charges and fees.

Как экономическая категория транспортные тарифы являются формой цены на продукцию транспорта. Их построение должно обеспечивать для транспортного предприятия возмещение эксплуатационных расходов и возможность получения прибыли, а для покупателя транспортных услуг – возможность перекрытия транспортных расходов. Как известно, одним из суще-

ственных факторов, влияющих на выбор организатора доставки товара, является стоимость перевозки. Борьба за клиентов, неизбежная в условиях конкуренции, также может вносить коррективы в транспортные тарифы.

Существует несколько видов тарифов:

На железнодорожном транспорте для определения стоимости перевозки грузов используют общие, исключительные, льготные и местные тарифы.

Общие тарифы – это основной вид тарифов. С их помощью определяется стоимость перевозки основной массы грузов. Исключительные тарифы – это тарифы, устанавливаемые с отклонением от общих тарифов в виде специальных надбавок и скидок. Они могут быть повышенными или пониженными и распространяются, как правило, лишь на конкретные грузы. Льготные тарифы применяются при перевозке грузов для определенной цели, а также грузов самих железных дорог. Местные тарифы устанавливают начальники отдельных железных дорог. Эти тарифы, включающие в себя размер платы за перевозку грузов и ставки различных сборов, действуют в пределах данной железной дороги.

Кроме провозной платы железная дорога взимает с грузополучателей и грузоотправителей плату за дополнительные услуги, связанные с перевозкой грузов. Такого рода платежи называются сборами и взыскиваются за выполнение железной дорогой операций по хранению, взвешиванию, проверке груза, подаче или уборке вагонов, дезинсекции вагонов, экспедированию грузов, погрузочно-разгрузочным работам и др.

Основные факторы, от которых зависит перевозка грузов железнодорожным транспортом, – вид отправки. Тип вагона, принадлежность вагона или контейнера, объем перевозимого груза.

Вид отправки. По железной дороге груз можно отправить по вагонной, контейнерной, малотоннажной (весом до 25 тонн и объемом до полувагона) и мелкой отправкой (весом до 10 тонн и объемом до 1/3 вместимости вагона).

Скорость перевозки. По железной дороге груз может перевозиться грузовой, большой или пассажирской скоростью. Вид скорости определяет, сколько километров в сутки должен проходить груз.

Расстояние (километраж) перевозки. Провозная плата может взиматься за расстояние (при перевозках грузовой или большой скоростью) либо за действительно пройденное расстояние (в случае перевозки негабаритных грузов или перевозки грузов пассажирской скоростью).

Тип вагона. По железной дороге груз может перевозиться в универсальных, специализированных или изотермических вагонах, в цистернах или на платформах. Размер провозной платы в каждом случае будет различным.

Принадлежность вагона или контейнера. Вагон, платформа или контейнер могут принадлежать железной дороге, а могут быть собственностью грузополучателя или грузоотправителя.

Количество перевозимого груза. Фактор, также оказывающий существенное влияние на стоимость перевозки.

Основные факторы, от которых зависит размер платы при перевозке гру-

зов на автомобильном транспорте, – сдельные тарифы, тарифы на перевозку грузов на условиях платных тонно-часов, тарифы за повременное пользование грузовыми или легковыми автомобилями, тарифы на перевозку по километрового расчета, тарифы на перегон подвижного состава, договорные тарифы.

На размер тарифной платы на автомобильном транспорте оказывают влияние следующие факторы: расстояние перевозки, масса груза, объем и вес груза, грузоподъемность автомобиля, общий пробег, тип автомобиля, район, в котором осуществляется перевозка. Каждый тариф на перевозку грузов автомобильным транспортом учитывает не всю совокупность факторов, а некоторые из них, наиболее существенные в данных условиях перевозки. Во всех случаях на размер платы за использование автомобиля оказывает влияние район, в котором осуществляется перевозка. Это объясняется устойчивыми различиями в уровне себестоимости перевозок грузов по районам.

Основные факторы, от которых зависит размер платы при перевозке грузов речным транспортом, – тарифы на перевозку грузов и сборы за перегрузочные работы, связанные с перевозками. Они определяются пароходствами самостоятельно с учетом конъюнктуры рынка, где пароходство выступает как транспортная организация. В основу расчета размера тарифа закладывается себестоимость услуг, прогнозируемая на период введения тарифов и сборов в действие, а также предельный уровень рентабельности, установленный действующим законодательством.

Оплата за перевозку грузов на морском транспорте осуществляется либо по тарифу, либо по фрахтовой ставке. Если груз следует по направлению устойчивого грузового потока, то перевозка осуществляется системой линейного судоходства. При этом груз движется по расписанию и оплачивается по объявленному тарифу. В том случае, когда при выполнении перевозки работа грузовых судов не связана с постоянными районами плавания, с постоянными портами погрузки и выгрузки, не ограничена определенным видом груза, перевозка оплачивается по фрахтовой ставке.

Для проведения стратегических прогнозов требуется достоверная информация о вероятном будущем развитии перевозок, к которому эти решения относятся. Эта информация должна быть получена в заданные сроки при конкретных условиях. Необходимо выбирать в каждом конкретном случае оптимальный вариант прогнозирования и научно-обоснованные методы планирования и организации перевозок продукции производственно-технического назначения с предприятий поставщиков.

Библиографический список:

1. Гаджинский А.М. Основы логистики: Учебное пособие. - М.: Маркетинг, 1996.
2. Гончаров П.П. и др. Основы логистики: Учебное пособие. - Оренбург, 1995.-84с.
3. Дегтяренко В.Н. Основы логистики и маркетинга: Учебное пособие / ГАС. - Ростов, 1992. - 128с.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА НА МАРШРУТАХ Г. ВОЛГОГРАДА

Батракова О.С. (АТ-416), Кодиленко А.С. (АТ-417)

Научный руководители – к.т.н., доцент Куликов А.В., к.т.н., доцент Гудков Д.В., ст. преподаватель Фирсова С.Ю.

Волгоградский государственный технический университет

В данной статье рассматриваются возможные пути повышения эффективности функционирования подвижного состава на маршрутах г. Волгограда. Пассажирский автомобильный транспорт является одним из основных видов транспорта страны. Он обслуживает транспортные потребности населения в городских, пригородных и междугородных перевозках, а так же осуществляет регулярную транспортную связь на всей территории г. Волгограда. Нормальное функционирование городского и пригородного пассажирского транспорта оказывает существенное влияние на развитие социальной и производственно-экономической сферы города.

This article discusses the possible ways for improving the operation of rolling stock on the route Volgograd. Passenger road transport is one of the main modes of transport of the country. It serves the transportation needs of the population in urban, suburban and long-distance transport, as well as provides regular transport links throughout the city of Volgograd. Normal functioning of urban passenger transport has a significant impact on the development of the social and economic sphere of production and the city.

В настоящее время существует целый ряд проблем в организации процесса перевозок пассажиров на городских маршрутах: нерациональный режим движения на существующих направлениях с большим количеством дублирующих маршрутов; устаревший парк подвижного состава; низкая информативность пассажиров на остановочных пунктах; несогласованный режим работы подвижного состава в ранние утренние и вечерние часы; несовершенный учёт показателей объёмов перевозок; неудовлетворение потребности населения в перевозках в «часы-пик», а так же в случае резких изменений погодных условий (гололёд, снегопад, понижение температуры).

Целью данной работы является разработка эффективных предложений по улучшению качества перевозочных услуг предоставляемых населению г. Волгограда.

Система транспортного обслуживания жителей г. Волгограда функционирует в условиях неопределённости, уровень которой не является постоянным. Неопределённость зависит от количества факторов, определяющих работу пассажирского транспорта, и сложности связей между ними.

Определение сочетания факторов, влияющих на формирование пассажиропотоков, является основным при оценке времени выполнения перевозок. При этом к основным факторам относятся: сезон года; день недели; время суток.

Проанализируем изменение объема перевозок пассажиров по дням недели на примере пригородного маршрута №113 «Волгоград – Варламовка» и

изобразим полученные результаты в виде гистограммы на рис.1.

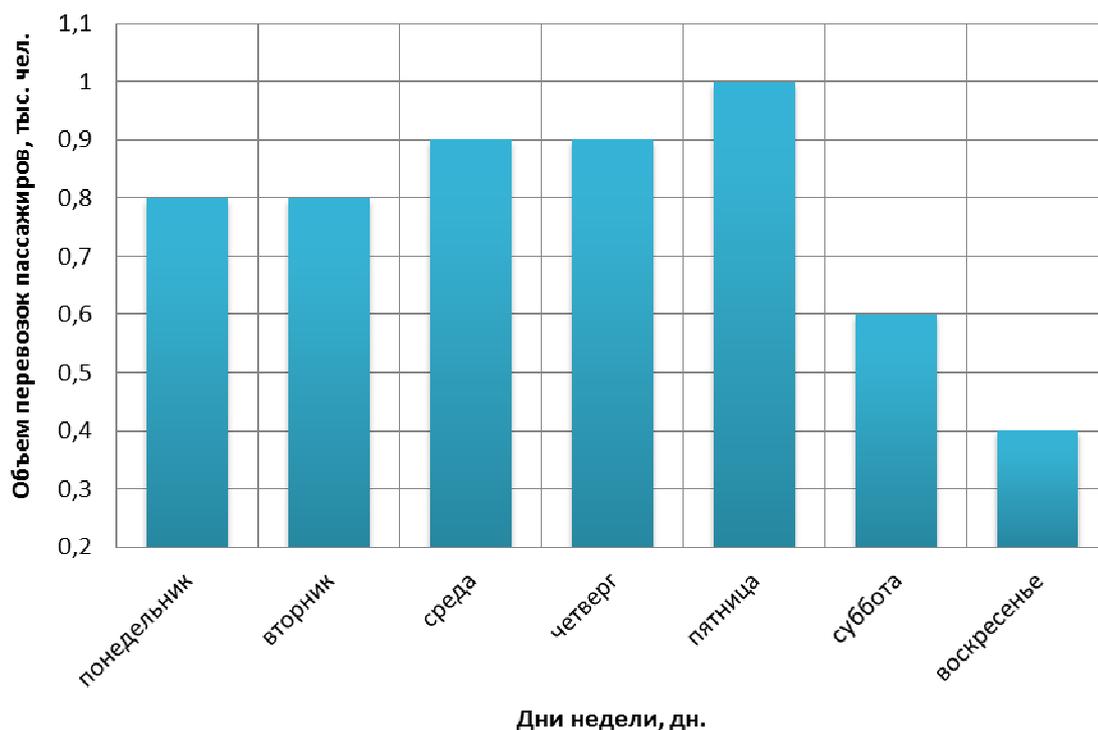


Рис. 1. Изменение объема перевозок пассажиров по дням недели

Из графика видно, что больше всего пассажиров пользуются маршрутом в будние дни. «Пик» объема перевозок приходится на пятницу. Вероятно, это связано с тем, что в пятницу по маршруту ездят как пассажиры с трудовой целью поездки, так и пассажиры, направляющиеся на загородные участки. Сравнительно небольшой объем перевозок в выходные дни обусловлен тем, что пассажиры, использующие маршрут для трудовых поездок, в эти дни, как правило, не имеют необходимости ехать на работу или учебу.

Для решения проблем, характеризующиеся подобными факторами, необходима разработка мероприятий, предусматривающих изменение количества подвижного состава, маршрутов и режимов движения, графиков работы.

Проблема транспортного обслуживания населения городов в часы «пик» приобрела повсеместное значение, так как в утренние и вечерние часы пиковых нагрузок на городских маршрутах перевозится до 50 % общего объема ежедневных перевозок пассажиров. Чрезмерное наполнение транспортных средств в эти часы отражается на состоянии и настроении пассажиров (проведенные 10 мин. в переполненном автобусе снижают производительность труда на 4 %), снижает уровень и качество обслуживания, затрудняет сбор проездной платы, способствует преждевременному выходу из строя подвижного состава. Проведенные научные исследования выявили, что в «час-пик» пассажиры предпочитают автобусы большой вместимости, а в часы спада используют преимущественно маршрутные такси. В «часы-пик» выполняются поездки с трудовой целью деятельности, то есть служебные и учебные

поездки. В часы спада - деловые и культурно-бытовые поездки. На рис.2 приведены данные по целям поездки пассажиров в «часы пик».

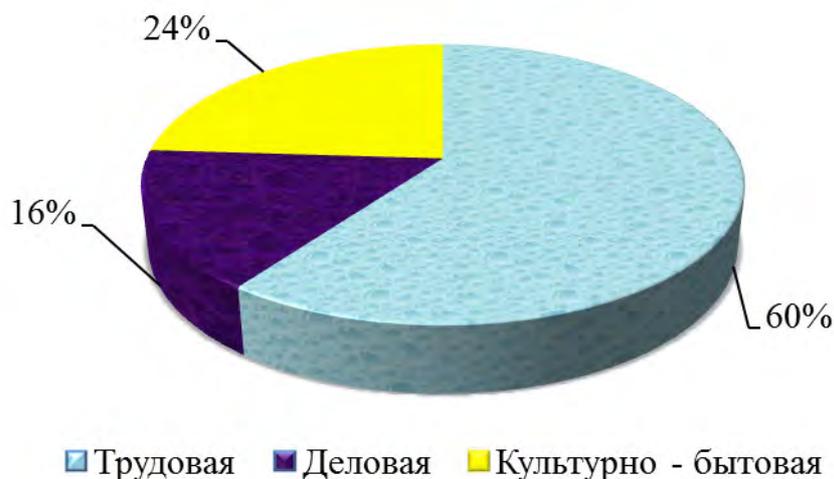


Рис. 2. Состав пассажиров по целям поездки в «часы-пик»

Целью организации движения автобусов в часы «пик» является: сокращение затрат времени пассажиров на перемещение (основное время - время движения, дополнительное – на подход к остановке, время ожидания на остановке, время на пересадку); снижение чрезмерного наполнения автобусов на наиболее загруженных участках маршрута (удобство проезда).

Для эффективной организации движения подвижного состава в часы «пик» необходимо: изучение пассажиропотоков (выявление внутри очаговых неравномерностей); сопоставление данных распределения пассажиропотоков с фактическим выпуском автобусов по маршрутам; выявление узких мест уровня неудовлетворенного спроса.

Пути улучшения обслуживания пассажиров в часы «пик»:

1. Совершенствование схемы маршрутов: введение укороченных, скоростных, экспрессных маршрутов (только автобусный транспорт позволяет это делать); сокращение количества пересадок и не прямолинейности поездок.

2. Совершенствование методов организации движения: использование автобусов разной вместимости; спаренное движение двух автобусов большой и особо большой вместимости; подачи автобусов на окончание второй смены к предприятиям;

3. Увеличение выпуска автобусов в часы «пик» путем планового перераспределения автобусов между маршрутами согласно изменениям пассажиропотоков на них.

4. Развитие системы централизованного диспетчерского управления движением: введение централизованного диспетчерского управления движением; введение автоматизированного контроля и регулирования над управлением движения автобусов.

5. Совершенствование методов регулирования уличного движения: преимущественное право проезда транспорта общего пользования; выделение специальных полос движения.

6. Усиление движения: за счет резервных автобусов (5% от суточного выпуска); привлечение ведомственных автобусов.

7. Развитие улично-дорожной сети и ее благоустройство: надлежащее содержание проездной части; благоустройство остановочных пунктов.

Внепиковый период работы автобусов по перевозке пассажиров в г. Волгограде требует наличия соответствующих форм и методов транспортного обслуживания населения таких как:

- Гибкие совмещенные маршруты организуются в вечернее время не ранее 21 часа, частичным изменением пути следования автобусов одного маршрута, для перевозки пассажиров близлежащего к нему, другого маршрута, работа последнего с этого времени заканчивается.

- Метод дежурных маршрутов – по окончании вечерних часов «пик» часть маршрутов закрывается, а на оставшихся осуществляется высокая частота движения автобусов. Наибольший эффект достигается при достаточной плотности маршрутной сети.

Во внепиковый период может быть организовано движение автобусов на городских маршрутах с большими интервалами по вывешенному на остановках расписанию.

Оценивая перспективу тех или иных направлений дальнейшего развития городского пассажирского транспорта, следует, прежде всего, помнить о необходимости нахождения баланса между интересами потребителей транспортных услуг, нуждающихся в определенном уровне их качества, и транспортными предприятиями, заинтересованными в снижении собственных издержек на перевозки.

Подводя итог проделанной работы можно сделать вывод, что правильная организация взаимовыгодной перевозочной деятельности автобусов и маршрутных такси в пиковые и межпиковые часы обеспечивает оптимальное распределение пассажиров по единицам подвижного состава. При этом согласованное взаимодействие работы автобусов и маршрутных такси в г. Волгограде позволяет повысить рентабельность автотранспортных предприятий города, а так же в полной мере удовлетворить потребность населения в качественных перевозках.

УДК 656.073

ИССЛЕДОВАНИЕ ОБЪЕМОВ РЕАЛИЗАЦИИ СВЕТЛЫХ НЕФТЕПРОДУКТОВ НА АЗС ОАО «ЛУКОЙЛ» Г. ВОЛГОГРАДА

Бурдин А.Д. (АТ-417), Кодиленко А.С. (АТ-417)
Научные руководители – к.т.н., доцент Куликов А.В.,
к.т.н, доцент Ширяев С.А.

Волгоградский государственный технический университет

В данной статье был выполнен анализ объемов реализации нефтепродуктов на АЗС г. Волгограда. Проведен логистический анализ АЗС. Выявлены факторы, влияющие на

спрос автомобильного топлива в г. Волгограде.

In this article the analysis of offtake of oil-products at filling stations of the city of Volgograd was executed. Logistic analyses of filling stations was conducted. Factors affecting on demand of automotive fuel was found out.

С каждым годом количество автомобилей неуклонно растет. В связи с этим постоянно увеличивается потребность в автомобильном топливе.

Одним из крупнейших представителей рынка светлых нефтепродуктов в Российской Федерации является нефтедобывающая и нефтеперерабатывающая компания «Лукойл».

На территории г. Волгограда находится 46 автозаправочных станций (АЗС) «Лукойл», которые обслуживаются автотранспортным предприятием ОАО «ЛК-Транс-Авто», дочерним предприятием холдинга ЗАО «Спецнефтетранс». Деятельность компании на территории г. Волгограда требует особого внимания и подробного изучения.

Волгоградская автоколонна играет значительную роль в объемах перевозок. Ее доля в перевозке нефтепродуктов составляет 31,56% (рис. 1).

Проблема оптимального расположения АЗС затрагивает как нефтеперерабатывающую компанию, так и компанию, оказывающую автотранспортные услуги. Исследование объемов реализации светлых нефтепродуктов на АЗС показали их неравномерность, причины которой не изучены.

Был проведен сбор данных об объемах реализации продукции на АЗС за 4 месяца. Общий объем реализации составил 57035 т.

Для классификации АЗС по степени важности был проведен АВС-анализ. Проведенный АВС-анализ показал, что к группе А относятся 29 заправочных станций, к группе В – 11, к группе С – 6. Таким образом, распределение заправочных станций по группам не соответствует правилу Паретто.

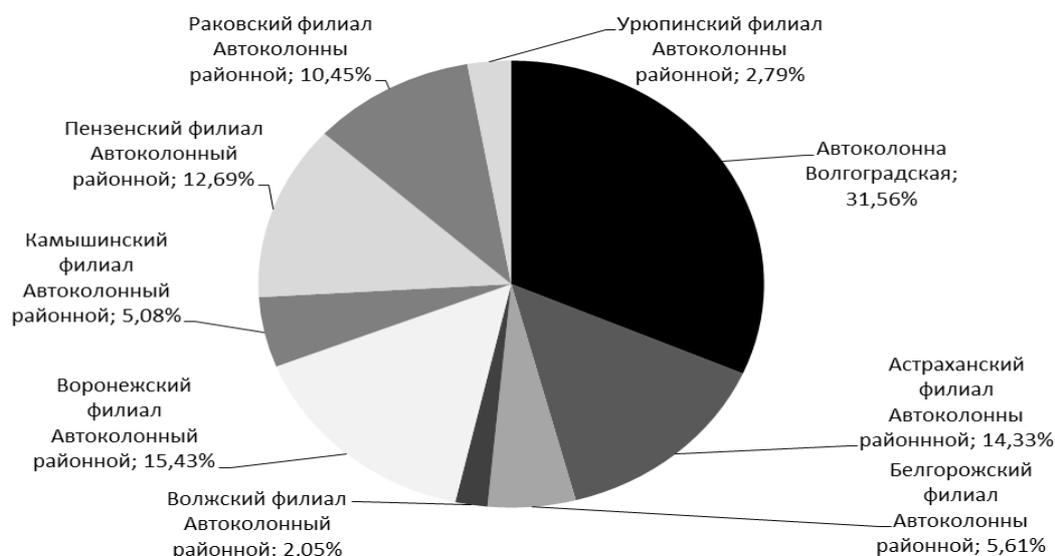


Рис. 1. Объемы перевозок светлых нефтепродуктов по филиалам ОАО «ЛК-Транс-Авто»

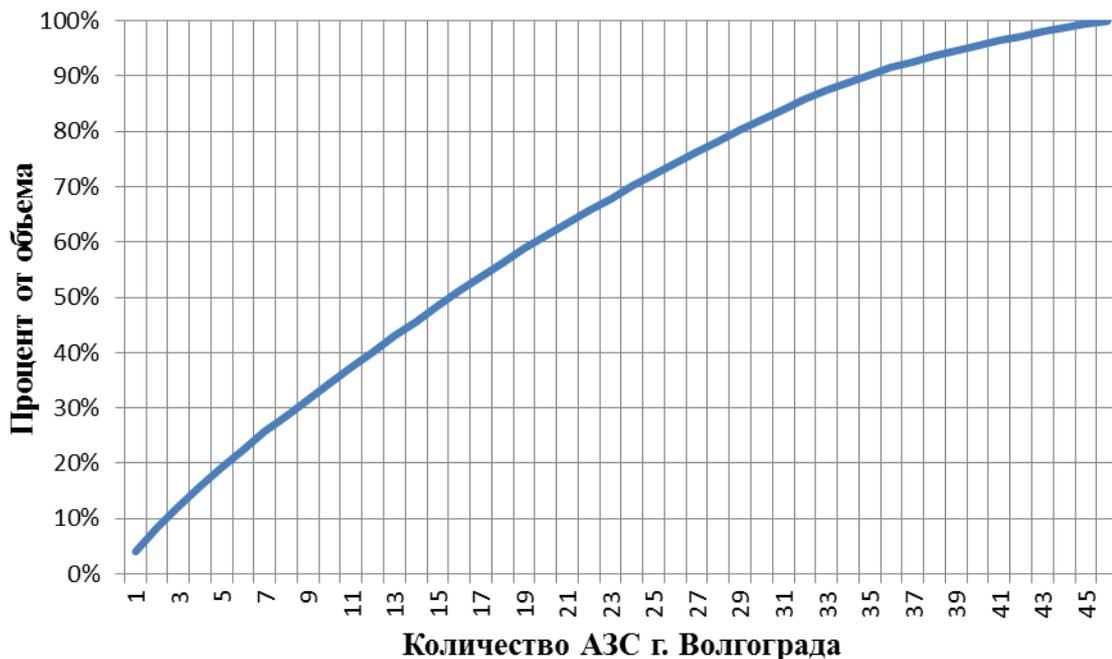


Рис. 2. ABC анализ объемов реализации светлых нефтепродуктов на АЗС «Лукойл»

Доля объемов потребления каждой АЗС в порядке убывания представлена на рис. 3. Значительных скачков снижения объемов реализации на графике не наблюдается. В целом падение объемов имеет линейный характер ($y = -0,0007x + 0,0383$). Максимальная величина колебаний составила 0,45%. Среднее значение колебаний – 0,09%.

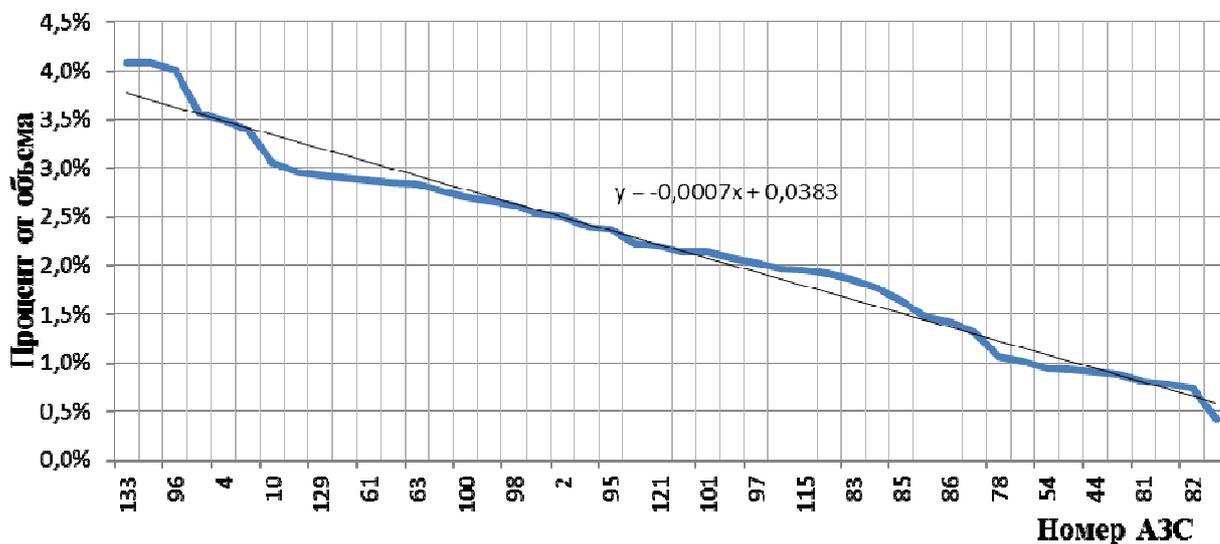


Рис. 3. Изменение доли объемов реализации нефтепродуктов между АЗС в доле от общего объема

Проводя анализ месторасположения АЗС можно выделить отрицательные и положительные факторы, влияющие на объем реализации светлых нефтепродуктов.

Среди АЗС, принадлежащих к группе С, имеющих низкий потребитель-

ский спрос, можно выделить негативные факторы, а именно:

1. Высокую конкуренцию. Рядом с ними расположены другие АЗС, имеющие лучшие условия транспортной инфраструктуры;

2. Отдалением от направления главного и транзитного транспортного потока и неудобным географическим расположением.

Для АЗС, принадлежащих к группе А, и обладающих наибольшей долей в потребительском спросе продукции «Лукойл», можно отнести следующие положительные факторы:

1. Расположение на главных транспортных магистралях;

2. Низкий уровень конкуренции;

3. Расположение в направлении выезда из города.

Таким образом, ключевыми факторами, влияющими на объем реализации нефтепродуктов на АЗС является величина и направление транспортного потока, уровень развития транспортной инфраструктуры и удобство подъезда, наличие или отсутствие конкуренции. Учет этих факторов позволит снизить неравномерность объемов потребления нефтепродуктов на АЗС. Как следствие приведет к улучшению условий транспортного обслуживания АЗС и снижению транспортной составляющей в стоимости топлива.

УДК 656.136.073

**СОКРАЩЕНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ ИЗДЕЖЕК
ООО "ПРИОСКОЛЬЕ-ВОЛГОГРАД" ПОСРЕДСТВОМ
ЛОГИСТИЧЕСКОГО АВС-И-XYZ АНАЛИЗОВ И ОПТИМИЗАЦИЕЙ
МЕСТОРАСПОЛОЖЕНИЯ СКЛАДА ПРОИЗВОДИТЕЛЯ**

Линёв Н.Ю. (ОБД 1-09)

Научный руководитель - к.т.н, доцент Куликов А.В.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье рассмотрено функционирование торгового предприятия ООО "Приосколье-Волгоград". Проведён АВС-и-XYZ анализ наиболее приоритетных партнёров в совокупности с наиболее продаваемой продукцией. Найдено оптимальное расположение нового склада поставщика продукции, подготовлены данные для маршрутизации перевозок продукции потребителям г. Волгоград.

The article discusses the functioning of commercial enterprise LLC "Prioskolie-Volgograd." ABC-conducted and-XYZ analysis of the most priority partners in conjunction with the best-selling products. The optimal location of the new supplier's warehouse products, prepared data for transportation routing products to consumers Volgograd.

Торговое предприятие ООО "Приосколье - Волгоград" занимается продажей охлаждённой и замороженной куриной продукции, а также котлет и субпродуктов по всей России. На территории г. Волгоград она имеет более 300 транспортных точек, и, вместе с тем, производит большой объём перевозок как к крупнейшим торговым сетям г. Волгоград, так и к другим индивидуальным предпринимателям.

Для сокращения уровня временных и экономических издержек необходимо изучить спрос покупателей на рынке данной продукции, ассортимент. Определить посредством ABC-и-XYZ анализов наиболее приоритетных партнёров в совокупности с наиболее продаваемой продукцией. В дальнейшем, основываясь на полученных данных, определить наиболее выгодное местоположение нового склада.

ABC-анализ – метод, позволяющий классифицировать ресурсы фирмы по степени их важности. В основе ABC-анализа лежит правило Парето 20:80, которое формулируется как принцип дисбаланса – небольшая доля объектов дает основной вклад в результат. Таким образом целью ABC-классификации является разбиение множества объектов на три группы по заданному параметру так, что в группу А попадают объекты высоких значений результата, в группу В – объекты средних значений и в группу С – объекты низких значений. При этом учитывается характер дисбаланса. Для выделения групп А, В и С объекты сортируют по параметру в порядке убывания и строят диаграмму накопленного итога. В нашем примере параметром служит годовой объём продаж. Оси диаграммы накопленного итога нормируют и приводят к процентным значениям. Полученный график носит название диаграммы Парето и является аналогом кривой Лоренса (кривой кумулятивного распределения).

ABC-анализ – анализ товарных запасов путём деления на три категории:

А – наиболее ценные (80%);

В – промежуточные (15%);

С – наименее ценные (5%).

С помощью XYZ-анализа можно определить, какой ассортимент, находящийся на складе распределяется в зависимости от частоты их потребления, а именно:

X - наиболее стабильно продаваемые;

Y - менее стабильно продаваемые;

Z - не стабильно продаваемые.

Таким образом, ABC-и-XYZ анализ показал, что наиболее предпочтительными покупателями (т.е. 20% из 67 приносят 80% прибыли) для ООО "Приосколье-Волгоград" являются торговые сети О`Кей, МАН, Ашан, Радеж, ЗАО ТД "Перекрёсток".

Результатом проведения ABC-и-XYZ является матрица, состоящая из девяти различных классов. Сочетание ABC и XYZ анализов выявляет безусловных лидеров (группа AX) и аутсайдеров (CZ).

Потребность

высокая



низкая

AX	AY	CZ
BX	BY	BZ
CX	CY	CZ

Точность прогнозирования

Высокая → Низкая

В таблице 1 представлен фрагмент наиболее дорогих и часто используемых товаров группы АХ.

Таблица 1

№	Название продукции
1	Окорочок цыпленка-бройлера с кожей (лоток ВСП) (охл.)
2	Окорочок цыпленка-бройлера с кожей (лоток ВСП) "Халяль" (охл.) О'Кей
3	Окорочок цыпленка-бройлера с кожей (лоток ВСП) (охл.) О'Кей
4	Голень цыпленка-бройлера в маринаде "Волшебный" (лоток ВСП) (охл.)
5	Окорочок цыпленка-бройлера с кожей (лоток ВСП) (зам) ИНЖ
6	Бедро цыпленка-бройлера с кожей (п/пленка) (охл.)
7	Окорочок цыпленка-бройлера с кожей (лоток ВСП) "Халяль" (зам.)
8	Окорочок цыпленка-бройлера с кожей (лоток ВСП) "Халяль" (охл.)
9	Окорочок копченый охлажденный (индивид. вакуумная упак) ТМ "Славная марка"
10	Крылышко (целое) цыпленка-бройлера (лоток ВСП) (зам.) О'Кей
11	Де-Воляй" (готовые) (мешок ПНД) (зам.)
12	Бедро цыпленка-бройлера с кожей (лоток ВСП) "Халяль" (охл.)
13	Окорочок цыпленка-бройлера с кожей (лоток ВСП) (охл.)

Теперь, зная наиболее стабильную и наиболее продаваемую продукцию, находим оптимальное месторасположение нового склада относительно покупателей, попавших в группу А. При выборе месторасположения склада наибольшее внимание учитывается транспортным расходам, связанным с доставкой груза на склад и со склада потребителям. Чем ниже эти совокупные затраты, тем выше прибыль фирмы, а, следовательно, эффективнее вариант выбора. Для определения месторасположения склада используется метод наложения сетки координат на карту потенциальных мест расположения складов. Система сетки даёт возможность оценить стоимость доставки от основного склада ООО "Приосколье-Волгоград" и от потенциального склада до предполагаемого потребителя. Выбор остановится на том потребителе, который определится как центр массы или центр равновесной системы транспортных затрат. Центр масс определяется в виде координат (x; y).

Принимаем $T_n = 2400$ руб/ткм;

$T_k = 2500$ руб/ткм;

T_{ki} - транспортный тариф для клиента на перевозку грузов (руб/ткм);

T_{ni} - транспортный тариф для поставщика на перевозку грузов на склад (руб/ткм).

На географическую карту, где обозначена фирма-поставщик, наносится сетка с осью координат. Далее наносятся координаты клиентов, L_{ni} и L_{ki} и производится расчёт по формуле для определения центра масс:

$$M(x; y) = \frac{\sum_{i=1}^n T_{ni} L_{ni} Q_{ni} + \sum_{i=1}^n T_{ki} L_{ki} Q_{ki}}{\sum_{i=1}^n T_{ni} Q_{ni} + \sum_{i=1}^n T_{ki} Q_{ki}},$$

где М - центр массы (центр равновесной системы транспортной затраты) (км);

L_{ni} - расстояние от начала осей координат до точки, обозначающей месторасположение поставщика (км);

L_{ki} - расстояние от начала осей координат до точки, обозначающей месторасположение клиента (км);

Q_{ki} - объём груза, закупаемый i -тым клиентом (т);

Q_{ni} - объём груза, закупаемый i -тым поставщиком (т).

Необходимые данные для расчёта расположения склада приведены в табл. 2.

Таблица 2.

№	Покупатель	Координаты, км		Грузооборот, т/мес.
		Х долгота	У широта	
1	О`Кей, ул. Краснознаменская, 9	11,489	16,350	6,977
2	О`Кей, ул. Рабоче-Крестьянская, 9б	12,037	17,245	5,764
3	О`Кей пл. им. Дзержинского, 1 Б	4,043	5,121	6,986
4	МАН 1	13,617	16,615	2,211
5	МАН 2	12,270	10,156	2,643
6	МАН 3	9,357	38,200	3,698
7	МАН 4	8,965	9,166	2,305
8	МАН 5	11,214	14,260	2,951
9	МАН 6	9,254	9,639	3,436
10	МАН 7	10,988	15,670	0,811
11	МАН 8	14,319	19,347	1,672
12	МАН 10	7,208	37,911	4,556
13	МАН 11	11,872	10,575	5,212
14	МАН 13	6,597	39,063	3,852
15	МАН 14	18,030	26,090	1,606
16	МАН 16	1,936	3,098	1,847
17	МАН 17	12,911	12,514	1,780
18	МАН 19	9,150	9,350	2,831
19	МАН 20	14,380	14,176	3,583
20	МАН 21	5,386	5,573	2,248
21	МАН 22	11,638	10,214	1,967
22	МАН 23	5,120	4,618	2,861
23	МАН 25	12,585	11,276	3,045
24	МАН 28	18,150	29,325	1,617
25	МАН 29	14,677	17,555	0,933
26	МАН 33	6,395	7,050	1,923
27	СуперМАН	10,528	15,987	6,181
28	ООО «МАН»	15,345	8,731	2,160
29	Мини МАН 20	17,208	30,415	0,855
30	Мини МАН 21	4,840	4,686	1,049
31	Радеж 11	10,580	13,589	0,861
32	Радеж 22	2,326	3,040	1,506
33	Радеж 40	10,902	14,150	1,630
34	Радеж 41	7,860	7,957	0,414
35	Радеж 42	17,568	26,507	1,003
36	Радеж 45	10,790	15,474	0,678
37	Радеж 47	5,062	5,885	0,827

Продолжение таблицы 2

38	Радеж 48	13,705	8,799	0,849
39	Радеж 51	9,536	38,434	1,770
40	Радеж 55	18	26,469	1,192
41	Радеж 57	18,268	27,990	2,601
42	Радеж 58	7,450	7	3,890
43	Радеж 59	11,485	16,350	0,445
44	Радеж 70	12,170	15,380	1,664
45	Радеж 81	7,290	38,187	1,140
46	Радеж 82	6,648	37,456	0,251
47	Радеж 83	7,629	38	0,508
48	Радеж 86	10,190	39	0,285
49	Радеж 87	7,160	37,196	0,822
50	Радеж 88	11,937	10,323	1,416
51	Радеж 89	13,072	12,859	1,142
52	Радеж 90	12,145	8,620	0,788
53	Радеж 91	17,435	23,202	1,231
54	Радеж 95	4,561	37,480	0,642
55	Радеж 131	13,803	17,350	0,859
56	Радеж 132	9,055	9,553	0,810
57	Радеж 136	16,860	21,599	0,192
58	Радеж 140	12,458	17,103	0,410
59	Радеж 141	7,263	7,986	0,986
60	Радеж 142	16,070	21,201	0,625
61	Радеж 143	13,390	10,652	0,390
62	Радеж 144	8,685	8,215	0,399
63	Радеж 145	9,110	38,540	1,169
64	Радеж 147	9,188	37,930	0,237
65	Радеж 151	17,790	28	0,337
66	Радеж 168	9,160	9,347	1,007
67	Радеж 179	13,340	18,088	1,913
69	Радеж 184	11,384	14,490	0,390
70	Радеж 185	10,237	14,360	0,423
71	Радеж 187	8,635	7,890	0,695
72	Радеж 197	13,750	9,527	0,506
73	Радеж 204	13,705	15,020	0,878
74	Радеж 216	8,302	8,735	1,209
75	Радеж 224	5,675	6,960	0,543
76	Радеж 228	2,670	3,276	1,297
77	Радеж 254	12,963	11,562	1,101
78	Радеж 258	2,220	3,222	2,578
79	Радеж 263	13,568	10,825	0,848
80	Радеж 272	6,235	7,020	0,282
81	Радеж 276	12,801	10,089	0,255
82	Радеж 282	13,165	16,765	0,925
83	Радеж 286	2,880	3,118	0,513
84	Радеж 287	11,935	15,550	0,461
85	Радеж 296	1,570	0,603	0,477
86	Радеж 304	12,938	17,525	0,485

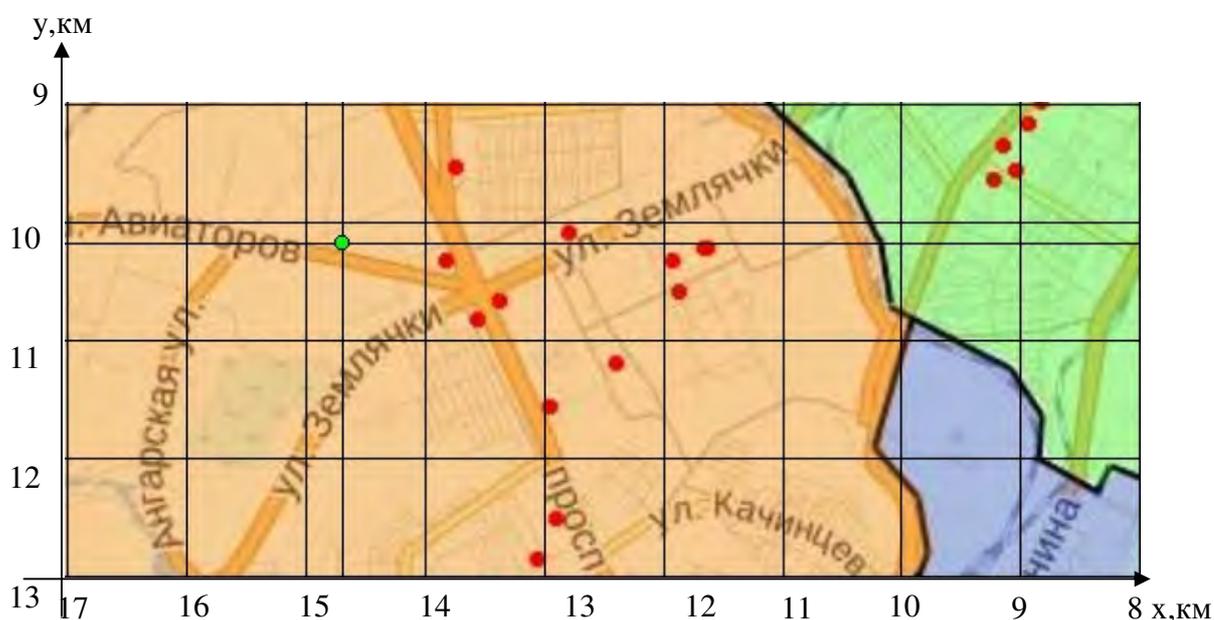
Окончание таблицы 2

87	Радеж 319	1,835	2,688	0,349
88	Радеж 335	17	21,430	0,335
89	Ашан, ул. Историческая, 175	13,835	10,322	2,210
90	Ашан, пр. Университетский, 107	17,135	24,175	4,114
91	ЗАО ТД "Перекресток" КАРУСЕЛЬ, пр. Ленина, 54 Б «ЕвропаСитиМолл»	8,920	13,870	1,316
92	ЗАО ТД "Перекресток" КАРУСЕЛЬ, бульвар 30 лет Победы, 21 «Парк Ха- ус»	12,415	11,196	1,560
Распределительный склад		15,650	8,870	700

$$M(x) = \frac{\sum_{i=1}^n 2400(15,650 \cdot 700) + \sum_{i=1}^n 2500(11,489 \cdot 6,977 + \dots + 12,415 \cdot 1,560)}{\sum_{i=1}^n 2400 \cdot 700 + \sum_{i=1}^n 2500(6,977 + \dots + 1,560)} = 14,6995 \text{ км}$$

$$M(y) = \frac{\sum_{i=1}^n 2400(8,870 \cdot 700) + \sum_{i=1}^n 2500(16,350 \cdot 6,977 + \dots + 11,196 \cdot 1,560)}{\sum_{i=1}^n 2400 \cdot 700 + \sum_{i=1}^n 2500(6,977 + \dots + 1,560)} = 10,1830 \text{ км}$$

На рисунке показан фрагмент изображения карты с нанесением мест потребителей и поставщика с указанием координаты местонахождения нового склада.



Вывод: Использование нового склада даёт возможность сокращения затрат на перевозку продукции. Следующей задачей является проведение маршрутизации перевозок грузов по представленным потребителям. Маршрутизация позволяет сократить холостые пробеги подвижного состава, повысить его производительность и снизить себестоимость перевозки. Предложенные мероприятия позволяют снизить транспортные затраты и уменьшить стоимость продукции, реализуемой потребителю.

**ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОТОКОВ В
ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ ДОСТАВКИ СВЕТЛЫХ
НЕФТЕПРОДУКТОВ НА ПРИМЕРЕ РАБОТЫ
ОАО «ЛК-ТРАНС-АВТО»**

Кодиленко А.С. (АТ-417)

Научные руководители – к.т.н., доцент Ширяев С.А., к.т.н., доцент Куликов А.В.
Волгоградский государственный технический университет

В данной статье рассматривается процесс организации обслуживания нефтебазы автотранспортным предприятием на основе информации циркулирующей между нефтебазой, автотранспортным предприятием и автозаправочными станциями. Выявлены проблемы, из-за которых может быть снижена экономическая эффективность работы системы доставки нефтепродуктов. Намечен путь решения выявленной проблемы.

In this article the process of organization of oil plant's service by automobile operating company was discussed. The process of organization is based on circulating information between oil plant, automobile operating company and service stations. The problems, which may be reason of loss of economic efficiency in the delivery system of petrol, were educed. The tentative solution was planed.

Топливо-энергетическая отрасль играет немаловажную роль в экономике страны, а результаты ее деятельности во многом зависят от величины транспортных издержек при доставке продуктов конечным потребителям.

Специфичной особенностью системы доставки светлых нефтепродуктов является то, что ее эффективность работы напрямую зависит от организации оперативного управления на автотранспортном предприятии, перевозящем нефтепродукты.

Большой ассортимент нефтепродуктов, выпускаемых нефтеперерабатывающей отраслью, не стандартизованные размеры и большая вариативность емкостей под нефтепродукты на автозаправочных станциях (АЗС), неравномерность потребительского спроса и различная удаленность от районных нефтебаз усложняют процессы управления системой доставки.

Для обеспечения эффективности работы системы доставки необходимо применение системного подхода. В организации и управлении столь сложной системой, эффективность и скорость принятия решений сильно зависит от организации движения информационных потоков между элементами логистической системы доставки светлых нефтепродуктов.

В связи с этим, целью данной работы является исследование информационных потоков в системе оперативного управления доставкой светлых нефтепродуктов на примере работы автотранспортного предприятия (АТП) ОАО «ЛК-Транс-Авто».

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1) Изучить и проанализировать структуру существующего оперативного управления в ОАО «ЛК-Транс-Авто».

2) Предложить меры по повышению эффективности системы оперативно-управления.

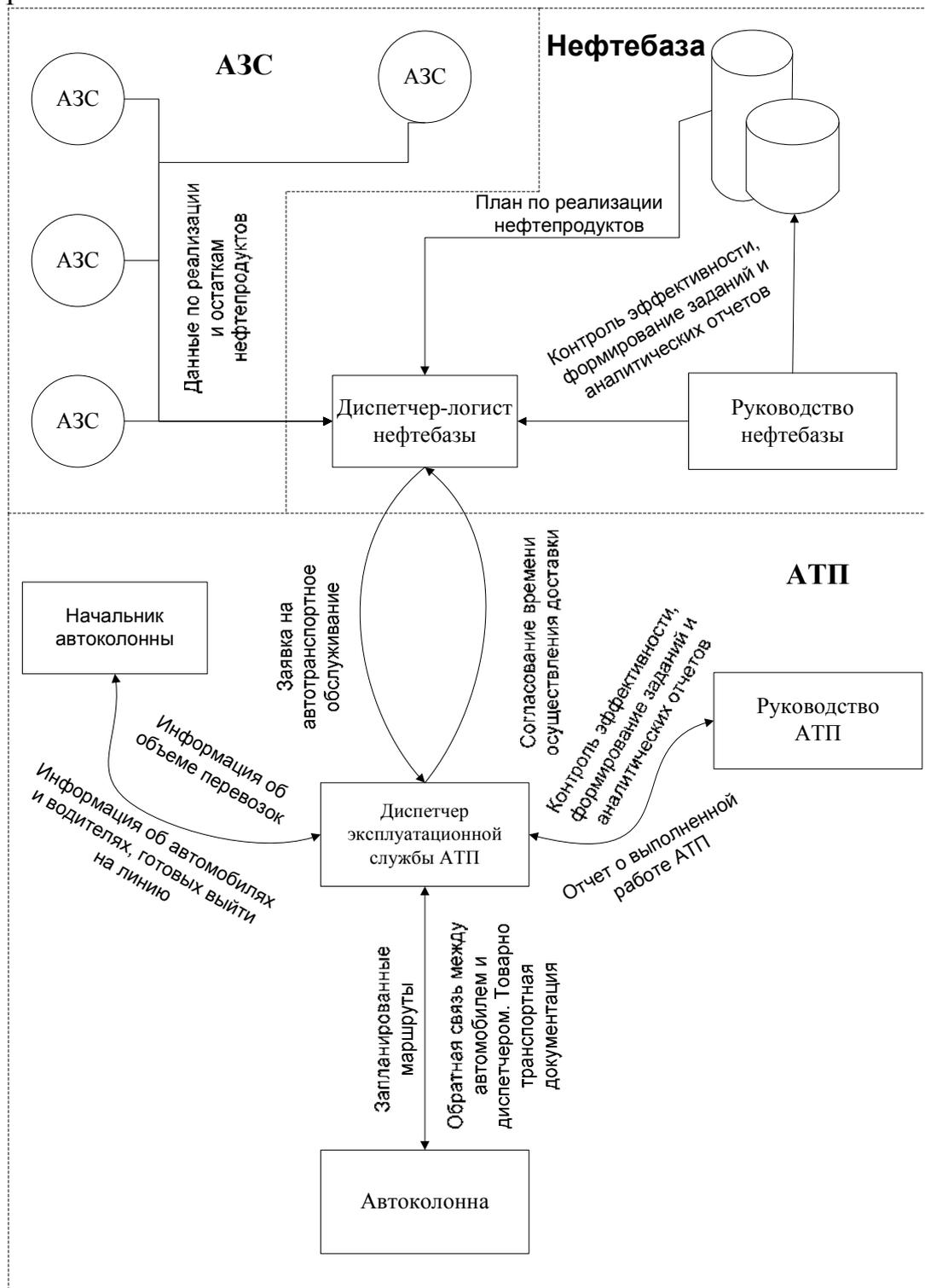


Рис. 1. Информационные потоки оперативного управления системой доставки светлых нефтепродуктов

Информационный поток берет свое начало на АЗС (см. рис.1). В соответствии с данными о суточной реализации и текущими остатками нефтепродуктов в резервуарах АЗС формируется сменно-суточный отчет, который передается диспетчеру нефтебазы. В диспетчерской службе нефтебазы происходит укрупнение информационного потока путем накопления информации,

поступающей с АЗС. Одновременно с этим в диспетчерскую службу нефтебазы поступают данные по плану выработки нефтепродуктов на районной нефтебазе. В итоге, сформированный информационный поток перерабатывается диспетчером нефтебазы.

До 14:00 каждого дня недели заявка на обслуживание с перечнем АЗС (для каждой из которых указывается необходимый объем поставки и номенклатура нефтепродуктов) должна быть передана диспетчеру эксплуатационной службы АТП.

Зачастую необходимые объемы перевозки нефтепродуктов имеют большую неравномерность (рис.2), на которую в сегодняшних условиях АТП повлиять практически не может. Это ведет к нерациональному использованию провозной возможности имеющегося парка подвижного состава. Крайним проявлением данной проблемы является простой подвижного состава в ожидании работы или необходимость срочного привлечения дополнительных единиц подвижного состава, принадлежащего другим перевозчикам. Естественно это приводит к дополнительным затратам, что снижает экономическую эффективность деятельности АТП.

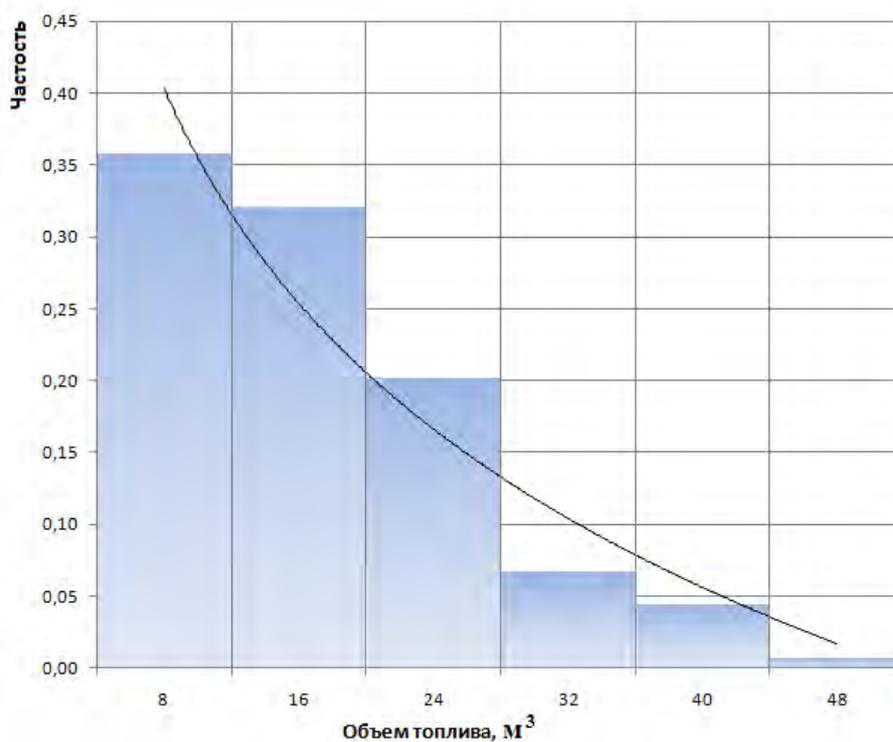


Рис. 2. Гистограмма распределения объема заявок по АЗС

Следующим звеном в движении информационного потока является начальник автоколонны. Он формирует список подвижного состава и водителей, готовых выйти на линию. После чего диспетчерская служба АТП распределяет транспортные средства по маршрутам, согласовывается время обслуживания АЗС с диспетчером нефтебазы.

На продолжительность перевозки грузов оказывает влияние используемая маршрутная сеть автопредприятия. Сегодня используются эмпирические методы укрупнения транспортной сети, направленные на объединения АЗС в микрорайоны обслуживания.

Для перевозчика наиболее выгодными являются маятниковые маршруты движения. Однако неравномерность распределения потребности в нефтепродуктах не позволяет исключить из работы развозные маршруты.

Кроме того, в крупных автотранспортных предприятиях зачастую имеются широкие возможности по выбору подвижного состава, позволяющие наиболее рационально осуществлять транспортную деятельность.

Однако распределение транспорта на выполнение суточного плана часто основывается на интуиции и опыте работников, участвующих в оперативном управлении доставкой. Большим недостатком этого является практически полное отсутствие альтернативных вариантов работы АТП, и как следствие потеря эффективности в целом всей системы доставки нефтепродуктов.

Одним из путей решения данной проблемы является разработка автоматизированной системы управления доставкой светлых нефтепродуктов, учитывающей движение материальных потоков и имеющихся запасов на основе оперативного отслеживания изменений и обработки информационного потока. Для этого необходимо создать единую диспетчерскую службу, создаваемую в ведении автоперевозчика. Возможная структура информационных потоков показана на рис. 3.

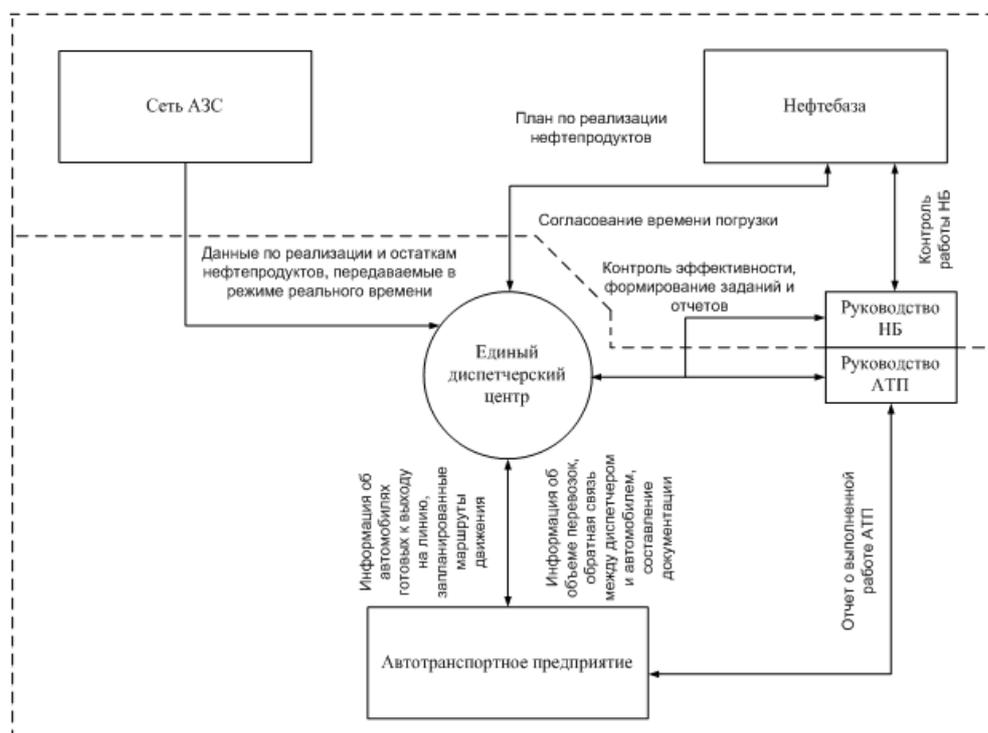


Рис. 3. Информационные потоки оперативного управления системой доставки светлых нефтепродуктов с единым диспетчерским центром

Согласно представленной структуре решения о пополнении запасов нефтепродуктов на АЗС, подбор подвижного состава и согласование времени по-

грузо-разгрузочных работ принимаются с применением инженерных методов расчета в едином автоматизированном диспетчерском центре. Это позволяет сократить необходимое для принятия решения время и максимально снизить долю ошибок оператора при передаче информации и принятии решений.

УДК 656.136.073

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ СПУТНИКОВОЙ НАВИГАЦИИ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ УПРАВЛЕНИЯ АВТОТРАНСПОРТНЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Пустовалов А. И., Светашов М. М. (АТ-417)

Научные руководители - к.т.н., доцент Раюшкина А. А.,

к.т.н., доцент Куликов А. В.

Волгоградский государственный технический университет

Данная работа предполагает исследование и разработку плана мероприятий по повышению эффективности функционирования грузового автотранспортного предприятия путем внедрения систем спутникового мониторинга «АвтоТрекер». Система позволяет обнаружить нецелевое использование подвижного состава: отклонение от маршрута, использование транспортных средств в личных целях, доставка чужих грузов, или же проучить информацию о кражах и повреждении груза, либо сливе топлива.

This work involves the study and elaboration of a plan of measures on increasing efficiency of the freight transport enterprises through introduction of satellite monitoring systems "Auto-Tracker". The system allows to detect unauthorized use of the rolling stock: deviation from the route, the use of vehicles for personal purposes, delivery of foreign goods, or to give information on the theft and damage of the freight or discharge fuel.

Автомобильный транспорт развивается бурными темпами. В настоящее время ежегодный прирост мирового парка автомобилей равен 30 млн. ед. Но при этом процесс автомобилизации не должен ограничиваться только увеличением парка автомобилей, так же необходимо заняться решением ряда вопросов, направленных на дальнейшее развитие материально-технической базы и повышения эффективности эксплуатации.

Повышение эффективности капитальных вложений и снижение издержек является частью проблемы рациональной организации автомобильного транспорта и охватывает широкий круг технологических и эксплуатационных вопросов. Решить эту задачу в первую очередь становится возможным с помощью качественного управления производственным процессом, который в значительной мере предопределяет рациональное использование основных фондов и высокую эффективность капитальных вложений.

В настоящее время появились новые, современные возможности контролировать и планировать деятельность автотранспортного предприятия. Применяемые в настоящий момент на автомобильном транспорте информационные технологии позволяют всегда иметь точную и достоверную информацию

о реальном местоположении и маршрутах движения транспорта, сверять маршрутные листы с реальным маршрутом, отображаемым на географической карте, с отчетом пройденных адресов. Одной из таких технологий является система спутникового мониторинга. Автоматизированные системы мониторинга автотранспорта сравнительно новая, быстро развивающаяся ветвь навигации, способная обеспечить выполнение самых разных задач в режиме реального времени.

Целью проводимого в работе исследования является разработка плана мероприятий по повышению эффективности функционирования автотранспортного предприятия, занимающегося грузовыми перевозками, путем внедрения систем спутникового мониторинга «АвтоТрекер». Для достижения этой цели решаются следующие задачи:

1. Разработка и реализация методики аппаратного оснащения (дооснащения) транспортных средств элементами системы контроля расхода топлива (СКРТ) и системой спутникового мониторинга (ССМ);
2. Разработка рекомендательной схемы по выполнению функций сотрудниками, задействованными в работе СКРТ и ССМ;
3. Определение критерия эффективности работы СКРТ и ССМ, а также персонала, задействованного в работе этих систем;
4. Внесение дополнений в должностные инструкции в соответствии с утвержденным регламентом взаимодействия служб и отделов в вопросах обеспечения работоспособности систем по контролю расхода топлива и систем спутникового мониторинга: сбора, обработки и использования информации в производственной деятельности.

Таблица 1

Зоны возможного изменения показателей

№ п/п	Зона	Риски	Процедура	Прибор датчик
1	Транспортное средство	Несанкционированное использование	Фиксация маршрута движения АТС посредством спутникового позиционирования на ГИС карте	Бортовой блок
2	Силовой агрегат	Намотка одометра	Фиксация пройденного пути АТС посредством спутникового позиционирования на ГИС карте	Бортовой блок
3	Силовой агрегат	Намотка счетчика моточасов	Контроль посредством показаний ССМ работы силового агрегата	Бортовой блок
4	Топливный бак	Слив (недолив) топлива	Фиксация уровней заправок и остатков топлива в баке	Датчик уровня топлива
5	Топливная магистраль	Слив топлива с обратной подачи топлива в бак	Фиксация расходуемого топлива	Датчик расхода топлива

При анализе табл. 1, рабочей группой производится выбор типа оборудования для каждой конкретной единицы техники, с учетом максимальных рисков для данного вида техники.

Системами контроля расхода топлива и системами спутникового мониторинга необходимо оснастить все единицы техники автотранспортного предприятия. Также необходимо установить специализированное программное обеспечение на сервер АТП. Сумма затрат на реализацию проекта составит 32,623 тыс. руб. на 1 ед. техники.

Таблица 2

Сравнение удельного расхода топлива по типам ТС

№ п/п	Тип ТС	Удельный расход на 1 маш. час (до установки)	Удельный расход на 1 маш. час (после установки)	% экономии	Пробег на 1 маш. час (до установки)	Удельный пробег на 1 маш. час (после установки)	% экономии
1	Автобусы	8,07	8,86	-9%	25,26	33,5	-25%
2	Автокраны	7,82	7,02	11%	11,78	10,39	13%
3	АНР-1	5,49	5,18	6%	9,3	8,31	12%
4	АРОК	7,41	6,44	15%	14,28	9,73	47%
5	Болотоход "Витязь"	24,74	19,45	27%			
6	Бульдозеры	5,85	5,11	15%			
7	К-40	5,94	5,57	7%	18,12	16,29	11%
8	Компрессоры	30,41	24,66	23%	2,67	1,38	93%
9	Маслотопливозаправщики	6,18	6,04	2%	14,75	14,67	1%
10	Площадки	7,32	6,45	13%	13,86	10,1	37%
11	ППУ	13,76	12,5	10%			
12	Седельные тягачи	9,57	9,06	6%	17,76	17,74	0%
13	Тралы	10,17	9,23	10%	17,08	14,58	17%
14	Трубовозы	6,43	5,78	11%	12,45	10,16	23%
15	УДС-114	11,73	11,09	6%	10,33	10,03	3%
16	ФИСКАРС, тад.	6,64	6,34	5%	9,61	9,21	4%

Анализируя табл. 2, можно сделать вывод, что после установки ССМ значительное снижение расхода топлива наблюдается на технике, по которой топливо списывается по моточасам.

Таблица 3

Сравнение пробега и расхода топлива по ССМ и 1С

№ п/п	Тип транспортного средства	Пробег, км.		Расход, л.		Расхождение	
		По путевому листу	По ССМ	По путевому листу	По ССМ	Литры	%.
1	Автобус	17452	15241	4616	3987	629	13,6

2	Автокраны	10594	9497	7160	6140	1020	14,2
3	АНР-1	4239	3930	2640	2357	283	10,7
4	АРОК	856	797	567	473	94	16,6
5	Болотоход "Витязь"			2645	2470	175	6,6
6	Бульдозеры			4595	4133	462	10,1
7	К-40	11015	9841	3767	3392	375	10,0
8	Компрессоры	364	361	6486	6211	275	4,2
9	Маслотопливо заправщики	4153	3670	1708	1599	109	6,4
10	Площадки	3040	2769	1942	1763	179	9,2
11	ППУ			700	643	57	8,1
12	Седельные тягачи	11994	11135	5800	5567	233	4,0
13	Тралы	10188	9387	6452	5805	647	10,0
14	Трубовозы	5040	4698	2868	2763	105	3,7
15	УДС-114	1866	1724	2062	1824	238	11,5
16	ФИСКАРС, тад.	2449	2236	926	826	100	10,8
ИТОГО:		83250	75286	54934	49953	4981	9,1

Анализ пробега и расхода топлива по оснащенным приборами и датчиками ТС (табл. 3) показал расхождение в показаниях в сторону завышения в путевых листах в среднем по пробегу – 9,6%, по расходу топлива – 9,1%.

После установки ССМ удельный расход топлива сократился на 1,02 литра относительно одного машино-часа.

Внедрение описанных выше систем позволяет получить на автотранспортном предприятии:

- «эффект постоянного слежения» за действиями водителя;
- достоверную информацию о реальном расходе топлива;
- достоверные данные о фактически отработанных моточасах.

В результате существует возможность, путем сопоставления контрольных данных (ССМ) с учетными данными (1С), получать информацию для принятия управленческих решений.

Возможности ГЛОНАСС/GPS мониторинга транспортных средств уже оценили многие крупные компании. Система «АвтоТрекер» является одним из лидеров российского рынка спутникового мониторинга транспорта. В ходе проведенного исследования было установлено, что аппаратное оснащение всех единиц техники системой «АвтоТрекер» позволит предприятию сократить удельный расход топлива относительно одного машино-часа на 1 литр. Анализируя пробег и расход топлива по оснащенным приборами и датчиками ТС ожидаемое расхождение в показаниях в сторону завышения в путевых листах предприятия в среднем по пробегу – 9,6 %, по расходу топлива – 9,1 %.

Система «АвтоТрекер» позволяет вывести управление автотранспортным предприятием на новый уровень, сделав его удобным и эффективным, позволяя экономить до 20 % от своих транспортных издержек и практически полностью исключить возможность нецелевого использования транспорта.

УДК 625.855.3-033.37

**КОМПЛЕКСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ПРИГОРОДНЫХ И
МЕЖДУГОРОДНИХ ПЕРЕВОЗОК ПАССАЖИРОВ ПО СРЕДСТВАМ
СОЗДАНИЯ СЕТИ АВТОВОКЗАЛОВ В ГОРОДЕ ВОЛГОГРАДЕ**

Скобелев Ю. В. (АП-601)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Куликов А. В.
Волгоградский государственный технический университет

В данной статье рассмотрен комплексный подход к решению проблем в области организации пригородных и междугородних перевозок пассажиров. Данные, приведенные в статье, были получены по средствам проведения социологического исследования.

This article describes a complex approach to solving problems in the field of organization of suburban and intercity transportation of passengers. The data given in the article have been obtained by means of sociological research.

Ситуация с организацией пригородных и междугородних перевозок пассажиров в г. Волгограде является проблемной. Отсутствие централизованного управления приводит к несогласованию потребностей в перевозках пассажиров, привлечение частных перевозчиков, что сказывается негативно на качестве обслуживания пассажиров.

Целью исследования является повышение качества обслуживания пассажиров перемещающихся в пригородном и междугороднем сообщениях с использованием модернизированной сети автовокзалов.

В исследовании была использована информация, полученная на основе первичных данных. Это обусловлено тем, что решение проблемы требует современных подходов. Получение информации производилось путем интервьюирования респондентов.

Методом сбора информации послужило раздаточное анкетирование. Объем выборки для проводимого исследования составил 94 человека.

Для расчета уровня потребительской удовлетворенности пассажирам было предложено оценить степень важности и реализации предложенных показателей качества транспортных услуг по десятибалльной шкале, где 0 – совсем не важно (не реализуется вообще), 10 – очень важно (реализуется в полном объеме). Каждому значению балла соответствует степень удовлетворенности.

Наглядно результаты опроса представлены в виде профиля показателей качества транспортного обслуживания (рис. 1).

Линия А показывает максимально возможный уровень качества или максимальную удовлетворенность пассажиров качеством обслуживания. Линия В показывает значимость каждого показателя для пассажиров. Линия

С – это уровень реализации качества. Цифрами от 1 до 22 обозначены элементы качества: 1 - Безотказность работы транспорта (отсутствие поломок); 2 - Надежность (перемещение точно по расписанию); 3 - Безопасность дорожного движения, отсутствие ДТП; 4 - Экологическая безопасность; 5 - Минимальное время перемещения; 6 - Наличие откидных сидений; 7 - Освещенность в салоне; 8 - Приспособленность транспорта к движению в различных дорожных условиях; 9 - Стоимость проезда (величина тарифа); 10 - Внешняя привлекательность транспорта; 11 - Информация о расписании движения; 12 - Вежливость водителя; 13 - Мастерство водителя (квалификация); 14 - Музыка в салоне; 15 - Чистота в салоне; 16 - Комфортная температура в салоне; 17 - Удобная ширина дверей; 18 - Наличие телевизора в салоне; 19 - Подходящая высота ступенек; 20 - Наличие багажного отделения; 21 - Наличие уборной комнаты в салоне; 22 - Оборудование салона откидными столиками.

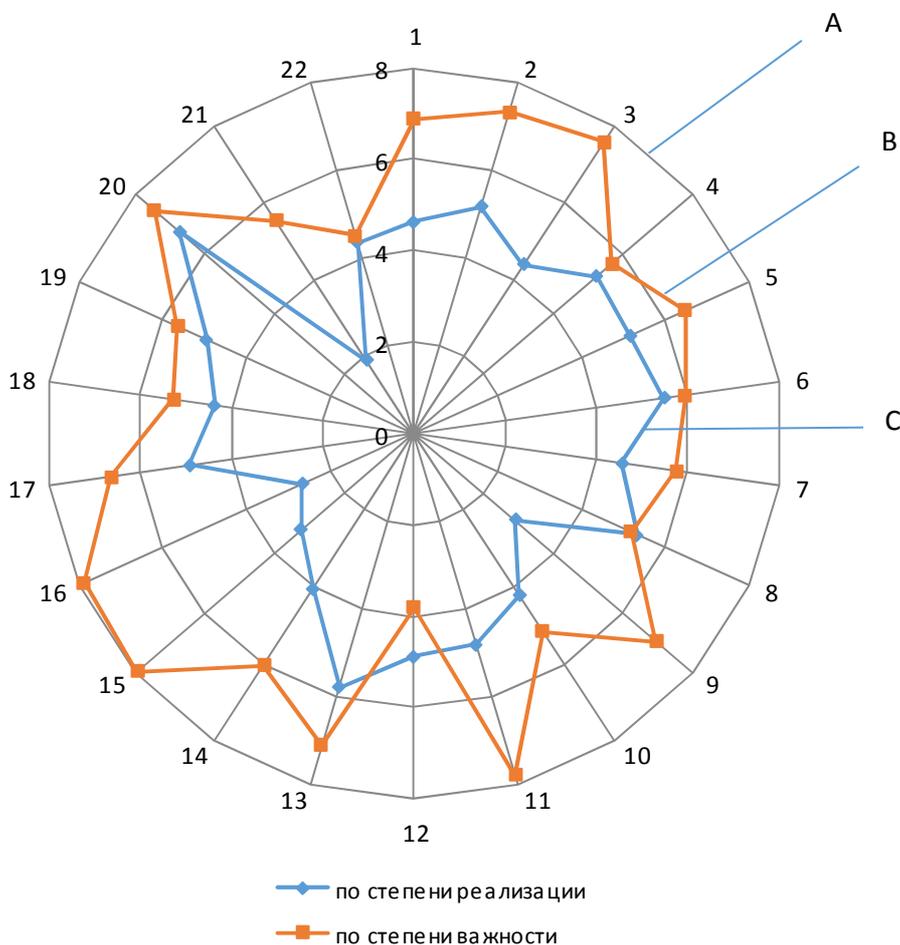


Рис. 1. Диаграмма показателей качества транспортного обслуживания

Существующий уровень качества транспортного обслуживания в целом не соответствует желаемому и тем более, максимально возможному. На основании выполненного исследования, с учетом замечаний и пожеланий опрошенных пассажиров, в качестве мер по повышению качества транспортного обслуживания можно предложить следующее:

1. Создание в г. Волгограде трех автовокзалов (Южный – Красноармейский район, Центральный – прежнее место, Северный – Тракторозаводской район);
2. Разработка новой маршрутной сети с использованием трех автовокзалов;
3. Выбор и определение необходимого количества автобусов на маршруте согласно неравномерностям пассажиропотока и условиям перевозок;
4. Строительство нового центрального автовокзала с учетом предпочтений пассажиров и размещения большего числа автобусов за счет привлечения частных перевозчиков;
5. Разработка городского маршрута общественного пассажирского транспорта соединяющего между собой три автовокзала.

УДК 656.1.072

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПЕРЕВОЗОК ПАССАЖИРОВ НАДЗЕМНЫМ МЕТРО В Г. ВОЛГОГРАДЕ

Федотов В.Н. (АТ-417)

Научные руководители - к.т.н., доцент Раюшкина А.А, к.т.н. доцент Куликов А.В.,
ст. преподаватель Фирсова С.Ю.

Волгоградский государственный технический университет

Данная работа предполагает разработку схемы надземного метро, как средства частичного решения разгрузки волгоградских дорог, увеличения скорости доставки пассажиров между северной и южной частью города, а также для комплексного развития жилых районов, удалённых от центра города.

This work involves the development schemes Skytrain, as a means of solving partial unloading Volgograd roads, increasing the rate of transfer of passengers between the northern and southern part of the city, as well as for the integrated development of residential areas, far from the city center.

В настоящее время большая часть крупных городов испытывает транспортные проблемы, для их решения предпринимаются различные методы и меры. К обычным транспортным проблемам, присущим всем крупным городам, а также и Волгограду относятся: заторовые ситуации, плохое состояние дорожного покрытия, проблемы организации и безопасности дорожного движения и т.д.

Город Волгоград является крупным промышленным и культурным центром юга России. Город протянулся более чем на 90 км вдоль берега реки Волга. Территория современного города разделена на 8 административных районов. С увеличением количества автомобилей на городских улицах растёт число транспортных проблем, всё большую актуальность приобретают вопросы обеспечения безопасности дорожного движения и скорости сообщения.

Учитывая специфику транспортной сети г. Волгограда (наличие только двух главных магистралей, пролегающих вдоль реки Волга, и их большой протяженности) все маршруты городского общественного пассажирского транспорта сосредоточены на одних и тех же участках дорожной сети. Это, в свою очередь, приводит к большому скоплению транспортных средств, вследствие чего появляются заторовые ситуации, ведущие к снижению качества транспортного обслуживания населения.

Администрацией г. Волгограда в целях упорядочения движения автотранспорта в соответствии с генпланом была разработана комплексная транспортная схема. Предложенная схема надземного метро может стать перспективным шагом в развитии транспортной сети города.

Цель данного проекта предполагает разработку схемы надземного метро, как средства частичного решения загруженности дорог, увеличения скорости доставки пассажиров, а также для комплексного развития жилых районов, удалённых от центра города.

Мы полагаем, что такой вид транспорта:

1. Поможет создать дополнительную возможность пассажирских перевозок в Дзержинском районе (в направлении, перпендикулярном основным магистралям).
2. Существенно уменьшит пассажиропоток на второй продольной магистрали.
3. Будет способствовать комплексному развитию районов, удалённых от Волги (за второй продольной магистралью).
4. Ускорит доставку пассажиров и оптимизирует цену проезда.
5. Решит проблему транспортных развязок, в районах новых торговых комплексов.

Разработка трассы метро основана на использовании картографического материала взятого с официального информационно-справочного портала Волгограда [1]. Схема предлагаемой линии метро представлена на рис. 1.

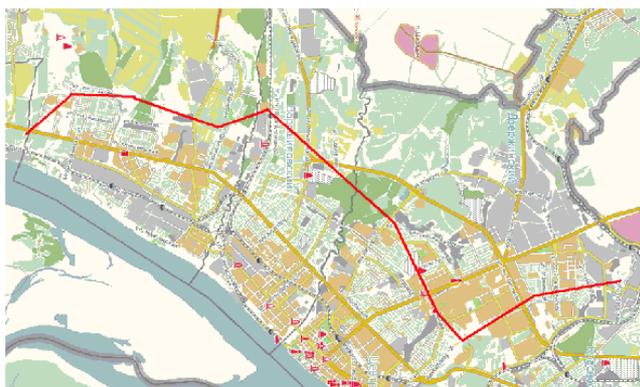


Рис. 1. Схема предлагаемой линии метро

Общая протяженность маршрута – 21,6 км. Количество остановок – 9. Расстояние между остановками: максимальное – 4,6 км, минимальное – 1,15 км, среднее – 2,7 км. Высота над уровнем моря: минимальная – 34 м («Аква-

рельс»), максимальная – 131 м (водораздел между ст. «Садовая» и «Новые дома»). Перепад высоты между станциями: максимальный – 65 м («Кардио-центр» – «Акварель»), минимальный – 2 м («Разгуляевка» – «ул. Землячки»), средний – 36 м. Радиус кривизны линии не превышает трёхсот метров. Метро эстакадное. Высота эстакады может меняться от 6 до 30 метров. Станции островные. Длина станции – 120 метров. Движение подвижного состава начинается от станции «Разгуляевка» в Дзержинском районе и проходит через Ворошиловский и Советский районы. Конечная станция «Акварель» расположена на границе Кировского и Советского районов.

Волгоградское надземное метро основано на опыте московского легкого метро, а также надземного метро столицы Таиланда – Бангкока.

Аналогично московскому лёгкому метро в Южном Бутово, волгоградское метро предполагает строительство эстакад [2].

Выбор месторасположения станций волгоградского надземного метро обусловлен увеличивающимся пассажиропотоком в районах строящихся торговых комплексов и районах потенциального жилищного строительства, а также созданием пересадочных узлов с другими видами транспорта.

Выбор конечной станции «Разгуляевка» обусловлен возможными перспективами развития этой части Дзержинского района (жилищное строительство, строительство торговых комплексов и т.д.), а также наличием свободной территории, необходимо для строительства депо и сопутствующих ремонтных мастерских. Для осуществления обслуживания подвижного состава возможно использование территории завода по производству силикатного кирпича.

Расположение следующей станции «ул. Землячки» выбрано в районе продолжающегося плотного жилищного строительства, а также относительным удалением его от крупных транспортных узлов.

Выбор расположения станции «ТК КомсоМОЛЛ» связан с тем, что в непосредственной близости от станции ведётся активное жилищное строительство. Кроме того, в связи с введением новых очередей торгового комплекса, количество посетителей ТК заметно возрастёт. В то же время, этот район крайне неудовлетворительно обеспечен общественным транспортом.

Строительство станции «Качинский рынок» предполагает возможность организации пересадочного узла на трамвай и троллейбус, что позволит пассажирам метро добираться до центра города. Кроме того в районе станции расположена жилая зона и торговые площади.

Месторасположение станции «Ангарская» обусловлено возможностью организации пересадочного узла на трамвай, идущий в центр города. Данный район имеет перспективные возможности для дальнейшего строительства.

Выбор места для станции «Садовая» предполагает возможность организации взаимодействия с электропоездами пригородного сообщения. Наличие метро в этом районе позволит активно развивать жилищное строительство данного района.

Станция «Новые дома» расположена в зоне перспективного жилищного строительства. В настоящее время в районе станции начинается активная застройка многоэтажными жилыми домами. Кроме того, в относительной близости расположена общественно-деловая зона (СХИ).

Расположения станции «Зелёное кольцо» определяется необходимостью развития инфраструктуры этого района. Её отсутствие в настоящее время существенно сдерживает развитие этой части города.

Строительство станции «Кардиоцентр» обусловлено наличием в непосредственной близости строящегося жилого комплекса «Янтарный город». Кроме того, недалеко от станции расположены крупные учреждения здравоохранения (кардиоцентр, перинатальный центр), а также Волгоградский государственный университет.

Конечная станция «Акварель» расположена вблизи одноимённого торгового комплекса. В непосредственной близости от остановки расположены гипермаркеты «СпортМастер» и «Лента». Введение новых торговых площадей существенно увеличит пассажиропоток в этом районе. В настоящее время подъезд к торговым комплексам ограничен маршрутными такси и личным транспортом.

Для оценки качества обслуживания территории города транспортом используют понятие пространственного удаления, которое связано с этапом подхода к средствам транспорта. Для примера была рассмотрена станция «Качинский рынок». На рис. 2 концентрические окружности с центром в исходном пункте показывают расстояния, которые должны быть пройдены жителями до остановочного пункта.

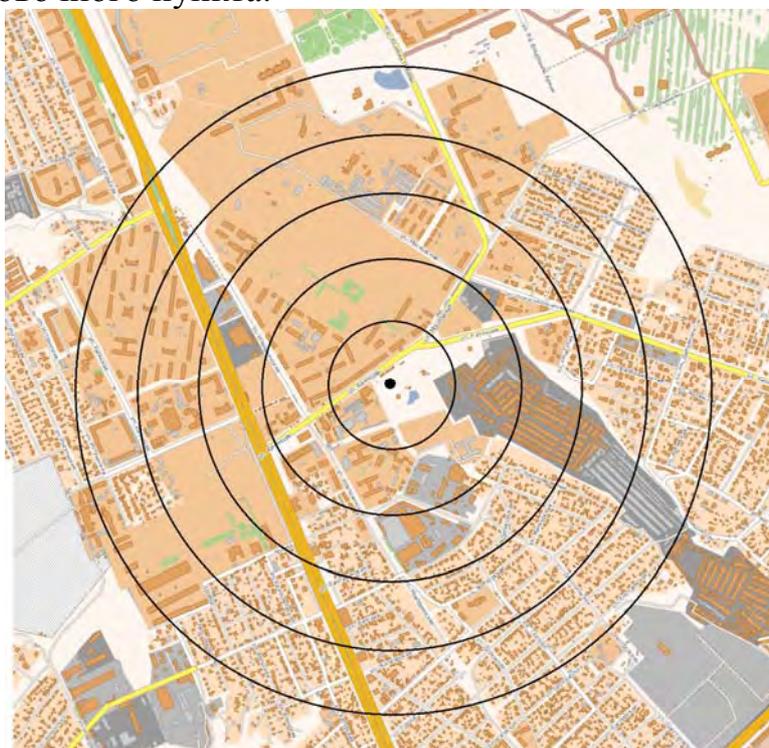


Рис.2. Схема определения расстояния от места жительства населения до остановки

По данным, полученным с помощью схемы на рис. 2 был построен график распределения расстояния до станции линии метро на примере станции «Качинский рынок» (рис. 3).

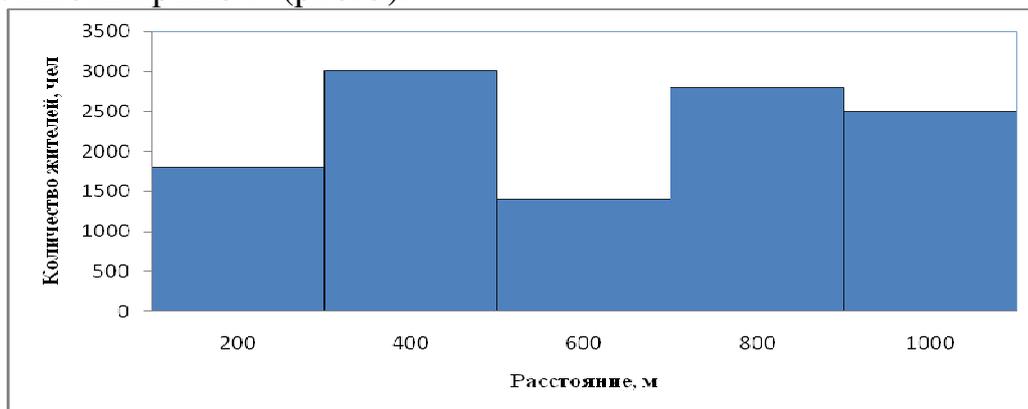


Рис. 3. График распределение расстояния от места жительства населения до станции

Вертикальный профиль линии метро представлен на рис. 4.

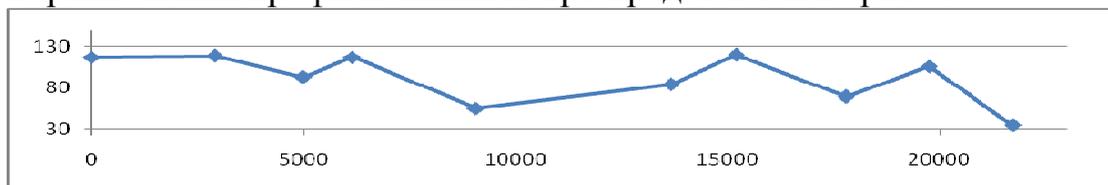


Рис.4. Перепад высот станций метро

Решение транспортных проблем крупных городов – задача многофакторная и сложная. В качестве решения возможно предложение различные варианты развития транспортной системы городов, в том числе разработку и проектирование новых для города видов общественного пассажирского транспорта. Предложенный вид транспорта (надземное метро) позволит удобно и быстро перемещаться жителям города, а также будет способствовать его дальнейшего развития.

Библиографический список:

- 1 Официальный информационно-справочный портал Волгограда. URL: <http://www.volgadmin.ru> (дата обращения 03.03.2014).
- 2 Описание надземного метро Южного Бутово – URL: <http://outside8.butovo.com/butovo/encyc/lmetro/lmetro1.php> (дата обращения 03.03.2014).

Fedotov V.N. Passenger transportation in Volgograd by introducing Skytrain.

УДК 625.739.4 (430)

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ТИПА ПЕРЕСЕЧЕНИЙ, УСТРАИВАЕМЫХ НА МОДЕРНИЗИРУЕМОМ УЧАСТКЕ

Бердников А.А. (ОБД-1-09)

Научный руководитель – канд.техн.наук, доц. Чумаков Д.Ю.,
канд.техн.наук, доц. Лескин А.И.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В данной работе рассмотрены теоретические основы обоснования выбора типа малого кольцевого пересечения, целесообразность его применения с точки зрения обеспечения высокой пропускной способности.

This paper discusses the theoretical basis of the choice of Mr. justification type of small roundabouts, the appropriateness of its use in terms of providing high throughput.

Разработка проекта малого кольцевого пересечения начинается с определения целесообразности и типа пересечения. Главным фактором для определения типа пересечения автомобильных дорог является его функциональное назначение и интенсивность движения с учетом её распределения по направлениям. Для определения границ применения малых кольцевых пересечений по сравнению с другими типами пересечений, автором [1] разработана номограмма зависимости интенсивности движения на кольце и на въезде. В качестве расчетной интенсивности - используется перспективная интенсивность движения на кольце – приведенная к легковому автомобилю. Для определения типа пересечения, по установленной расчетной перспективной интенсивности движения, необходимо проводить проверку для всех подъездов к МКП. Малое кольцевое пересечение не целесообразно применять, если хотя бы один из подъездов к узлу находится в V зоне номограммы. Затем определяется тип пересечения по разработанной классификации.

После этого проводится проверка целесообразности применения малого кольцевого пересечения, с точки зрения обеспечения высокой пропускной способности по приведенной номограмме.

В тех случаях, когда основанием для применения МКП является не пропускная способность, а другие потребительские качества, то данный тип пересечения можно принять также при нахождении подъездов на номограмме в зонах I и IIIa.

Для определения средних задержек транспортных средств при проезде через малое кольцевое пересечение с $R_{вн} = 13 \div 18$ м, рекомендуется воспользоваться номограммой представленной на рисунке 1.

Окончательное решение о целесообразности применения МКП принимают после определения его геометрических параметров и оценки технико-экономической эффективности его применения.

Расчетные геометрические параметры для МКП включают следующие данные (рис.2):

- внешний радиус $R_{вн}$;
- ширина проезжей части кольца $B_{пр}$;
- внутренняя полоса проезжей части $B_{внутр}$
- ширина полос входа и выхода с кольца $B_{вх}$ и $B_{вых}$;
- радиусы закруглений полос входа и выхода $R_{вх}$ и $R_{вых}$;
- ширина, длина и форма разделительных островков безопасности $B_{роб}$, $L_{роб}$ (в случае возможности их устройства);
- высота центрального островка H_o .

Основным геометрическим параметром из перечисленных является

внешний радиус малого кольцевого пересечения, который определяется в зависимости от требований предъявляемых к нему с учетом функциональной классификации МКП. Он колеблется в пределах $R_{вн} = 7 \div 18$ м при скорости проезда по кольцу от 15 до 25 км/час.

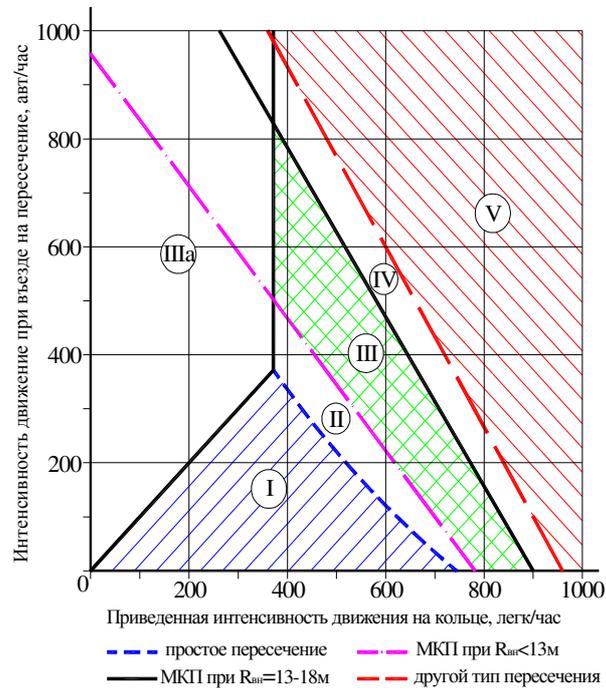


Рис.1 Номограмма для выбора типа пересечения при проектировании I зона – простое необорудованное пересечение, за расчетную принимается интенсивность движения по главному направлению; II зона – МКП с $R_{вн} < 13$ м, если точки всех въездов на номограмме попали в зоны I и II. Возможно применение МКП с $13 \text{ м} \leq R_{вн} \leq 18 \text{ м}$, при достаточной площади для устройства пересечения; III зона – МКП с $13 \text{ м} \leq R_{вн} \leq 18 \text{ м}$, если хоть один въезд на номограмме попал в зону III, а другие в зоны I, II и IIIa. Возможно применение дополнительных правоповоротных полос движения; IV зона – МКП с $13 \text{ м} \leq R_{вн} \leq 18 \text{ м}$, если хоть один въезд на номограмме попал в зону IV; V зона – применяются другие типы пересечений, имеющие большую пропускную способность.

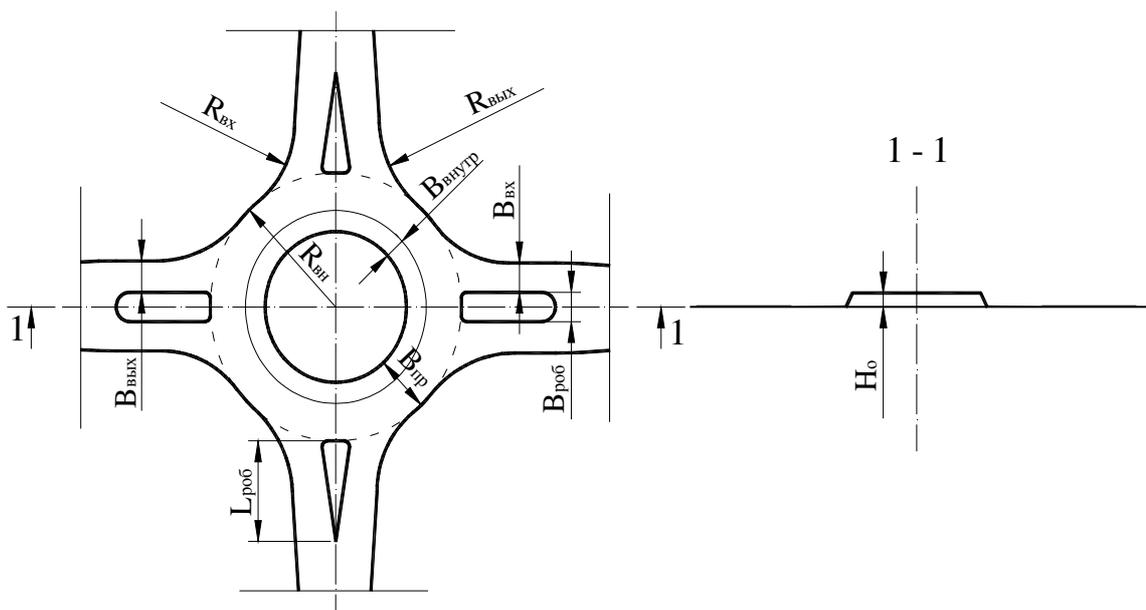


Рис.2 Расчетные геометрические параметры малого кольцевого пересечения

Полная пропускная способность всего кольцевого пересечения определяется по зависимости

$$P_{\text{МКП}} = \sum_{i=1}^k P_{\text{в}}^i, \quad (1)$$

где:

– $P_{\text{в}}^i$ – пропускная способность каждого отдельного въезда на кольцевое пересечение, которая зависит от числа автомобилей въезжающих на кольцо и автомобилей, движущихся по кольцу через сечение «1-1» (рис.8.4) и рассчитывается по формуле:

$$P_{\text{в}} = N_{\text{к}}^{\text{п}} \cdot \left(1 + \frac{t_n - 4}{t_m} \right), \quad (2)$$

где:

– t_n – «полезный» интервал времени, образующийся между автомобилями (поток $N_{\text{к}}^{\text{п}}$) за 1 час, движущимися по кольцевому пересечению через одинаковые промежутки времени;

– t_m – минимальный интервал безопасности (в сек) при движении транспортных средств друг за другом.

Тогда временной интервал между движущимися друг за другом автомобилями (в секундах) будет равен

$$t_m = \frac{3,6 \cdot (L_a + L_{\text{т}})}{V_{\text{расч}}}, \quad (3)$$

где:

L_a – длина легкового автомобиля, м. $L_a = 4,5$ м;

$L_{\text{т}}$ – безопасное расстояние между движущимися друг за другом автомобилями, м.

Полезный интервал времени между двумя транспортными средствами, движущимися по кольцу предлагается рассчитывать по зависимости:

$$t_n = \frac{3600 - t_m \cdot N_{\text{к}}^{\text{п}}}{N_{\text{к}}^{\text{п}}}, \quad (4)$$

Моделирование движения транспортных потоков на МКП осуществляется на основе исходных данных и показателей, задаваемых программой автоматически, используя данные пользователя и генератор случайных чисел [2].

К первой группе относятся:

– геометрические параметры малых кольцевых пересечений (внешний радиус - $R_{\text{вн}}$, м);

– интенсивность движения по всем направлениям – $N_{i,j}$, авт/час; где i – направление откуда прибывает транспортное средство; j – направление в котором оно движется;

– состав транспортного потока по всем направлениям – $G_{i,j}$ в %, делящегося на легковые автомобили, грузовые малой грузоподъемности (до 2 т), грузовые средней грузоподъемности (от 2 до 6 т), грузовые большой грузоподъемности (> 6 т), автобусы, автобусы-гармошки (или автобусы длиной ≥ 12 м).

Ко второй группе относятся:

- скорости движения транспортных средств в зоне малых кольцевых пересечений $V_{до}$, $V_{кольцо}$, км/час, с учетом внешнего радиуса МКП;
- значения ускорений и замедлений транспортных средств a_y , a_z , м/сек².

Максимально возможное количество подъездов к малому кольцевому пересечению в программе равно трем.

В результате моделирования получают:

- среднюю задержку транспортного средства при въезде на МКП;
- среднюю скорость проезда МКП;
- среднюю и максимальную длину пробки на каждом подъезде к пересечению.

В зависимости от функционального назначения малые кольцевые пересечения классифицируются на 5 типов. Каждый из типов МКП характеризуется основным и вспомогательными потребительскими качествами. Цели применения малых кольцевых пересечений определяются исходя из их функционального назначения [3].

Малые кольцевые пересечения ($R_{вн} = 13 \div 18$ м) могут эффективно применяться при суммарной интенсивности движения со всех направлений в пределах от 1500 до 2300 авт/час (без использования специальных правоповоротных съездов). При $R_{вн} = 7 \div 13$ м их применимость колеблется в пределах от 1000 до 1200 авт/час.

Разработка проекта малого кольцевого пересечения начинается с определения целесообразности и типа пересечения. Главным фактором для определения типа пересечения автомобильных дорог является интенсивность движения с учетом её распределения по направлениям.

Следует отметить также, что наибольший эффект в применении малых кольцевых пересечений достигается при попадании всех въездов в зону III при $13\text{м} \leq R_{вн} \leq 18\text{м}$ и в зону II при $R_{вн} < 13$ м.

Библиографический список:

1. Чумаков, Д. Ю. Проектирование элементов малых кольцевых пересечений в населенных пунктах [Текст] : Дис. на соиск. уч. степ. канд. техн. наук Чумаков Д. Ю. / Д. Ю. Чумаков. – Волгоград : Волгогр. гос. арх.-стр. ун-т, 2007. – 187 с.
2. Чумаков, Д. Ю. Функциональная классификация кольцевых пересечений на автомобильных дорогах [Текст] / Д. Ю. Чумаков, М. М. Девятов // Реконструкция : сб. докладов / Междунар. науч.-практ. конф., Санкт-Петербург, 19-21 окт. 2005 г. – СПб, 2005. – Ч. 2. – С. 146–150. – Библиогр.: с. 101.
- Чумаков, Д. Ю. Классификация малых кольцевых пересечений на автомобильных дорогах в городских условиях [Текст] / Д. Ю. Чумаков, М. М. Девятов // Вестн. ВолгГАСУ. Сер.: Строительство и архитектура. – 2004. – № 4. – С. 52–58. – Библиогр.: с. 58

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНО-ДОРОЖНЫХ И ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН

УДК 656.136.073

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО ТИПА ПОДВИЖНОГО СОСТАВА ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ЯБЛОК ОТ МЕСТА ИХ СБОРА К МЕСТУ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ

Лепехин Д.М. (ОБД-1-11)

Научные руководители - к.т.н., доцент Куликов А.В., ст. преподаватель Фирсова С.Ю.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет
Волгоградский государственный технический университет

Яблоки являются одними из самых распространенных фруктов в мире. Только в России зарегистрировано около 350 сортов яблок. Современные исследования позволили установить причины благоприятного воздействия яблок на организм человека, которые связаны с входящими в их состав полифенольными соединениями. При перевозке яблок ящики и лотки должны быть очень тщательно и аккуратно размещены на платформе автомобиля, так как товар может быть испорчен во время перевозки.

Транспортные затраты являются важной составляющей, формирующей стоимость готовой продукции. Выбор оптимального типа подвижного состава для перевозки яблок от места их сбора до места их переработки обеспечивает минимизацию производственных потерь [2].

Apples are one of the most popular fruit in the world. In Russia alone recorded about 350 varieties of apples. Modern studies have shown causes the beneficial effects on the human body, apples that are connected with the input of polyphenol compounds. When Apple crates and trays should be very carefully and neatly placed on the platform of the car, because the product may be damaged during transport.

Transportation costs are an important component that forms the value of the finished product. Selection of the optimal type of rolling stock to transport apples from their collection to the place of their processing ensures minimal production losses.

Тара для яблок представляет собой лоток из пятислойного гофрированного картона, размером 390x300x170 мм и весом 12 кг, с прорубными ручками по бокам для удобной переноски заполненной тары и отверстиями для вентиляции (рис.1). Гафрлотки размещают на европоддоне размером 1200x800x145 мм, грузоподъемностью 2 т (рис.2). Количество гафрлотков в одном ярусе – 6 шт., количество ярусов – 12 шт. (рис.3, 4). Вес транспортного пакета с яблоками составляет 0,889 т и рассчитывается по формуле:

$$Q_{\text{пак}} = Q_n \cdot n_l \cdot n_y + Q_{\text{под}}, \quad (1)$$

где $Q_{\text{пак}}$ – вес пакета, кг;

$Q_{\text{под}}$ – вес поддона, кг;

Q_n – вес яблок в гафрлотке, кг;

n_l – количество гафрлотков на поддоне в одном ярусе, шт.;

n_y – количество ярусов гафрлотков на поддоне, шт.

$$Q_{\text{пак}} = 12 \cdot 6 \cdot 12 + 25 = 889 \text{ кг} = 0,889 \text{ т}$$



Рис. 1. Гафрлоток



Рис.2. Европоддон

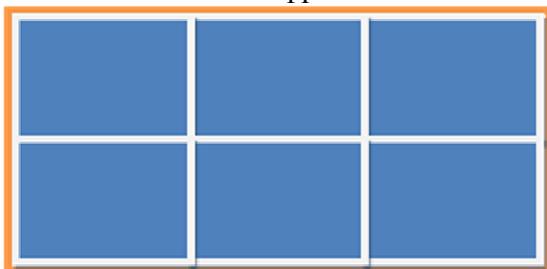


Рис. 4. Схема размещения гафрлотков на европоддоне



Рис. 4. Транспортный пакет с яблоками

Погрузка и разгрузка осуществляется механизированным способом, с использованием вилочных погрузчиков. В пункте погрузки работает вилочный погрузчик Hyundai 15D7E (1,5 т), а в пункте разгрузки – электрический 4-х опорный погрузчик CPD15JD1 (1,5 т) (рис.5).



Hyundai 15D7E

а) в пункте сбора и хранения



CPD15JD1

б) в пункте потребления и переработки

Рис. 5. Погрузо-разгрузочные средства

Для исследования схем размещения транспортных пакетов с яблоками на платформах подвижных единиц выбираем автомобили: седельный тягач КАМАЗ-44108 с полуприцепом НЕФАЗ 9334; одиночный бортовой автомобиль КАМАЗ-65117; бортовой автомобиль с прицепом НЕФАЗ-8332.

Анализ коэффициентов использования грузоподъемности показал, что при полном использовании площади платформы поддонами коэффициенты использования получаются больше 1, т.е. происходит перегрузка подвижного состава [3, 4]. При расчёте допускается принимать незначительный перегруз, в пределах 10%. Скорректируем количество транспортных пакетов на платформе в соответствии с допустимыми значениями коэффициентов использования грузоподъемности по формуле [5,6]:

$$n_{\text{пак}} = \frac{1,05 \cdot q_n}{Q_{\text{пак}}}, \quad (2)$$

$$n_{\text{пак}} = \frac{1,05 \cdot 14000}{889} = 16 \text{ шт.}$$

В результате анализа схем размещения транспортных пакетов на платформе разных автомобилей (рис.6) определено количество пакетов с яблоками на платформах (табл.1) и минимальное число платформ (ездок), необходимых для перевозки всего объема яблок (табл. 2).

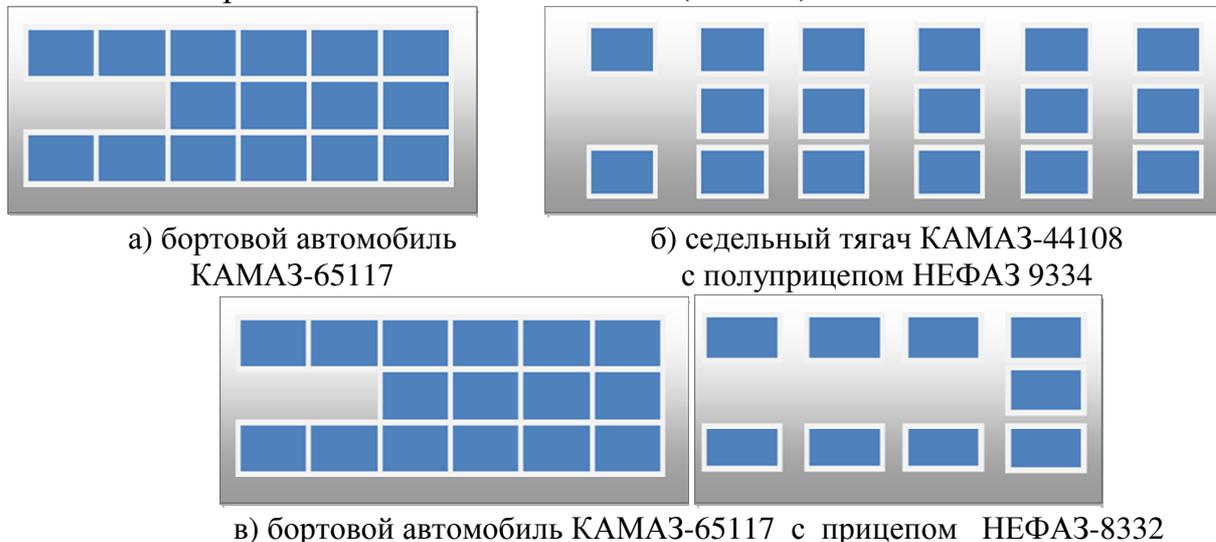


Рис. 6. Схемы расположения транспортных пакетов с яблоками на платформе

Таблица 1

Количество транспортных пакетов, загружаемых на платформы автомобилей коэффициент использования грузоподъемности

Тип платформы	Количество пакетов, шт.	Коэффициент использования грузоподъемности
Бортовой автомобиль без прицепа	16	1,02
Седельный тягач с полуприцепом	17	1,01
Бортовой автомобиль с прицепом	25	1,04

Расстояние от пункта сбора яблок и формирования их в транспортные пакеты до пункта их потребления и переработки составляет 355 км. Годовые пробеги с грузом при перевозке яблок представлены в табл.2. На основании данных табл.1, 2 выбран оптимальный тип подвижного состава для перевозки яблок клиенту (по коэффициенту использования грузоподъемности и пробегу с грузом) – бортовой автомобиль с прицепом.

Таблица 2

Количество ездов и пробег с грузом при перевозке годового объема яблок

Марка автомобиля	КАМАЗ-65117	КАМАЗ-44108+ППЦ НЕФАЗ 9334	КАМАЗ-65117+ ПЦ НЕФАЗ-8332
Количество ездов, езд.	88	83	56
Пробег с грузом, тыс.км.	31,24	29,47	19,88

Исследование технологии выбора оптимального типа подвижного состава [1] при перевозке яблок показало, что использование при перевозке яблок бортового автомобиля с прицепом позволяет сократить количество ездов по

сравнению с «челночными перевозками» на 27 ед. Сокращение числа ездов приводит к уменьшению пробега с грузом на 9,59 тыс. км в год. Зная себестоимость 1 км можно рассчитать экономический эффект от сокращения ездов при рациональном использовании типа подвижного состава. Экономический эффект от использования бортового автомобиля с прицепом по сравнению с тягачем и полуприцепом составит 44,94 тыс. руб. в год.

Библиографический список:

1. Вельможин, А.В. К вопросу определения минимального количества ездов автомобиля при перевозке ЖБИ на строящийся объект / А.В. Вельможин, А.В. Куликов, С.Ю. Фирсова // Изв. ВолгГТУ. Серия "Наземные транспортные системы". Вып. 3: межвуз. сб. науч. ст. / ВолгГТУ. - Волгоград, 2010. - № 10. - С. 134-135.
2. Грузовые автомобильные перевозки: Учебник для вузов/ А.В. Вельможин, В.А. Гудков, Л.Б. Миротин, А.В. Куликов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2006 – 560 с.: ил.
3. Фирсова, С.Ю. Определение оптимального варианта размещения железобетонных изделий на платформе полуприцепа / С.Ю. Фирсова, А.В. Куликов // Технология, организация и управление автомобильными перевозками : сб. науч. тр. № 3 / Сибирская гос. автомобильно-дорожная академия (СибАДИ). - Омск, 2010. - С. 164-168.
4. Фирсова, С.Ю. Определение оптимальной схемы размещения грузов на платформе автомобиля / С.Ю. Фирсова, А.В. Куликов // Молодёжь и научно-технический прогресс в дорожной отрасли юга России : матер. VI междунар. н.-т. конф. студ., аспирант. и молодых учёных, г. Волгоград, 15-17 мая 2012 г. / ВолгГАСУ. - Волгоград, 2012. - С. 295-299.
5. Фирсова, С.Ю. Снижение транспортных затрат за счёт выбора оптимального типа поддона при перевозке строительных грузов / Фирсова С.Ю., Куликов А.В. // Известия ВолгГТУ. Серия "Наземные транспортные системы". Вып. 6 : межвуз. сб. науч. ст. / ВолгГТУ. - Волгоград, 2013. - № 10 (113). - С. 86-88.
6. Фирсова, С.Ю. Исследование процесса выбора оптимального типа поддона для перевозки тротуарной плитки в сфере дорожного строительства / Фирсова С.Ю., Куликов А.В. // Молодёжь и научно-технический прогресс в дорожной отрасли юга России : матер. VII междунар. науч.-техн. конф. студ., аспирант. и мол. учёных, Волгоград, 14-16 мая 2013 г. / ВолгГАСУ. - Волгоград, 2013. - С. 274-279.

УДК 656.136.073

РАЗРАБОТКА ОПТИМАЛЬНОГО МАРШРУТА ДОСТАВКИ АВТОМОБИЛЬНОГО МОТОРНОГО МАСЛА ДИЛЕРСКИМ ЦЕНТРАМ КОМПАНИИ, РАБОТАЮЩЕЙ В СФЕРЕ АВТОСЕРВИСА

Фирсова С.Ю. (ст. преподаватель)

Научный руководитель - к.т.н., доцент Куликов А.В.

Волгоградский государственный технический университет

Сфера услуг в настоящее время является одной из важных отраслей народного хозяйства призванной удовлетворять индивидуальные запросы и потребности населения страны в различных видах услуг. Одним из видов таких услуг являются услуги автосервиса.

Рост парка автомобилей предъявил повышенные требования к функционированию и развитию услуг по ремонту и техническому обслуживанию автотранспортных средств, а также отдельных видов услуг: шиномонтаж, мойка и т.п. Автосервис – одна из наиболее

динамичных и быстро развивающихся отраслей сферы услуг. Рынок автосервисных услуг – это отношения между субъектами этого рынка: автовладельцами и предприятиями системы автосервиса.

The service sector is now one of the important branches of the national economy to meet the individual needs and requirements of the population in the various types of services. One of those services are car repair services.

Fleet growth has increased demands on the functioning and development of facilities for repair and maintenance of vehicles, as well as individual services: tyre fitting etc. car service-one of the most dynamic and fastest developing service industries. Market of autoservice services is the relationship between the subjects of the market: car owners and enterprises of car-care center.

В качестве перевозимого груза принимаем бочки с автомобильным моторным маслом фирм Шелл, Мобил, Кострол, Тотал, Мотюль. Грузообразующим пунктом является централизованный склад автосервиса (A_1). Грузопотребляющими пунктами являются дилерские центры компании ($B_1, B_2, B_3, B_4, B_5, B_6, B_7, B_8$). Решение вопросов маршрутизации перевозок автомасла в бочках включает следующие действия: математическая постановка задачи, формирование маршрута движения, анализ полученных результатов, рациональный выбор начальных и конечных пунктов маршрутов движения, характеристика маршрутов работы автотранспортных средств, расчет числа необходимых автомобилей [1].

Моторное масло хранят на складе в герметичной емкости, не допускающей соприкосновения его с воздухом и влагой при температуре от 0 до 60С и перевозят дилерам в металлических бочках емкостью 200 л (рис. 1). Бочки металлические стальные сварные с гофрами на корпусе предназначены для транспортировки и хранения жидких химических и нефтехимических продуктов.



Рис.1. Марки моторного масла в бочках

На складе автосервиса погрузка бочек с моторным маслом осуществляется электропогрузчиком CPD 20 (2 т) с захватом для бочек серии DG 50, грузоподъемностью 340 кг, разгрузка в дилерских центрах происходит с помощью тележки-бочкоката HD 80 А, грузоподъемностью 364 кг. (рис. 3).

При перевозке моторного масла в бочках используют автомобили фургоны с гидробортом марки Volkswagen Crafter, грузоподъемностью 3 т и Volkswagen Transporter, грузоподъемностью 1,5 т. (рис.4).

Гидроборт - одно из самых полезных изобретений в сфере грузоперевозок. Основное удобство в разгрузочно-погрузочных операциях не требующие привлечения дополнительных сил. Всю основную работу выполняет один водитель.



а) погрузка
Электропогрузчик CPD 20 – 2 т

б) разгрузка
Тележка-бочкокат HD 80 А–364 кг.

Рис. 2. Погрузо-разгрузочные механизмы



а) Volkswagen Transporter (1,5 т)



б) Volkswagen Crafter (3 т)

Рис.4. Фургоны с гидробортом для перевозки моторного масла в бочках

В таб.1 представлены производственная мощность склада и потребности дилеров.

Таблица 1

Производственные мощности склада и потребности дилерских центров в моторном масле

Грузообразующие пункты	Грузопоглощающие пункты								Объем произведенного груза, т
	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	B ₆	B ₇	B ₈	
A ₁	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	1,0	0,6	0,6	4,2
Объем потребляемого груза, т	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	1,0	0,6	0,6	4,2

Оптимальный маршрут соответствует минимальным транспортным затратам при полном удовлетворении потребностей дилерских центров, в соответствии с этим, используя табл.2. определим рациональный маршрут перевозки автомасла для фургонов Volkswagen.

Погрузка бочек с маслом будет осуществляться с учетом грузоподъемности ПС, объема кузова и площади платформы. Высота ящика позволяет загрузить бочки в 1 ярус. Вес бочки с маслом составляет 200 кг. Размеры кузова автомобилей представлены в табл. 2.

Таблица 2

Характеристика кузова фургонов

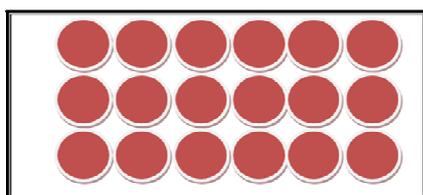
Марка фургона	Размер кузова, мм
Volkswagen Crafter	3100x2200x2000
Volkswagen Transport	3800x2100x2000

Из табл.1 видно, что максимальное количество перевозимых бочек в су-

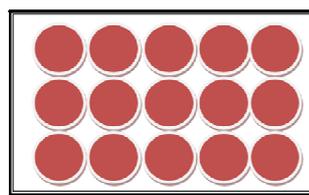
тки 21 шт., 4,2 т. Автомобиль, осуществляющий перевозку масла, должен иметь грузоподъемность 4,5-5,0 т, таких автомобилей у автосервиса в наличие нет, в данном случае все центры были бы обслужены за одну езду. Из имеющегося парка подвижного состава автомобиль фургон с максимальной грузоподъемностью – 3 т (Volkswagen Crafter).

Объем кузова и площадь платформы Volkswagen Crafter позволяет размещать бочки в один ярус в количестве 18 бочек, Volkswagen Transporter – 15 бочек. По грузоподъемности в кузов автомобиля Volkswagen Craft можно погрузить – 15 бочек, Volkswagen Transporter – 7 бочек.

Размещение бочек на платформе автомобиля-фургона представлено на рис. 5.



а) Volkswagen Craft



б) Volkswagen Transporter

Рис. 5. Схемы размещения бочек в кузове фургона

При составлении маршрута перевозки находим самый удаленный дилерский центр от склада-поставщика, таким центром является вершина B_8 , данному центру требуется 0,4 т (2 бочки), далее определяем центр, который минимально удален от B_8 , таким является центр B_6 , ему требуется 1 т масла (5 бочек).

В результате аналогичных расчетов по поиску следующих пунктов потребления развозочного маршрута получили маршрут: $A_1 - B_8 - B_6 - B_5 - B_4 - B_2 - A_1$.

Пример расчета маршрута № 1:

$$A_1 - B_8: Q=0,6 \text{ т} \leq q=3 \text{ т};$$

$$A_1 - B_8 - B_6: Q=0,6+1=1,6 \text{ т} \leq q=3 \text{ т};$$

$$A_1 - B_8 - B_6 - B_5: Q=1,6+0,4=2,0 \text{ т} \leq q=3 \text{ т};$$

$$A_1 - B_8 - B_6 - B_5 - B_4: Q=2,0+0,4=2,4 \text{ т} \leq q=3 \text{ т};$$

$$A_1 - B_8 - B_6 - B_5 - B_4 - B_2: Q=2,4+0,4=2,8 \text{ т} \leq q=3 \text{ т};$$

Далее составляется матрица кратчайших расстояний всех точек полученного маршрута (табл. 3). Составляем маршрут для трех пунктов потребления, для которых суммы столбцов по матрице в табл. 3 максимальные. Такими точками являются: $B_4 - B_5 - B_6$. Далее путем математических расчетов добавляем в данный маршрут из трех точек четвертую, следующую по величине суммы расстояний (B_2) [1, 2].

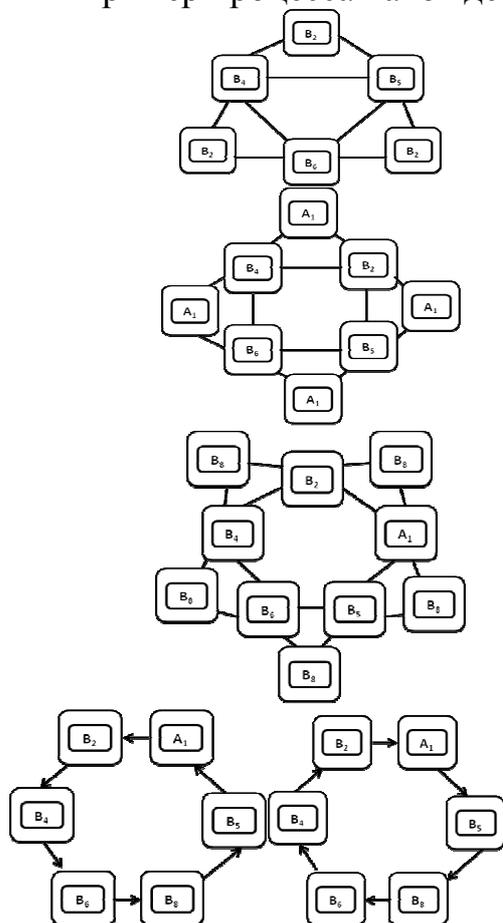
Таблица 3

Матрица кратчайших расстояний для маршрута № 1

A_1	35,2	16,7	13,7	9,8	8,5
35,5	B_8	21,1	24,2	26,2	31,3
16,9	20,3	B_6	6,5	7,6	13,9
14,0	23,3	6,5	B_5	4,7	9,3

10,1	25,0	7,6	2,5	B₄	6,7
8,8	30,6	12,5	7,3	5,3	B₂
85,3	134,4	64,4	54,2	53,6	69,7

Пример процесса нахождения оптимального маршрута приведен ниже:



$$l_{B_4B_2} + l_{B_2B_5} - l_{B_4B_5} = 5,3 + 9,3 - 4,7 = 9,9 \text{ км};$$

$$l_{B_5B_2} + l_{B_2B_6} - l_{B_5B_6} = 7,3 + 13,9 - 6,5 = 14,7 \text{ км};$$

$$l_{B_6B_2} + l_{B_6B_4} - l_{B_6B_4} = 12,5 + 6,7 - 7,6 = 11,6 \text{ км}.$$

$$l_{B_4A_1} + l_{A_1B_2} - l_{B_4B_2} = 9,8 + 8,8 - 5,3 = 13,3 \text{ км};$$

$$l_{B_2A_1} + l_{A_1B_5} - l_{B_2B_5} = 8,5 + 14 - 9,3 = 13,2 \text{ км};$$

$$l_{B_5A_1} + l_{A_1B_6} - l_{B_5B_6} = 13,7 + 16,9 - 6,5 = 24,1 \text{ км};$$

$$l_{B_6A_1} + l_{A_1B_4} - l_{B_6B_4} = 16,7 + 10,1 - 7,6 = 19,2 \text{ км}.$$

$$l_{B_2B_8} + l_{B_8A_1} - l_{B_2A_1} = 31,3 + 35,2 - 8,5 = 58 \text{ км};$$

$$l_{A_1B_8} + l_{B_8B_5} - l_{A_1B_5} = 35,5 + 23,3 - 14 = 44,8 \text{ км};$$

$$l_{B_5B_8} + l_{B_8B_6} - l_{B_5B_6} = 24,2 + 20,3 - 6,5 = 38 \text{ км};$$

$$l_{B_6B_8} + l_{B_8B_4} - l_{B_6B_4} = 21,1 + 25 - 7,6 = 38,5 \text{ км};$$

$$l_{B_4B_8} + l_{B_8B_2} - l_{B_4B_2} = 26,2 + 30,6 - 5,3 = 51,5 \text{ км}.$$

$$\beta_1 = \frac{\sum l_{e2}}{\sum l_{e2} + l_x} = 0,89 \quad \gamma_1^e = \frac{q_\phi}{q_n} = \frac{2,8}{3} = 0,93$$

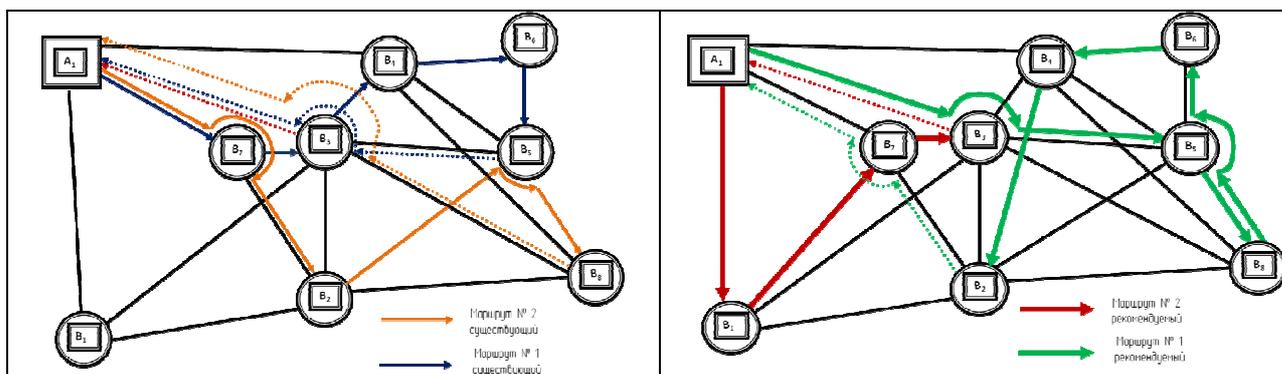
$$\beta_2 = \frac{\sum l_{e2}}{\sum l_{e2} + l_x} = 0,83 \quad \gamma_2^e = \frac{q_\phi}{q_n} = \frac{2,8}{3} = 0,93$$

Для полного удовлетворения спроса на автомасло, необходимо рассчитать второй маршрут. На маршруте № 2 используем фургон грузоподъемностью 1,5 т (Volkswagen Transporter), так как спрос составил 1,4 т (7 бочек). Расчеты по второму маршруту аналогичны расчетам первого маршрута. Предложенные и существующие маршруты представлены в табл.4.

Таблица 4

Существующий и предлагаемый маршрут перевозки моторного масла в дилерские центры г. Волгограда

Существующие маршруты		Предлагаемые маршруты	
Маршрут № 1	Маршрут № 2	Маршрут № 1	Маршрут № 2
$A_1 - B_7 - B_3 - B_4 - B_6 - B_5 - A_1$	$A_1 - B_1 - B_2 - B_8 - A_1$	$A_1 - B_5 - B_8 - B_6 - B_4 - B_2 - A_1$	$A_1 - B_1 - B_7 - B_3 - A_1$



В результате предложенных организационных мероприятий достигается снижения пробегов на двух маршрутах в целом на 23,2 км. Зная себестоимость 1 км пробега можно рассчитать экономический эффект, который составит 1369 руб.

Библиографический список

1. Грузовые автомобильные перевозки: Учебник для вузов/ *А.В. Вельможин, В.А. Гудков, Л.Б. Миротин, А.В. Куликов*. – М.: Горячая линия – Телеком, 2006 – 560 с.: ил.
2. Теоретические основы организации функционирования транспортных систем: Методические указания по выполнению курсового проекта / Сост. *А.В. Вельможин, А.В. Куликов*; Волгоградский государственный технический университет. – Волгоград, 2001. – 20 с.

Firsova S. U. Development of optimal delivery route avtomobil'nogo motor oil hfos company working in the field of car-care center.

УДК 656.136.073

СНИЖЕНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ ЗАТРАТ ЗА СЧЕТ РАЗРАБОТКИ ОПТИМАЛЬНЫХ РАЗВОЗОЧНЫХ МАРШРУТОВ ДОСТАВКИ ВОДЫ В БУТЫЛЯХ ДЛЯ КУЛЕРОВ КЛИЕНТАМ

Лепехин Д.М. (ОБД-1-11)

Научные руководители - к.т.н., доцент Куликов А.В., ст. преподаватель Фирсова С.Ю.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет
Волгоградский государственный технический университет

Бутилированная вода занимает около половины рынка безалкогольных напитков - по оценкам разных компаний, от 40 до 60%. Этот рынок является одним из самых быстрорастущих потребительских рынков в России. Наибольшую долю (97,6 %) в общем объеме продаж занимает вода в ПЭТ-упаковке. На долю продукции в стекле приходится всего 2,4%.

Около 28% производства воды в России сосредоточено в Южном Федеральном Округе. Далее следует Центральный Федеральный Округ, в котором производится 21% всего производства воды в России, и объемы производства в котором достаточно стабильны. На третьем месте находится Приволжский Федеральный округ.

У производителей, работающих на рынке бутилированной воды, имеется ряд трудностей, среди которых наиболее острыми являются: транспортная проблема, контроль за не-

добросовестными производителями, единая стандартизация показателей качества и связанный с этим документооборот, обеспечение экологической безопасности водных ресурсов, тарифное регулирование.

Bottled water occupies about half of the soft drink market is estimated at different companies, from 40 to 60%. This market is one of the fastest growing consumer markets in Russia. The largest share (97.6%) in the total volume of sales takes water in pet packaging. Products in the glass are only 2.4%.

About 28% of water production in Russia is concentrated in the southern federal district. Next, Central Federal District, which is 21% of the total water production in Russia, and production volumes which are stable enough. In third place is the Volga Federal District.

Manufacturers operating in the market of bottled water, there are a number of issues, among which the most urgent are: transport problem, monitoring by unscrupulous producers, unified standardization of quality indicators and the associated paperwork, ensuring ecological safety of water tariff regulation.

Для организации доставки бутилированной воды в 19-литровых бутылках для кулеров необходимо провести маркетинговые и логистические исследования рынка потребления данного вида воды в городе. В качестве сегментов исследования были взяты 8 районов г. Волгограда (Центральный, Дзержинский, Краснооктябрьский, Тракторозаводской, Ворошиловский, Советский, Кировский и Красноармейский) и 3 группы клиентов («дом», «офис», «сад/школа»). Анализ объемов продаж по данным сегментам показал, что 8% приходится на клиентов группы «дом», 19% на группу «сад/школа» и 73% на клиентов группы «офис». Распределение объемов по районам города представлено на рис.1 и 2.

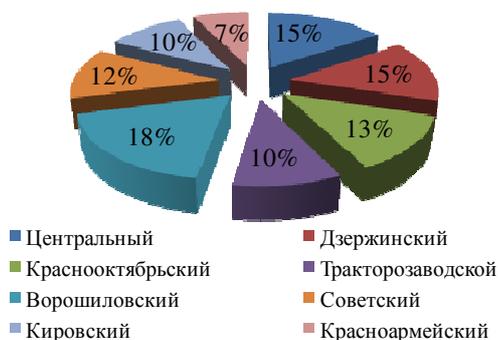


Рис.1 Распределение объемов перевозок по районам города

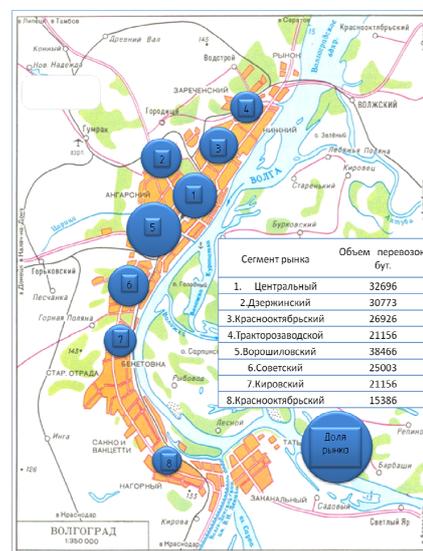


Рис. 2 Сегментирование рынка бутилированной воды для кулеров по районам

Анализ показал, что наибольшая доля потребления приходится на Ворошиловский район, несмотря на то, что он является самым малочисленным по количеству проживающих в нем жителей, в районе самое большое число офисных зданий. Статистическая обработка заявок за год (объем выборки

150 точек) по Ворошиловскому району показала, что для групп клиентов «офис» и «сад/школа» наблюдается определенная частота заказов. В соответствии с этим были выделены еще одни группы постоянных клиентов, для которых наблюдается некоторая закономерность потребления воды и как следствие этого очередных заказов. Были выделены клиенты, которые попадают с высокой долей вероятности, в одну группу. Таких групп было сформировано 4. Проведенный логистический ABC и XYZ анализ показал, что в группу AX попали клиенты группы 3. Для данных клиентов были проведены мероприятия по разработке развозочных маршрутов.

При перевозке бутылей в городе бутылки (19 л.) грузятся в кузов автомобиля без формирования транспортного пакета и немеханизированным способом (рис.3). Доставка груза в условиях большого города становится всё более затруднительной. Интенсивное движение, теснота, сложности подъезда - всё это требует маневренного, удобного и надёжного автомобиля, который позволит бесперебойно выполнять заказы клиентов. Для перевозки будем использовать цельнометаллические фургоны Газель-2705 (рис.4). Радиус разворота автомобиля «ГАЗель» составляет всего 5,5 метров: по этому показателю, важнейшему для работы в городе, машина далеко опережает конкурентов.



Рису. 3 Бутылки с бутилированной водой для кулеров (19 л.)



Рис.4 Цельнометаллический фургон Газель-2705 (1,35 т)

Рассчитаем потребное количество подвижного состава для перевозки бутылей с водой клиентам группы AX. Зная размеры бутылки (500x300 мм) и размеры кузова фургона Размещение бутылей с водой в кузове фургона представлено на рис.5.

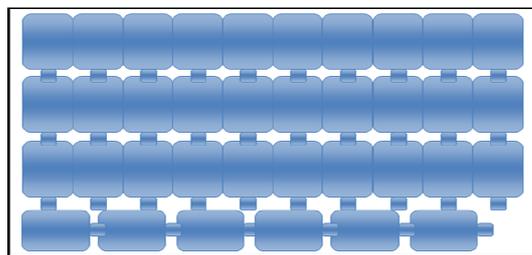


Рис. 5 Схема размещения бутылей с водой в кузове фургона (общий вес – 1,35 т)

Объем кузова фургона позволяет размещать бутылки с водой друг на друга в 5 ярусов, таким образом, максимальное количество бутылей по объему кузова автомобиля Газель-2705 при одноярусном размещении равно 36 шт., при пятиярусном размещении 180 шт. Максимальное количество воды в сутки для исследуемой группы клиентов составляет 72 шт. (1,368 т). Авто-

мобиль, осуществляющий перевозку воды, имеет грузоподъемность 1,35 т, таким образом, все клиенты будут обслужены за одну езду.

При составлении маршрута перевозки воды находится самый удаленный клиент от склада-поставщика, таким клиентом является вершина В₁₂₈, данному клиенту требуется 1 бутылка, далее находится клиент, который минимально удален от В₁₂₈, таким клиентом оказался В₉₄, ему требуется 3 бутылки воды. В результате аналогичных расчетов по поиску следующих пунктов потребления развозочного маршрута получили маршрут: А-В₁₂₈-В₉₄-В₉₇-В₁₀₂-В₁₀₅-В₁₁₇-В₁₂₂-В₃₂-В₈₂-В₈₅-В₅₄-В₆₇-В₇₀-В₇₂-В₇₆-В₇₇-В₈₀-В₂₅-В₁₃-В₄₂-В₄₅-В₃₆-В₃₈-В₅₉-В₅-В₁₅-В₂₇-В₅₅-В₉₀-В₂₂-В₃-А.

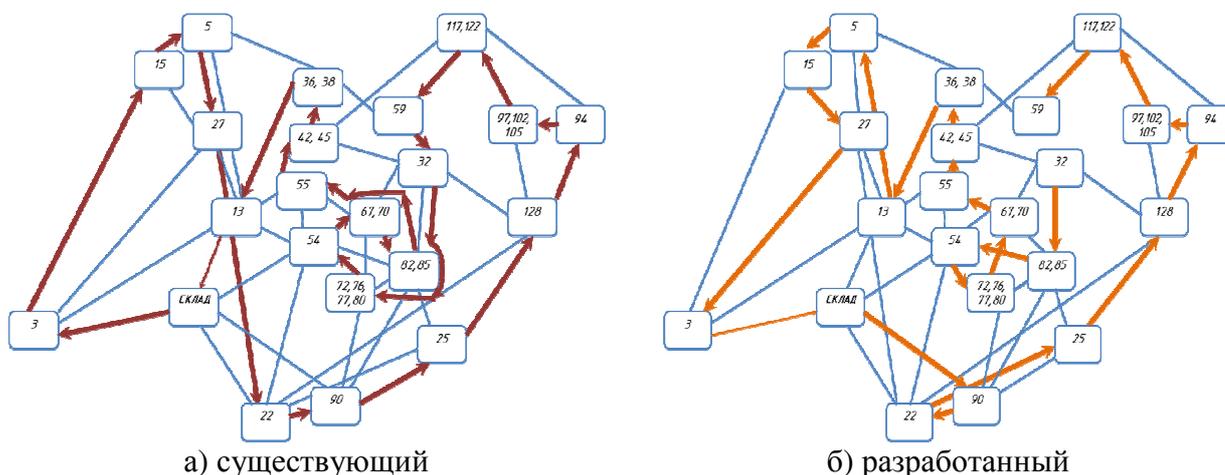
Для определения последовательности объезда пунктов маршрута составляется матрица кратчайших расстояний всех точек полученного маршрута и далее строится маршрут для трех пунктов потребления, для которых суммы столбцов по матрице являются максимальными. Такими точками являются: В₃ – В₂₂– В₂₇. Затем путем математических расчетов добавляется в данный маршрут из трех точек четвертый клиент (В₁₅) [1, 2].

В таб.1 представлены производственная мощность склада и потребности клиентов группы АХ. Предложенные и существующие маршруты представлены на рис.6.

Таблица 1

Производственные мощности склада и потребности клиентов
в бутылках с водой для кулеров

№ вершины	Наименование клиента	Объем, бут.	№ вершины	Наименование клиента	Объем, бут.
3	Школа № 26	2	70	Форус Банк	2
5	Школа № 77	2	72	Азбука жилья	1
13	Детский сад № 251	2	76	Лисса-Тур	1
15	Детский сад № 28	2	77	Пегас-Туристик	2
22	Детский сад № 45	3	80	Гидросельхозстрой	1
25	РоссельхозБанк	5	82	Альтернатива	1
27	АКБ Связь-Банк	4	85	Связной	2
32	Центр занятости Дельта	5	90	Жилсервис	2
36	Балтинвест	5	94	УФС судебных приставов	3
38	Лукойл-Гарант	3	97	АКБ Банк Союз	4
42	Социум-К	2	102	Евробилд	1
45	СтарРемСтрой	1	105	Бизнес центр	2
54	Шарм	2	117	Бизнес-партнер	1
55	Стоматологическая поликлиника № 9	2	122	Макет-Мастер Волгоград	1
59	Борменталь	2	128	Панорама	1
67	Министерство образования науки	5	итого		72



а) существующий
 б) разработанный
 Рис. 6 Существующий в компании и предлагаемый маршрут развоза воды для кулеров клиентам Ворошиловского района

Для оценки экономической эффективности предложенных мероприятий необходимо представить основные сравнительные характеристики рассматриваемых маршрутов (табл.2).

Таблица 2

Сравнительная характеристика развозочных маршрутов

Показатели	Существующий маршрут	Предлагаемый маршрут
Транспортная работа, т.км	22,11	12,45
Коэффициент использования грузоподъемности	1,01	1,01
Коэффициент использования пробега	0,94	0,88
Пробег с грузом, км	21,56	19,06
Длина маршрута, км	23,35	21,93
Производительность автомобиля, т/час	0,216	0,219
Время ПРР, час	5,6	5,6

Анализ полученных данных показал эффективность предлагаемых нами логистических, маркетинговых и транспортных мероприятий. Экономическая эффективность от произведенных организационных мероприятий будет оцениваться как эффект от снижения транспортной работы на 9,65 т.км и уменьшения пробега с грузом на 2,87 км за одну езду и составит 202,7 руб. и 89 руб. соответственно.

Библиографический список:

1. Грузовые автомобильные перевозки: Учебник для вузов/ А.В. Вельможин, В.А. Гудков, Л.Б. Миротин, А.В. Куликов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2006 – 560 с.: ил.
2. Теоретические основы организации функционирования транспортных систем: Методические указания по выполнению курсового проекта / Сост. А.В. Вельможин, А.В. Куликов; Волгоградский государственный технический университет. – Волгоград, 2001. – 20 с.

РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Манасян Д.Н. (ОБД-1-11)

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Фоменко Н.А.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье рассматриваются основные тенденции и перспективы развития энергетической установки транспортных средств.

This article discusses the main trends and prospects of the energy units of vehicles.

В современном мире двигатель внутреннего сгорания (ДВС) является основным в качестве энергетической установки транспортных средств. Его устанавливают практически на всех наземных тягово-транспортных средствах, автомобилях, подвижном составе городского пассажирского транспорта, строительной- дорожной технике. Начало развития ДВС положил в 1860 году бельгийский инженер Этьен Ленуар, а в 1876 немецкий изобретатель Николаус Аугуст Отто построил более совершенный 4-тактный двигатель. В 1880-х г. в России Огнеслав Степанович Костович построил первый бензиновый карбюраторный двигатель. В 1886 году немецкие инженеры Готлиб Даймлер и Вильгельм Майбах разработали легкий бензиновый карбюраторный двигатель. Этот двигатель стал прототипом современных ДВС. Рудольф Дизель в 1897 году разработал ДВС с воспламенением рабочей смеси от сжатия. В настоящее время двигатели классифицируют по следующим признакам - поршневые, газотурбинные, роторно-поршневые, жидкостно-реактивные, воздушно-реактивные (рис 1).

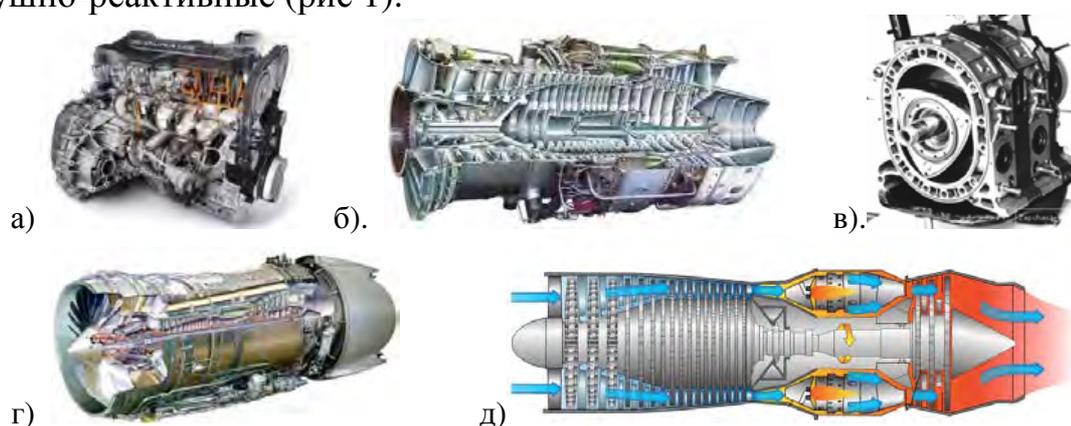


Рис.1. Типы двигателей внутреннего сгорания

а- поршневой; б- газо-турбинный; в- роторно-поршневой; г-жидкостно-реактивный; д- воздушно-реактивный.

Газовые турбины, за счет высокого отношения мощности к весу, используются в авиапроме. Роторно-поршневой двигатель Ванкеля разрабатывался изначально для автотранспорта. Первый серийный автомобиль с роторным двигателем NSU Spider, имел низкий ресурс (50 тыс. км). Производство их в разное время освоено только фирмами Mazda (Япония) и ВАЗ (Россия). Ос-

новными недостатками этого двигателя являются частая замены масла, высокие утечки между камерами и низкий КПД, токсичность выхлопа, склонность к перегреву, не удовлетворительная экономичность на низких оборотах по сравнению с обычными ДВС, высокие требования к точности изготовления деталей. Преимуществ его- низкий уровень вибрации, высокие динамические (разгонные) качества высоких оборотах (до 8000 об/мин и более), малые габаритные размеры(в 1,5-2 раза) в сравнении поршневого аналога.

Однако наиболее распространенным является по-прежнему бензиновый и дизельный поршневые двигатели. Он применяется во многих отраслях хозяйственной деятельности, Эти два типа двигателей имеют как преимущества, так и недостатки. По сравнению с бензиновыми дизельные двигатели имеют повышенный шум во время работы, однако обладают высокой степенью сжатия и более высоким КПД, примерно на 40%. По экономичности и затратам на обслуживание дизельный двигатель проигрывает бензиновому, а по надежности более долговечен. Общим недостатком для обеих является загрязнение окружающей среды. В 1992 году Евросоюзом был введен экологический стандарт (EURO-1) регулирующий содержание вредных веществ в выхлопных газах. Постепенно этот стандарт усовершенствовался. С 2015 года вступит в силу стандарт EURO-6, согласно нормам которого выбросы углекислого газа новыми легковыми автомобилями должны составлять менее 130 грамм на километр пути.

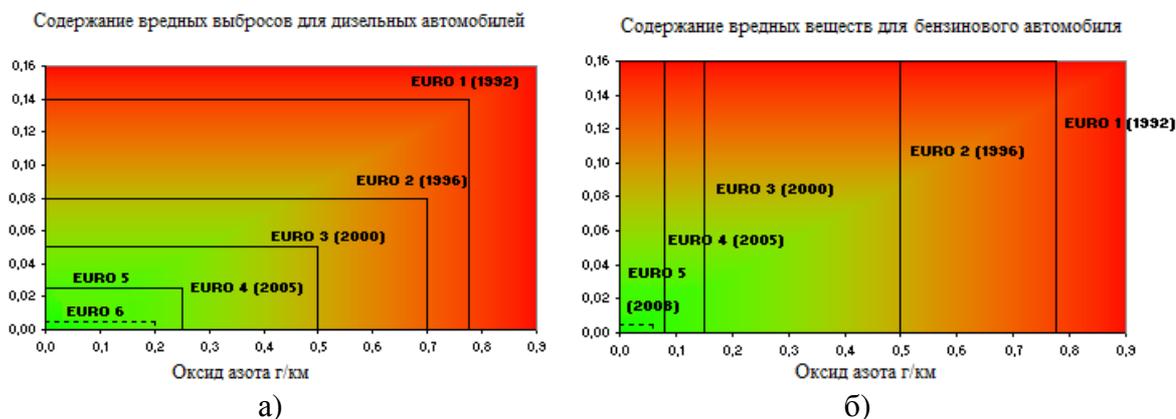


Рис. 2. График ограничения версиями стандарта Евро-х
а) - на дизельные автомобили, б) - на бензиновые автомобили.

Перечисленные негативные факторы, а также угроза дефицита сырья (нефтепродуктов и газа), выдвигают поиск новых решений. Корпорацией Toyota Motor Corporation в 1997 для модели Prius освоено серийное производство гибридного бензинового 4-цилиндрового двигателя объёмом 1,8-л. с двумя электрическими мотор-генераторами общей мощностью 103,4 кВт/ч. (136 л. с). В смешанном цикле он расходует 3,7 л/100 км. В США продано более двух миллионов гибридных автомобилей. Существует ряд недостатков, которые не позволяют полностью перейти на такие двигатели. Гибридные автомобили в сравнении с ДВС имеют относительно высокую материалоемкость и трудоёмкость изготовления и ремонта. Аккумуляторные батареи ограничены диапазоном рабочих температур, подвержены саморазряду.

К альтернативным направлениям можно отнести создание топлива из растительного сырья - биоэтанол получаемый в процессе переработки растительного сырья. Этанол в Бразилии производится преимущественно из сахарного тростника, в США — из кукурузы. Сырьём для производства биоэтанола также могут быть различные с/х культуры с большим содержанием крахмала или сахара: маниок, картофель, сахарная свекла, батат, сорго, ячмень и т. д. Этанол как источник энергии имеет низкую энергоёмкость, чем бензин. Пробег машин работающих на E85 (смесь 85 % этанола и 15 % бензина) на единицу объёма топлива составляет примерно 75 % от пробега стандартных машин.

По данным исследований Университет Северной Дакоты и Центра автомобильных исследований Миннесоты (MnCAR) потребление биоэтанола в автомобильном транспорте в сравнении с бензином двигателем снизилось на 15 %. Для обычных автомобилей наиболее оптимальной является смесь E30. Результат получен на автомобилях Toyota Camry и Ford Fusion. Для flex-fuel автомобилей оптимальной оказалась смесь E20.

Для биодизеля применяется биотопливо на основе растительных или животных жиров (масел), а также продуктов их этерификации. Применяется на автотранспорте в чистом виде и в виде различных смесей с дизельным топливом. В США смесь дизельного топлива с биотопливом обозначается буквой B; число после буквы означает процентное содержание биотоплива. B2 — 2 % биоплива, 98 % дизельного топлива. В странах Евросоюза биотопливо начало производиться в 1992 году. Биодизель имеет ряд преимуществ: хорошие смазочные характеристики в сравнении с минеральным дизтопливом, у которого при устранении из него сернистых соединений теряются смазочные свойства; увеличение срока службы двигателя. При работе двигателя на биодизеле одновременно производится смазка его подвижных частей, в результате которой, как показывают испытания, достигается увеличение срока службы самого двигателя и топливного насоса в среднем на 60 %; высокая температура воспламенения. Точка воспламенения для биодизеля превышает 150°C, что делает биогорючее сравнительно безопасным веществом; снижается отрицательное воздействие на экологическую безопасность при несанкционированном выбросе биожидкостей в атмосферу. Кроме перечисленных преимуществ также имеются недостатки: в холодное время года необходимо подогревать топливо, идущее из топливного бака в топливный насос, или применять смеси 20 % биотоплива и 80 % минерального топлива марки B20; ограниченный срок хранения (около 3 месяцев), высокая себестоимость производства топлива из биоресурсов, требующих значительные площади плодородных орошаемых сельхозугодий особенно в регионах с рискованным земледелием.

К перспективным направлениям можно отнести электромобиль — автомобиль, приводимый в движение одним или несколькими электродвигателями с питанием от автономного источника электроэнергии (аккумуляторов, топливных элементов и т. п.). Электромобиль появился раньше, чем двига-

тель внутреннего сгорания. Первый электромобиль в виде тележки с электромотором был создан в 1841 году, но из-за отсутствия автономного источника питания, его проект был отложили на длительное время. В последние годы в связи с непрерывным ростом цен на нефть электромобили стали приобретать популярность. Главных преимуществ электродвигателя над ДВС является низкая стоимость электрической энергии, по сравнению с бензином или дизельным топливом. Также электродвигатель более экологичен, так как исключает вредных выбросов, более прост в техническом обслуживании, не исключает возможность подзарядки от бытовой электрической сети (розетки). В сравнении с ДВС в электромобиле на много ниже источники возникновения динамических нагрузок и крутильных колебаний в трансмиссии автомобиля, вибраций, передающихся несущей конструкции автомобиля, двигатель динамически уравновешен. Одним из важных достоинств – это высокий КПД. У тягового двигателя он достигает 90-95%, что в 3-4 раза больше, чем у ДВС, в двое превышает запас крутящего момента.

К недостаткам следует отнести сложный организационный и производственный процесс утилизации аккумуляторов, которые содержат ядовитые компоненты (например, свинец или литий) и кислоты. Также для массового применения электромобилей требуется создание соответствующей инфраструктуры для подзарядки аккумуляторов («автозарядные» станции). Основной недостаток – малый пробег большинства электромобилей на одной зарядке. Американской компании Tesla Motors в 2009 году представили Tesla Model S. Это пятидверный седан, оснащенный литий-ионным аккумулятором емкостью 85 кВт·ч. Такого заряда хватает для преодоления 426 км без подзарядки. Автомобиль обладает прекрасными динамическими характеристиками. Разгон до 100 км/ч составляет 4,2 с. Цены модели Tesla Model S колеблется от 62,4 до 87,4 тыс.дол. В первом квартале 2013 года в США было реализовано 4750 шт. таких автомобилей. Кроме этой модели освоено производство электромобилей Mercedes-Benz S-класса и BMW 7-й серии.

В России функционируют более 30 автозаводов. Среди них Волжский автомобильный завод, Таганрогский автомобильный завод, Камский автомобильный завод, который занимает 13 место среди ведущих мировых компаний по производству тяжёлых грузовиков. Двигатель КАМАЗ мощностью 280 л.с. помимо турбонаддува оснащен электронным управлением системы топливоподачи типа "Common Rail" и обработки отработавших газов, занимает 8 место по объёмам выпуска в мире.

В 2010 году группой отечественных инженеров была основана компания «ё-АВТО» ОНЭКСИМ. Стратегией «ё-АВТО» является многотопливный двигатель внутреннего сгорания (природный газ/бензин), с накопителем энергии суперконденсатором, работающим в широком диапазоне температур (от -45 до +60 С), который обеспечивает повышение до 1 млн. циклов заряд-разряда, вместо 10 тыс. литий-ионной батареи и ускорения при разгоне. В режиме движения с постоянной скоростью суперконденсаторы ё-мобиля обладают достаточным зарядом. При этом для движения с постоянной скоростью

используется энергия вырабатываемая генератором. Во время рекуперативного торможения происходит зарядка суперконденсаторов от тяговых электродвигателей. Результатом такого алгоритма работы является увеличение КПД, уменьшение расхода топлива и вредных выбросов.

Современные энергетические установки транспортных средств оснащенные различными типами ДВС, гибридными двигателями, электродвигателям (электромобили), альтернативным экологически безопасным биотопливом обладают высоким техническим уровнем, позволяют не только снизить удельные затраты в логистике но и обеспечит безопасность транспортных средств. Опираясь на современные достижения в области совершенствования энергетических установок мобильных транспортных средств обнаруживаются новые перспективы и тенденции развития технических решений силовых агрегатов.

Библиографический список:

1. <http://www.kamaz.ru/>
2. <http://www.yo-auto.ru/>
3. <http://www.teslamotors.com/>
4. <http://www.toyota.com/>
5. http://ru.wikipedia.org/wiki/Автомобильная_промышленность_России
6. http://ru.wikipedia.org/wiki/Двигатель_внутреннего_сгорания
7. http://ru.wikipedia.org/wiki/Электрический_двигатель
8. <http://ru.wikipedia.org/wiki/Биодизель>
9. <http://ru.wikipedia.org/wiki/Евро-5>

Manasyan D.N. Development of power plant equipment.

УДК 62-82:69.002.5

**ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ГИДРОСИСТЕМЫ
СТРОИТЕЛЬНЫХ-ДОРОЖНЫХ МАШИН**

Романюк Е.Н., Буваджинов М.Э. (ОБД -1-11)

Научный руководитель - к.т.н., доц. Фоменко Н.А.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Тенденции развития способов защиты экологически безопасной гидравлической системы строительно-дорожных машин от несанкционированного выброса рабочей жидкости при разрушении рукавов высокого давления.

Trends in the development of environmentally safe ways to protect the hydraulic system of road-building machines from unauthorized release of working fluid in the destruction of high-pressure hoses.

Рабочее давление в гидравлических системах строительно-дорожных машин преимущественно составляет 16-20 МПа.

Дальнейшее увеличение мощности гидропривода за счет повышения рабочего давления не редко приводит к разрушению рукавов высокого давления и несанкционированному выбросу рабочей жидкости в атмосферу

(46...335 л. за один выброс).

Выброс в атмосферу рабочей жидкости наносит ущерб окружающей среде. В этой связи целесообразно продолжать исследования по совершенствованию способов и устройств защиты гидравлической системы.

Создано множество типов систем защиты гидропривода. У большинства защитных устройств потери после их срабатывания составляют от 3 до 10л., например, пневмоэлектрическая система защиты – 6...8л., поплавковая система защиты – до 10л.

На основе исследования режимов работы гидравлической системы, при срабатывании устройства защиты получены следующие результаты: для гидropневматической системы защиты [1] потери рабочей жидкости составили 0,5...1,2л., а для гидромеханической [2,3] – 0,17л.

Надёжность гидравлических системы дорожно-строительных машин во многом определяется совершенством конструкции гибких рукавов высокого давления. Для повышения их прочности применяют оплёточное или навивочное металлическое армирование гибких трубопроводов, разработаны новые типы соединений концевой арматуры, например, шариковые муфты, изготовление силового каркаса из высокопрочного полиэфирного волокна и многослойной арматуры, камеры рукава методом экструзии из высококачественной синтетической резины с твердым внутренним покрытием, применение полиуретана, полиамида или с оплеткой из нержавеющей стали.

Однако, как оплёточные, так и навивочные рукава не выдерживают длительных циклических нагрузок при номинальном давлении в гидравлической системы за границей третьего исполнения (18...20 МПа), ресурс их в 4...5 раз ниже срока службы машины и не отвечает равнопрочности конструкции.

Нами предлагается конструкция гибкого трубопровода со свойствами, снижающими циклические нагрузки на рукав и, как следствие, обеспечивающими повышенный ресурс (рис. 1) [4].

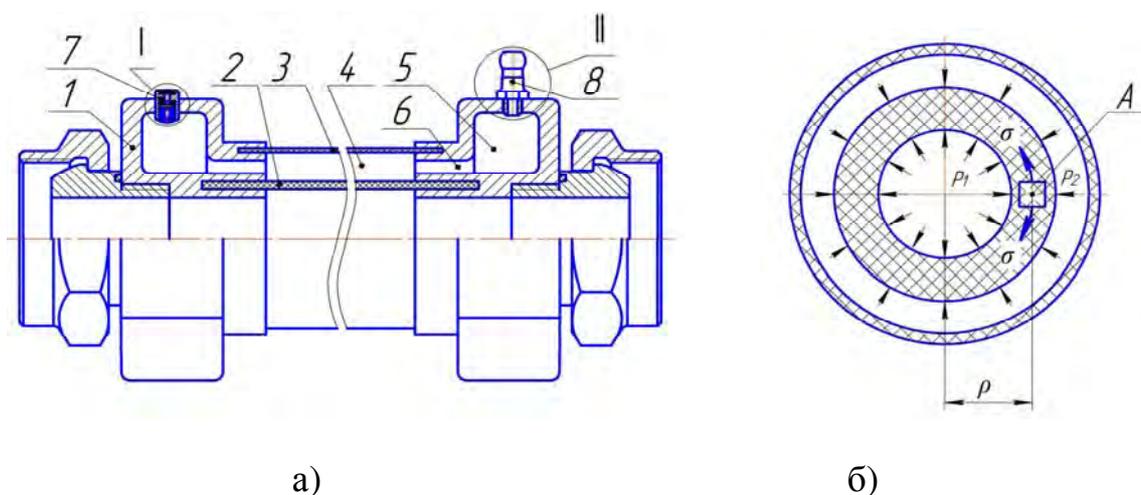


Рис. 1 . Трубопровод высокого давления:
а) конструкция оболочки трубопровода; б) схема напряжений в стенках трубопровода

Трубопровод высокого давления состоит из двух наконечников 1 с соединёнными гайками, силового рукава 2, прочной оболочки 3, надетой на

рукав 2, обжатые наконечниками и образующие герметичную полость 4. В теле наконечников имеются камеры 5, сообщающиеся кольцевыми каналами 6 с полостью 4. На одном из наконечников имеется нагнетательный с обратным клапаном ниппель 8, а на другом сливной с редукционным клапаном ниппель 7.

Трубопровод высокого давления работает следующим образом. При изготовлении трубопровода полость между силовым рукавом и оболочкой заполняется газом (воздухом) под давлением через, например, нагнетательный с обратным клапаном ниппель (рис. 2 б) или сливной с редукционным клапаном (рис. 2 а), который дополнительно герметизируется полимерной композицией 13.

При подаче рабочей жидкости по рукаву стенка рукава (рис. 1 б) будет находиться под внутренним давлением P_1 рабочей жидкости в рукаве. По граням выделенного в стенке рукава элемента А с радиальной координатой ρ возникают, как известно, нормальные напряжения σ в радиальном и в окружном направлениях. Превышение этих напряжений сверх допустимых приводит к разрыву рукава трубопровода вдоль продольной оси, так как окружные напряжения существенно больше радиальных.

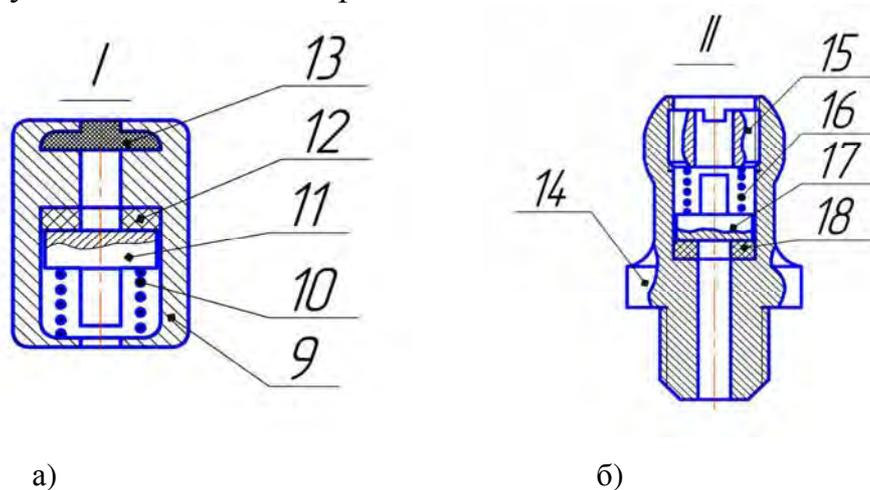


Рис. 2 . Тип клапанов: а) сливной с редукционным клапаном; б) нагнетательный с обратным клапаном ниппеля

Внешнее давление газа P_2 в полости на наружную поверхность рукава снижает напряжения σ в стенке рукава, а газовая оболочка из-за сжимаемости газа сглаживает пульсацию нормальных напряжений, возникающую при переключениях гидротоков и пульсирующей подаче рабочей жидкости от гидрообъемных насосных агрегатов, что способствует повышению эксплуатационной надёжности и долговечности работы рукава трубопровода. Внешнее давление газа P_2 в полости на наружную поверхность рукава снижает напряжения σ в стенке рукава, а газовая оболочка из-за сжимаемости газа сглаживает пульсацию нормальных напряжений, возникающую при переключениях гидротоков и пульсирующей подаче рабочей жидкости от гидрообъемных насосных агрегатов, что способствует повышению эксплуатационной надёжности и долговечности работы рукава трубопровода.

При этом эффект сглаживания пульсаций напряжений возрастает за счёт увеличения объёма полости 4 (рис.1) камерами 5 и кольцевыми каналами 6 в металлических наконечниках трубопровода. Гофрированная поверхность оболочки 3 (рис. 3) позволяет эффективно изгибаться трубопроводу без опасения излома её стенки.

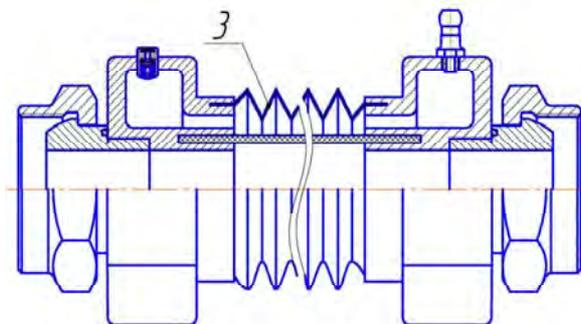


Рис. 3. Трубопровод высокого давления с гофрированной оболочкой

При разрыве силового рукава 2 рабочая жидкость попадает в полость оболочки 4 и при достижении в камере 5 давления, не вызывающего разрыв стенки оболочки, редукционный клапан 17 (Рис. 2 б) преодолевая усилие пружины 16 открывается, и рабочая жидкость далее через отверстие в пробке 15 может поступать через сливную магистраль в гидробак, что позволяет изолировать выброс рабочей жидкости в атмосферу.

Библиографический список:

1. Фоменко В.Н., Перельмитер В.И., Фоменко Н.А., Шевчук В.П. Гидравлическая система Патент RU 15764 U1 7 F 15 B 21/ 00.
2. Фоменко Н.А., Дубинский С.В., Голобуга Г.И., Лышко Г.П. Система защиты гидропривода. Патент SU 1813937 A1 F 15 B 20/00.
3. Фоменко Н.А., Перельмитер В.И., Фоменко В.Н. Система защиты гидропривода. Патент RU 15763 U1 7 F 15 B 21/ 00.
4. Фоменко Н.А., Богданов В.И., Фоменко В.Н. Трубопровод высокого давления. Заявка на изобретение № 2012134224/06(054537) от 09.08.2012г. (положительное решение ФИПС от 12.11.2013г.)

Romanyuk Ye.N., Buvadjinov M.E. Improving the reability of the hydraulic system of construction and road machines.

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ДОРОЖНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ

УДК 336.519.23.625

АКТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ВНЕДРЕНИЯ НОВОВВЕДЕНИЙ В ДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ

Гутоева В.А.(М3-11)

Научный руководитель – д-р. техн. наук, проф. Боровик В.С.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Анализируется положение с внедрением нововведений в дорожной отрасли. Отмечаются недостатки в моделировании процесса внедрения достижений НТП в производство. Одним из важнейших путей решения задач внедрения автор считает развитие теории управления, отражающей реальные процессы использования производственных ресурсов. Такой подход позволяет учесть количественные и качественные характеристики конкретного производства и с достаточной точностью прогнозировать влияние внедрения на экономические характеристики предприятия.

Analyzes the situation with the introduction of innovations in the road sector. There are gaps in the modeling process to introduce the achievements of STP in production. One of the most important ways of solving the introduction the author considers the development of management theory, reflecting the actual processes of industrial resources. This approach allows us to take into account both quantitative and qualitative characteristics of the particular production and with sufficient accuracy to predict the impact of the introduction of the economic characteristics of the enterprise.

Внедрение инноваций в дорожной отрасли чрезвычайно актуальная задача. Об этом свидетельствуют не только регулярно проводимые совещания в Министерстве транспорта и Федеральном дорожном агентстве, посвященные этой проблематике, но и непосредственная разработка проектов различными заинтересованными компаниями [1]. Внедрение предполагает распространение нововведений; достижение практического использования прогрессивных идей, изобретений, результатов научных исследований (инноваций). Внедрение инноваций требует перестройки сложившегося производства, переподготовки работников, капитальных затрат и одновременно связано с риском не получить необходимый результат.

Как правило, суммирование дисконтированных доходов участников инновационного процесса для определения общей полезности инновации осуществляется графическим моделированием или математическими расчетными методами. Полученный срок окупаемости инновационного проекта и обратная величина (коэффициент эффективности) в случае крупных инфраструктурных проектов целесообразно сравнить с нормативом окупаемости капитальных вложений ($E=0,12$), характеризовавший ранее предел их эффективности.

Методические принципы оценки экономической эффективности инноваций могут быть сопоставительными, основанными на сравнении базовой (существующей) и новой (предлагаемой) технологии, и инвестиционными, основанными на расчете дисконтированных денежных потоков затрат и ре-

зультатов инновационного проекта. Сопоставительный и инвестиционный методы оценки должны дополнять друг друга при технико-экономическом обосновании инновационных проектов. Важным в современных условиях становится учет всех значимых факторов для такого сложного процесса, как инновационная деятельность, формальный подход к которому приводит к неизбежным ошибкам и неточностям в экономической оценке ожидаемого результата, и как следствие, к упущенной выгоде. Вероятность ошибок снижается корректной оценкой рисков в условиях высокой степени неопределенности инновационного проектирования.

Результативность моделирования инновационной деятельности определяется развитием теории управления технологическими инновациями, рассмотрением их в качестве продуктово-технологической платформы на современном этапе. Эффективная организация производства в дорожном хозяйстве должна базироваться на непрерывном инновационном процессе, осуществляемом в соответствии с тенденциями и динамикой научно-технического прогресса. При рассмотрении динамики технологических инноваций можно выделить фазы зарождения и материализации нового технического решения, кульминации (активного производственного использования), неизбежного прекращения жизненного цикла в результате освоения инновации или вытеснения более эффективной.

Следует отметить, что до сих пор отсутствует удовлетворительная методика оценки эффективности развития дорожной сети. Эффект от снижения транспортных издержек при строительстве автодорог не дает полноты экономической картины обоснования инвестиций в дорожные проекты. Окупаемость затрат на строительство автодорог должна учитывать длительный срок жизненного цикла автодорог и мостов (не менее 30 лет), определяться по критериям развития инфраструктурных проектов. Недостаток методической базы оценки транспортных проектов сдерживает развитие инфраструктуры, негативно отражается на темпах дорожного строительства и экономического роста.

В случае выполнения инициативных научно-технических разработок оценка эффективности осуществляется в основном сопоставительными технико-экономическими расчетами, подтверждавшими эффективность разработок по сравнению с базовыми (традиционными) технологиями. Результаты оценки эффективности инноваций в дорожном хозяйстве отражаются в соответствующих технико-экономических обоснованиях и отчетах о НИР. Эффективность новых дорожных технологий и материалов, например, битумных эмульсий, мастик, кубовидного щебня, ЩМА, полимер асфальтобетона и др. определяется в основном продлением межремонтного срока эксплуатации дорожных покрытий, повышением качества строительства и экономией приведенных затрат на строительство, ремонт и содержание автомобильных дорог.

Задача моделирования внедрения новых технологий тесно связана с решением одной из основных задач экономики – результат, достигаемый

внедрением должен превышать затраты. Решение последней замыкается на использовании численных экономических параметров в отрыве от качественных характеристик конкретного предприятия, например одна из последних работ [2], где предлагаются оригинальные аналитические выражения для оценки эффективности инновационных проектов на основе (NPV, IRR и периода окупаемости).

По мнению Г. Б. Клейнера, предприятие является организацией, в которой осуществляется полный цикл, состоящий из производства продукции, ее реализации и воспроизводства израсходованных ресурсов за счет полученного от реализации дохода. Автор концентрируется, прежде всего, на материальной стороне предприятия, как объекте, производящем продукт и рассматривает ресурсы в виде капитала как материального фактора (основные и оборотные фонды) и человеческого труда (который, конечно, включает и нематериальные факторы) [3].

В этой связи, на наш взгляд, заслуживает внимания подход авторов [4]. В качестве наиболее универсальной формы анализа функционирования организационно-хозяйственных систем предлагается использовать производственную функцию (ПФ) [5], например

$$Y = C_0 \prod_{i=1}^n x_i^{\alpha_i} \quad , \quad (1)$$

где Y – расчетный индекс (например, прибыль, объем продукции, объем работы и др. в натурально-вещественном или стоимостном выражении);

$x_i, i = \overline{1, n}$ - факторы (ресурсы), влияющие на Y (в натурально-вещественном или стоимостном выражении);

$\alpha_i, i = \overline{1, n}$ - «веса» - коэффициенты эластичности факторов x_i ; (характеризуют вклад x_i в Y)

C_0 – коэффициент нейтральной эффективности (характеризует совокупное влияние факторов, не учтенных моделью).

В качестве примера рассмотрим ПФ двух предприятий:

$$Y_1 = 2,231x_1^{1,123}x_2^{0,934}x_3^{0,567};$$

$$Y_2 = 1,037x_1^{0,672}x_2^{0,785}x_3^{0,467} ,$$

где x_1 - основные средства предприятия; x_2 - оборотные средства; x_3 - затраты труда.

Например, у этих предприятий абсолютно одинаковые объемы ресурсов. Однако коэффициенты эластичности у первого предприятия больше чем у второго. Это свидетельствует о том, что ресурсы у первого предприятия используются более интенсивно, чем у второго. Кроме этого влияние факторов, не учтенных моделью - C_0 , на первом предприятии в два с лишним раза больше чем у второго. В конечном итоге получим $Y_1 \succ Y_2$. Подчеркнем, - при совершенно одинаковых объемах затраченных ресурсов.

В этой связи любое внедрение нами предлагается рассматривать как алгебраическое введение в ПФ некоторых дифференциалов $dx_i, i = \overline{1, n}$, относительно соответствующих производственных факторов - x_i (ресурсов). Такая постановка обусловлена необходимостью осуществлять при внедрении

новой технологии либо приращение, либо сокращение ресурсов. Например, внедрение новой прогрессивной технологии предполагает увеличение основных фондов $-x_1$. Тогда, как правило, использование высокопроизводительных машин и механизмов способствует увеличению потребления оборотных фондов $-x_2$ и, например, сокращению затрат на труд $-x_3$. Следовательно, в ПФ необходимо ввести: $dx_1, dx_2, -dx_3$. Понятно, что эффективность освоения этих дифференциалов может быть различной в зависимости от качества управления этим процессом. Априори можно констатировать, что при всех прочих равных условиях введение в ПФ первого предприятия дифференциалов ресурсов dx_i , $i=\overline{1,3}$ даст больший прирост ΔY .

Библиографический список:

1. Распоряжение Федерального дорожного агентства от 22 ноября 2011 г. N 904-р "Об утверждении Стратегии развития инновационной деятельности Федерального дорожного агентства на период 2011-2015 годов"

2. Харитонов В.В., Молоканов Н.А. Аналитическая модель эффективности инвестиционных проектов в энергетике // Экономический анализ: теория и практика №16(319) – 2013.

3. Клейнер Г.Б. Стратегия предприятия. М.: Дело, 2008. -568 с.

4. Боровик В.С., Боровик В.В., Прокопенко Ю.Е. Модель управления внедрением новой технологии на основе производственной функции // Экономический анализ: теория и практика №42, ноябрь 2013.

4. Клейнер Г.Б. - Производственные функции. Теория, методы, применение. М.: Финансы и статистика, 1986. - 239 с.

Gutoeva V.A. Actual aspects of introduction of innovations in road branch

УДК625.7.008.3

СОДЕРЖАНИЕ ТЕРМИНА ПРОБЛЕМА В ОРГАНИЗАЦИОННО-ХОЗЯЙСТВЕННЫХ СИСТЕМАХ АВТОДОРОЖНОГО КОМПЛЕКСА

Зинченко Н.Д. (М-3-11)

Научный руководитель – д-р техн. наук, проф. Боровик В.С.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Точное определение принятых в инженерно-экономической практике понятий предопределяет адекватную стратегию развития предприятия. Отмечается, что в настоящее время термин проблема в отношении производственной деятельности не получил достаточно четкого толкования. Автором сделана попытка сформулировать, что же для предприятия следует считать проблемой.

The exact definition adopted in engineering practice economic concepts determines adequate business development strategy. It is noted that currently the term in relation to the problem of industrial activity has not received sufficiently clear interpretation. The author made an attempt to articulate what it is for the company to be considered a problem.

Прежде чем взяться за решение проблемы, необходимо правильно опре-

делить и попытаться сформулировать её. «Отсутствие сформулированной проблемы или недостаточно четко сформулированная проблема не способствует однозначному формулированию цели и стратегии развития предприятий дорожной отрасли. Можно высказать сомнение в возможности выбора точной цели, при отсутствии четко сформулированной проблемы». [1] Правильно поставленная проблема - это уже наполовину решенная проблема.

Рассмотрим пример. Представительство СНГ в международной дорожной Федерации отмечает: «Проблемы, связанные с развитием сети автодорог и автодорожной инфраструктуры, остаются одними из самых острых и приоритетных стратегических задач для экономик стран СНГ». Далее: «Главная техническая проблема отрасли - прогрессирующая потеря несущей способности дорожных покрытий» [2].

Из приведенного текста не ясно, о чем идет речь - о «проблеме» или «стратегических задачах»? Почему главная техническая проблема отрасли прогрессирующая потеря несущей способности дорожных покрытий? Почему не несоответствие финансирования реальным потребностям отрасли? Или главная техническая проблема отрасли технологическая и инновационная отсталость отрасли? Следует отметить, что это не единичный пример. Например [3-11]. В подавляющем большинстве источников смешиваются разные понятия, на основании которых должны следовать определенные действия.

Что же такое проблема? Что может произойти с организационно-хозяйственной системой, если не уделить серьезного внимания появлению её первых признаков? Как найти выход из этой ситуации? Эти вопросы нуждаются в детальном рассмотрении.

Проблема, как и задача, берет свое начало в *проблемной* ситуации. [12,13]. Возникновение проблемной ситуации обусловлено появлением *информации* [14,15] (Рис.1).

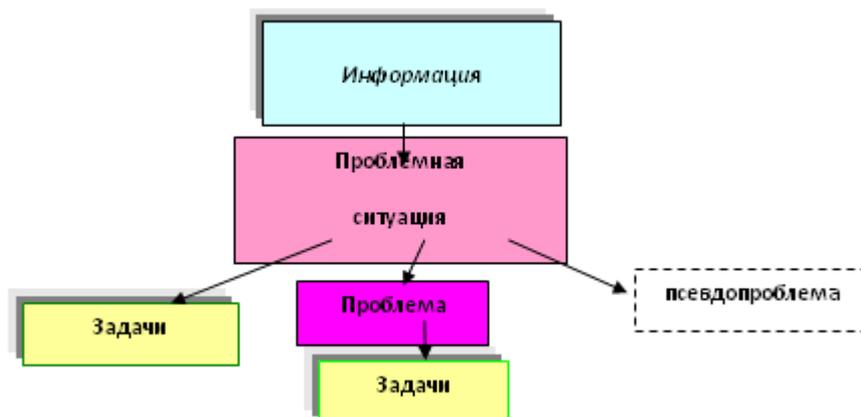


Рис.1. Структурная схема процесса преобразования проблемной ситуации

Анализ проблемной ситуации создает предпосылки для преобразования её либо в *задачу*, либо в *проблему*. Для наших дальнейших исследований будем считать достаточным такое деление проблемной ситуации при всем многообразии толкований понятия проблемы

Для начала необходимо установить, что в современной системе знаний

понимается под проблемой. Существует множество определений в различных источниках.

«Проблема – это ситуация, характеризующаяся недостаточностью средств для достижения некоторой цели». [17]

«Проблема – понятие, характеризующее разницу между действительным и желаемым состоянием объекта». [18]

«Проблема есть неудовлетворительное состояние системы (организации, подразделения и т. п.), противоречие, требующее разрешения». [19]

«Проблема – это препятствие на пути к достижению цели». [20]

Возникает следующий вопрос. Что влечет за собой проблема для организационно-хозяйственной системы?

Как известно, проблемную ситуацию можно свести к задаче, таким образом, уйти от проблемы [1]. Если мы не можем преобразовать проблемную ситуацию в задачу, т.к. у нас недостаточно информации для ее решения, или же мы просто игнорируем ее тогда, логично предположить, что мы выходим на проблему.

Производственная проблемная ситуация в организационно-хозяйственной системе связана с появлением информации, как правило, внешнего сигнала. По мнению Богданова А.А. «Любая система подвижного равновесия стремится измениться таким образом, чтобы свести к минимуму эффект внешнего воздействия» [21]. Эволюционно реакция человекосодержащей системы на влияние внешних факторов сформировалась у нее как защита от отрицательного воздействия, для самосохранения. Из этого следует, что воздействие может привести систему к состоянию, в котором система будет не способна выполнять свое функциональное назначение в утвержденном количественном и качественном состоянии. Следовательно, для продолжения функционирования система должна быть преобразована в такой вид и состояние, которые позволят ей выполнять функциональное назначение в новых условиях. Основные нормативные организационные параметры функционирования системы закреплены в Уставе. Эти посылки приводят нас к необходимости решения одной из фундаментальных задач самосохранения системы её **целостности**.

Целостность системы - принципиальная не сводимость свойств системы к сумме свойств составляющих ее элементов и не выводимость из последних свойств целого; зависимость каждого элемента, его свойств и отношений в системе от его места, функций и т. д. внутри целого. В динамике это означает, что воздействие на один элемент системы (или некоторое их число) обязательно вызывает реакцию, изменение других элементов (динамическая целостность) [22].

Нарушение целостности системы может выражаться и переходом системы в новое качественное состояние. В системе под влиянием поступающих извне ресурсов идет медленное количественное накопление несущественных изменений. Это происходит до определенного предела, за которым наблюдается кардинальное изменение ее состояния, которое может осуществляться

практически мгновенно, скачком. Система временно оказывается в неустойчивом состоянии, «теряет память», и характер ее последующего развития определяется только теми случайными факторами, которые в этот момент действуют на систему. Для выхода из него у системы есть возможности: деградация, разрушение, инволюция или самоорганизация, усложнение, эволюция [23]. Количественные изменения переходят в качественные и весь процесс развития системы можно представить как череду сменяющих друг друга медленных и скачкообразных изменений. Каждое из таких изменений можно представить, как переход системы в новое качественное состояние.

Например. Дорожно-строительное предприятие систематически нарушает договорные обязательства. Заказчиком предприятию направлена информация, содержащая претензии по качеству и объемам работ. Для выполнения требований заказчика необходимы дополнительные ресурсы. Возникла проблемная ситуация, проявляющаяся в несоответствии имеющихся ресурсов необходимому количеству для исправления замечаний заказчика. Из проблемной ситуации предприятие может выйти на решение задачи - найти необходимые ресурсы и выполнить необходимые работы.

Если предприятие не выполнит требования заказчика, то оно может иметь проблему в будущем, т.к. речь уже идет о существовании предприятия ввиду того, что заказчик не заинтересован в сотрудничестве с подрядчиком, не выполняющим свои договорные обязательства. Предприятие с такой репутацией не получит заказы на объемы работ и оно не сможет выполнять свое функциональное назначение. В результате оно либо прекращает свою деятельность, либо реорганизуется в другое предприятие. В любом случае это уже проблема и тогда для выхода из неё необходимо решать задачу, связанную со структурными или качественными изменениями организационно-хозяйственной системы, т.е. речь идет о целостности организационно-хозяйственной системы – о существовании предприятия (см. рис 1).

Библиографический список:

1. Боровик В.С. Управление дорожно-строительным производством в условиях инновационного развития. Теоретические аспекты. ВолгГАСУ. Волгоград. -2008.

2. Актуальные проблемы дорожной отрасли. Представительство СНГ в международной дорожной Федерации. Электронный ресурс. Дата обращения 04.02.2014.

<http://www.irfcis.net/napravlenya-deyatelnosti/roadlive/167-aktualnye-problemy-dorozhnoy-otrasli.html>

3. Труды международной научно-технической конференции. Брянская государственная инженерно-технологическая академия. Брянск. -1998;

4. Проблемы совершенствования технологии с целью экономии материальных ресурсов. Межвузовский сборник научных трудов Казахского ордена Трудового красного знамени политехнического института им. В.И.Ленина. Алма-Ата. 1987.;

5. Проблемы совершенствования планирования и прогнозирования капитального строительства. Межвузовский тематический сборник трудов Ленинградского ордена Трудового Красного знамени инженерно-строительного института. -Л.: -1981.

6. Ремонт и содержание автомобильных дорог. Справочная энциклопедия дорожника. Т. II/ Под редакцией А.П.Васильева. -М.: Информавтодор, -2004 -507 с.

7. Румянцева Е.Е. Новая экономическая энциклопедия. -М.: Инфра. -2006.
8. Новый экономический словарь. -М.: Институт новой экономики.- 2006.
9. Лукьянова В. Проблемы реформы технического регулирования. Стандарт и качество. -2006, №12
10. Проблемы строительного комплекса России. Мат-лы 10 международн.научно-техн. конференции при 10 международной спец. Выставке «Строительство и коммунальное хозяйство -2006» Уфа, 2006.
11. Попов Г.Х. Программно-целевое управление \Тезисы докладов теоретического семинара «Проблемы программно-целевого управления социалистическим общественным производством» \ Научный совет ГКНТ СМ СССР по проблеме научно-технических исследований и разработок. Наро-Фоминск. -1976.
12. Краткий психологический словарь. -М.: Издательство политической литературы. -1985.
13. Философский энциклопедический словарь. -М.: Советская энциклопедия. ---1983.
14. Молодцов Д.А. Устойчивость принципов оптимальности. -М.: Наука. -1987. С.22.
15. Кондаков Р.И. Логический словарь–справочник. -М.: Наука. -1975.Стр.212.
16. Теслинов А.Г. Развитие систем управления: методология и концептуальные структуры. -М.: «Глобус». -1998.
17. Социологический словарь <http://vslovare.ru/>, URL: <http://vslovare.ru/slovo/sotziologicheskiij-slovar/problema/265828>
18. Фатхутдинов Р. А. Управленческие решения. – М.: ИНФРА-М, -2001. – С. 270.
19. Лапыгин Ю. Н. Системное решение проблем. Профессиональное издание для бизнеса. – М.: Эксмо, -2008 [Электронный ресурс] URL: <http://ru.scribd.com/doc/123331241/>
20. Свободная энциклопедия – Википедия URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/%CF%F0%EE%E1%EB%E5%EC%E0#cite_ref-1
21. Тахтаджян А.Л. Тектология: История и проблемы//Системные исследования: Ежегодник ин-та истории, естествознания и техники АН СССР. -М.: Наука, -1972.
22. Лопатников Л. И. Экономико-математический словарь: Словарь современной экономической науки. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Дело, -2003. — 520 с.
23. Синергетика как универсальная научная парадигма. Электронный ресурс. Дата обращения 09.02.2014. http://knowledge.allbest.ru/biology/2c0b65625b3ac68b5d53b88421306d27_0.html

Zinchenko N.D. Contents of the term the problem in organizational and economic systems of the road complex.

УДК 625.7/.8-043.86

**РАЗВИТИЕ ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ
РОССИИ ПОСЛЕ ВСТУПЛЕНИЯ В ВТО**

Игитханян Р.С. (ЭУП-4-10)

Научный руководитель – д.т.н., доцент Скоробогатченко Д.А.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье оценена готовность дорожной отрасли в целом и автодорожных строительных компаний в частности к вступлению России в ВТО и конкуренции на рынке дорожного строительства. Автором рассмотрено состояние транспортной системы в целом и автодорожного хозяйства в частности на текущий момент времени, проанализирована дея-

тельность ведущих дорожно-строительных компаний в последние годы.

The paper evaluates the readiness of the road sector in General and road construction companies in particular to the introduction of Russia in WTO and competition in the market of road construction. The author considers the state of the transport system in General and road sector in particular at the current time, the activity leading road construction companies in recent years.

Согласно подписанному соглашению Россия вступила в ВТО 22 августа 2012 года. Данное обстоятельство приводит к увеличению транспортного потока на автомобильных дорогах за счёт увеличения доли транзитного транспорта. При этом по данным Минтранса, нормативным требованиям соответствуют лишь 37 % федеральных и 24 % региональных автодорог. Прочностные характеристики большей части федеральных автодорог ниже международных стандартов. В соответствии с [1], основная проблема обуславливающая текущее положение автодорожного хозяйства России заключается в низком уровне финансирования дорожного строительства и как следствие использовании низкокачественных материалов и неэффективных технологий.

Финансирование дорожного строительства в 2013 году составило 354,7 млрд. рублей. Недофинансирование дорожной отрасли приводит к ежегодным потерям до 6 % ВВП. Несмотря на плановое увеличение объемов финансирования в период 2013-2015 годов на 12,14 %, строительство новых федеральных дорог финансируется по остаточному принципу. Так, в 2013 году доля финансирования дорожного строительства составила лишь 2,42 % от общей суммы финансирования дорожного хозяйства [1].

Одним из последствий вступления России в ВТО является рост конкуренции со стороны иностранных компаний. Для отечественных производителей это может обернуться как положительными, так и отрицательными последствиями. С одной стороны, российские предприятия будут вынуждены снижать издержки производства и повышать качество выпускаемой продукции, с другой – это может привести к многочисленным банкротствам.

Отечественные дорожно-строительные фирмы с высоким процентом износа основных фондов не способны конкурировать с зарубежными компаниями, имеющими преимущества как в технологическом, так и в финансовом отношении. Неспособность поддержки конкуренции приведет к снижению инвестиционной привлекательности местных дорожно-строительных фирм, перед ними возникнет проблема получения кредитов. По мнению экспертов потери экономики страны, обусловленные вступлением страны в ВТО, к 2020 году будут составлять 3% ВВП.

В исследовании [2] указывается, что у многих отечественных производителей стройматериалов, оборудования и техники тесно связанной со строительством автомобильных дорог при вступлении страны в ВТО возникнут серьезные проблемы. В результате, до 50 % отечественных тракторных, экскаваторных, автомобильных и других заводов в условиях нового рынка не выживут. Это вызвано неравенством стартовых условий: дешевые деньги, облегченная система получения рассрочек от банков, выгодные условия кре-

дитования, быстрые и надежные условия поставки товара.

Одним из главных положительных моментов от вступления в ВТО ожидалось снижение цен на импортную дорожно-строительную технику, но фактически прогнозы не оправдались, и конечный потребитель не чувствует разницу [2]. Это связано с большим количеством посредников и высоким спросом. С другой стороны, отечественные производители дорожно-строительной техники как негативный фактор отмечают рост цен на металл, который для них является основной составляющей производства. При вступлении в ВТО пошлины на вывоз металла будут снижены, что повысит цены на него на внутреннем рынке. Таким образом, для конечного потребителя в лице дорожно-строительных фирм снижение цен на ввоз зарубежной техники не наблюдается, помимо этого ожидается повышение цен на внутреннем рынке, что замедлит процесс обновления, модернизации и замены устаревших фондов.

Когда речь заходит о положительных эффектах вступления России в ВТО мнения экспертов расходятся. Одна группа считает, что, несмотря на все последствия, самый веский и справедливый довод в пользу вступления в ВТО является качественная реструктуризация российской экономики в условиях усиления конкуренции со стороны иностранных производителей. Это объясняется тем, что если бы для строительства наших дорог, мостов, сооружений нанимали иностранные компании, то строительство шло бы с гораздо большей быстротой и эффективностью. При привлечении в этот сектор авторитетных международных подрядчиков, мы добились бы огромных успехов в сфере развития нашей инфраструктуры. С другой стороны, учитывая, что это приведет к увеличению роста конкуренции, российские строители дорог также будут вынуждены подтягиваться и по качеству, и по тем материалам, которые они используют в строительстве.

По мнению другой группы аналитиков [3], все компании, приходящие в Россию, все равно вынуждены «играть по российским правилам». Отсюда и низкое качество дорог. Иностранцы не допущены в полном объеме, на сегодняшний день заграничные фирмы, приходящие на российский дорожно-строительный рынок, «играют по нашим правилам», по нашим ГОСТам, под нашим надзором, с непременно нашим участием. То есть иностранец-то есть, но система в сфере дорожного строительства остается, наша система тендеров, отката, воровства, система не меняется.

Считаем, что в сложившихся условиях дорожным организациям необходим комплекс мероприятий на макро и микро уровне который позволит им стать конкурентноспособными на международном рынке дорожно-строительных услуг (рис. 1).

Эта схема развития позволит дорожно-строительным организациям решить ряд проблем с объёмами работ, финансирования, качества и привлечение субподрядных организаций, что в целом будет способствовать развитию дорожно-строительной отрасли России. Так же последует привлечение дополнительных инвестиций в отрасль, что приведет к росту уровня ВВП. Не

исключен факт положительного влияния конкуренции на техническое состояние местных дорожно-строительных фирм. Все это в комплексе позволит нейтрализовать негативные последствия от вступления России в ВТО и обратить процесс в ее пользу.



Рис. 1. Комплекс мероприятий в автодорожном хозяйстве при вступлении России в ВТО

Библиографический список:

1. Дороги России/ Дорожное хозяйство России/Официальный сайт федерального дорожного агентства Министерство транспорта Российской Федерации/РОСАВТОДОР. [Электронный ресурс]. URL: http://rosavtodor.ru/information/dorogi_rossii/dorojnoe_hozyaystvo_rossii.html (дата обращения: 10.03.2014)
2. В.Миронов «И будет нам счастье... ВТО: беда или благо для строительной отрасли и экономики в целом?» /Аналитический журнал СНИП (Строительство. Недвижимость. Инвестиции. Проекты) №06/2012г. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.indpg.ru/snip/2012/06/57206.html> (дата обращения: 09.03.2014)
3. А. Кузнецова «Иностранцы-то есть, но порочная система откатов в сфере дорожного строительства остается» / Коммерсантъ 08.05.2013. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kommersant.ru/doc/2185680> (дата обращения: 10.03.2014)

Igitkhanyan R.S. Devalopment of road-building branch of Russia after accession to WTO.

ДОРОГА К КАЧЕСТВУ. НОВАЦИИ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА В СФЕРЕ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ЗАКУПОК. ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН №44-ФЗ.

Игитханян Р.С. (ЭУП-4-10)

Научный руководитель – к.т.н., доцент каф. ЭУДХ Островская Г.Н.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье рассмотрены ключевые аспекты нового федерального закона №44 о контрактной системе государственных закупок. Автором проанализированы основные изменения в законодательстве, проведен сравнительный анализ принятого закона с действовавшим ранее федеральным законом №94 о государственных закупках.

The article considers the key aspects of the new federal law №44 of the contract system of public procurement. The author analyzes the main changes in legislation, comparative analysis of the adopted law with the acting federal law №94 on public procurement.

В России существовала определенная система проведения тендеров на выбор подрядчика для дорожных проектов основанная на федеральном законе №94-ФЗ, при которой конечный заказчик в лице Минтранса, в общем заинтересованный в хороших эксплуатационных характеристиках дорог, не имел реальной связи с фактическим исполнителем. Выделяемое государством финансирование проходило многоступенчатый путь, в результате которого сумма контракта уменьшалась, а дорожно-строительная организация выступала уже в роли субподрядчика и стремилась минимизировать стоимость дорожных работ, чтобы сохранить прибыль.

Главным недостатком действовавшего ФЗ-94 эксперты выделяли отсутствие приоритета квалификационного отбора в пользу минимальной цены заявки – в п.4 ст.28 ФЗ-94 весовой приоритет отдавался ценовому критерию перед такими критериями, как качество товара, сроки поставки или выполнения работ. Этот порядок имел негативные последствия:

- появлялся демпинг, от которого страдали не только поставщики услуг, но и заказчики, вынужденные выбирать услуги и работы низкого качества;
- приоритет цены плохо сказывался и на профессиональном уровне дорожно-строительных компаний, вынужденных использовать дешевые материалы и средства труда. [1]

Таким образом налаженная тендерная система в дорожной индустрии не давала возможности роста инновационного и качественного развития отрасли. В связи с этим была необходимость кардинальным образом пересмотреть процесс организации тендеров, в противном случае вероятность повышения качества дорог России с каждым годом уменьшалась.

Президентом РФ был подписан Федеральный закон от 5 апреля 2013 г. № 44-ФЗ "О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд". Закон вступил в силу с 1 января 2014 года. Он призван заменить Федеральный закон от 21 июля 2005 года № 94-ФЗ "О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд", который вызывал множество нареканий со стороны участников процесса и кон-

тролирующий органов, в частности, множественные случаи представления нелегитимного обеспечения исполнения госконтрактов, масштабной коррупции в дорожной отрасли, угрожающей бюджету и низкое качество строительства, реконструкции, ремонта и содержания автомобильных дорог.

Сравнительный анализ принятого законопроекта №44-ФЗ с действовавшим ранее законом № 94-ФЗ представлен в таблице 1.

Таблица 1

«Сравнительный анализ ФЗ №94 и ФЗ №44» [2,3]

Основные положения	
Закон о госзакупках №94-ФЗ	Закон о контрактной системе №44-ФЗ
<i>1. Неограниченный доступ к информации о проведении процедур, планов закупок, результатов аудита</i>	
Отсутствовал, было прикрытие в качестве понятия коммерческой тайны (ст. 17.1, 17.2)	Предусмотрен (ст. 4, 98)
<i>2. Публикация существенных действий (обоснование цены контракта, выбор процедуры закупки, изменение или расторжение контракта) заказчика</i>	
Существовал официальный сайт для размещения информации о заказах на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг (ст. 16)	Создана единая информационная система где размещаются детальные подробности заказов. Ее основные задачи: хранение, формирование, обработка, контроль и т.д. (ст. 4)
<i>3. Институт общественного контроля за государственными закупками</i>	
Отсутствовал	Создан общественный совет по контролю за государственными закупками, наделенный конкретными полномочиями, вплоть до включения членов совета в конкурсные комиссии заказчиков (ст. 102)
<i>4. Институт контрактной службы заказчиков</i>	
Отсутствовал	Создано подразделение, отвечающее за реализацию всего цикла закупок (ст. 11, 38)
<i>5. Ответственность заказчиков</i>	
Ответственность не была прописана конкретно, а только схематично: "лица, виновные в нарушении законодательства Российской Федерации и иных нормативных правовых актов Российской Федерации о размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для нужд заказчиков, несут дисциплинарную, гражданско-правовую, административную, уголовную ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации" (ст. 62)	Персональная ответственность за соблюдение требований, предусмотренных законом, и достижение поставленных задач в результате исполнения контракта (ст. 107)
<i>6. Определение исполнителя контракта</i>	
Конкурс мог быть открытым или закрытым. Заказчик, уполномоченный орган был вправе размещать заказ путем проведения	В зависимости от предмета закупки заказчик может определить наиболее адекватный метод оценки предложений участни-

закрытого конкурса (ст. 20)	ков (ст. 27, 39). Основной способ выбора исполнителя – открытый конкурс, проводимый в один этап (ст. 48); предусмотрены закрытые процедуры определения поставщиков (ст. 85). Появились новые способы, такие как конкурс с ограниченным участием, двухэтапный конкурс, запрос предложений
<i>7. Планирование на долгосрочную перспективу</i>	
Отсутствовал	Предусмотрено (ст. 16, 17)
<i>8. Антидемпинговые меры</i>	
Отсутствовал	Появилась обязанность участника размещения заказа при предоставлении заявки, содержащей предложение о цене контракта на 25% (или более) ниже начальной (максимальной) цены контракта, предоставлять расчет предлагаемой цены контракта и ее обоснование (ст. 37)
<i>9. Процедура изменения и расторжения контракта</i>	
Изменение контракта было возможно в строго оговоренных случаях. Расторжение велось исключительно по решению суда или по соглашению сторон (ст. 9)	Возможна, но она должна быть обоснована заказчиком в плане закупок, оговорена в документации о закупке и в контракте. Расторжение по решению суда, соглашению сторон и в одностороннем порядке (ст. 34, 95)
<i>10. Аудит результатов исполнения контрактов</i>	
Отсутствовал	Предусмотрен (ст. 98)
<i>11. Банковские гарантии. Реестр банковских гарантий</i>	
Отсутствовал	Предусмотрен (ст. 45)

Подводя итог, следует отметить, что принятие закона № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» стало важнейшим шагом на пути становления системы государственных закупок. Впервые был полноценно закреплён комплексный и ориентированный на результат подход к публичным закупкам.

Предложенные законопроектом новации:

- стимулируют рынок, позволяют дорожно-строительным предприятиям заблаговременно планировать участие в торгах и готовить более качественные и проработанные предложения по исполнению контрактов;
- увеличивают количество участников при проведении процедур торгов;
- повышают дисциплину заказчиков по организации и планированию своей деятельности;
- ужесточают контроль за исполнителями контрактов, тем самым увеличивают качество выполняемой работы и срок службы автомобильных дорог;
- дают возможность использования инновационных методов строительства, внедрения новых технологий и оборудования.

Библиографический список:

- 1 Д. Примаков «Достоинства и недостатки законопроекта о ФКС» /Центр антикоррупционных исследований и инициатив 30.11.2012. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.transparency.org.ru/goszakupki/dostoinstva-i-nedostatki-zakonoproekta-o-fks> (дата обращения: 23.03.2014);
- 2 Федеральный закон от 21 июля 2005 г. N 94-ФЗ "О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд"/ Система ГАРАНТ, http://base.garant.ru/12141175/1/#block_100 (дата обращения: 23.03.2014);
- 3 Федеральный закон от 5 апреля 2013 г. N 44-ФЗ "О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд" (с изменениями и дополнениями) / Система ГАРАНТ, [Электронный ресурс]. URL: <http://base.garant.ru/70353464> (дата обращения: 23.03.2014).

Igitkhanyan R.S. Road to quality. Legislation innovations in the sphere of government procurements. Federal law № 44-FZ.

УДК 338.51:625.71.8

ЦЕНООБРАЗОВАНИЕ В ДОРОЖНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Игитханиян Р.С. (ЭУП-4-10), Сулейманова Э.Д. (ЭУП-4-10)
Научный руководитель – Сеимов В.И.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В данной статье рассмотрены основные причины дорогостоятельности строительства автомобильных дорог в России. Автором изучен отечественный и зарубежный опыт развития экономических процессов и ценообразования в дорожном хозяйстве. Актуальность этой темы обусловлена тем что дорожное хозяйство является главной сферой инвестиций в транспортном комплексе, что в следствии обеспечит удовлетворения растущих транспортных потребностей экономики страны и ее населения.

The main reasons for high cost of the road construction in Russia are considered in the article. The author studied the domestic and foreign experience of development of economic processes as well as price formation in the road sector. The actuality of the given theme is determined by the fact that road sector is the main sphere of investments in transportation industry which in its turn provide the satisfaction of growing transportation needs of the economy of the whole country and its population.

За прошедший год качество дорог в России ухудшилось, по данным международной статистики наша страна опустилась сразу на 11 позиций в рейтинге глобальной конкурентоспособности и теперь находится на 136 месте среди 144 стран, то есть девятая с конца.

За десятилетие с 2003 по 2013 год число автомобилей в России увеличилось на 80%, тогда как протяженность благоустроенных автодорог – всего на 36%. Одним словом, дорожное строительство катастрофически не поспевает за темпами автомобилизации населения.

Объем финансирования дорожно-строительной отрасли в 2013 году составил около 450 млрд. рублей из средств федерального дорожного фонда – это в три раза больше финансирования российских программ освоения космоса.

Транспортные проблемы в последние годы серьезно обострились не только в Москве, Санкт-Петербурге и других крупных мегаполисах страны — все больше растущих городов России встают в пробках, ищут новые возможности для расширения парковочных мест и мучаются на пригородном бездорожье. Причин сложившейся ситуации много, и выхода из ситуации автомобилисты пока не видят.

Одну из главных российских проблем (и бед, как известно) — дороги — обсуждали в Твери. Деньги в отрасли аккумулируются колоссальные — счет уже на триллионы, планы грандиозные — обещано проложить 18 тысяч километров «принципиально нового класса». Пока, однако, претензий к качеству хоть отбавляй, не говоря о том, что нынешнее состояние полотна к ДТП, пусть и косвенное отношение, но имеет.

Президент В.В. Путин предложил комплекс мер, в частности, сформировать банк типовых решений для строительства дорог, модернизировать производство стройтехники, разобраться с ростом цен на стройматериалы, а также искоренить психологию временщиков у дорожников.

В Твери Владимир Путин заявил, что стоимость километра дороги в России берется с потолка, землеотводы — поле для коррупции, а у подрядчиков — психология временщиков. Результат всем известен: дорог нет, но есть направления. И это притом, что в отрасль закачиваются триллионы рублей.

Вопрос — сколько стоит километр новой российской дороги — до сих пор остается без точного ответа. Разброс впечатляет: от четырех миллиардов рублей (по данным Счетной палаты), до каких-то жалких 66 миллионов (так считают в Минтрансе). Европа, США, не говоря уже про Китай, строят дешевле. И первое объяснение этому феномену традиционное — воруют. Дмитрий Баранов, ведущий эксперт инвестиционного холдинга: «Воруют, или, можно корректно сказать, подворовывают. Откаты, по разным оценкам, составляют от 10% до 30% от общей стоимости».

Коррупция в дорожном строительстве стала уже нормой, как и сетования на наш суровый климат. Но, во-первых, в Скандинавии или Канаде климат не лучше, а, во-вторых, там даже если и воруют, то при этом дороги строят на совесть. У нас же «осваивают средства».

Иван Андриевский, финансовый аналитик: «Дорожный бизнес настолько богат, и настолько он на сегодняшний день закрыт, что военная тайна по сравнению с коммерческими секретами людей, занятых в этой области, просто отдыхает».

Не так давно губернатор Санкт-Петербурга Валентина Матвиенко, возмущенная астрономической стоимостью строительства, поручила чиновникам сравнить цену километра питерских и финских дорог. Чиновники отчитались: стоимость почти одинаковая, разница каких-то 4,5%, но вот с землеотводом проблемы. У нас режут по живому, финны же готовят землю под трассу, искусственно ее обесценивают и не разрешают застройку за несколько лет до появления первого экскаватора.

Борис Мурашев, директор ГУ «Дирекция по строительству транспортного

обхода Санкт-Петербурга»: «Подготовка к реальному проектированию у них длится 10 лет. То есть, сама трасса готовится за 10 лет до начала ее строительства. Мы в этом смысле, конечно, еще очень сильно отстаем. Потому что мы практически одновременно начинаем проектировать и строить». Например, в случае с Софийским проспектом в Петербурге: городу даже без выявленного воровства пришлось заплатить несколько миллиардов рублей за отчужденные земли. В итоге общая сумма стала сопоставима со стоимостью самой стройки. Про откаты на этом фоне даже никто и не вспомнил. Другой вопрос: кто и как догадался скупить земли вокруг еще не построенной дороги? Знающие люди намекают, что в России такая информация имеет необычайно высокую цену. Иван Андриевский, финансовый аналитик: «Утверждается план строительства дороги. Он утверждается секретно, максимально узким кругом, но самым неуловимым способом на следующий день, как подписаны документы, земельные участки под той территорией, где пройдет дорога, раскупаются компаниями, как говорят, близкими к этим же чиновникам». [3]

Журналисты русского издания Esquire выяснили, что отрезок дороги в олимпийском Сочи, протяженностью около 50 километров, обойдется бюджету РФ в 7,5 миллиардов долларов.

Согласно данным исследования, всю дорогу за эти деньги можно было бы покрыть слоем устриц толщиной в 6,37 сантиметра, черной икры - 1,1 сантиметра, фуа-гра - более 20 сантиметров, трюфелями - 6 сантиметров или коньяком "Хеннеси" в почти 14 сантиметров.

Российская дорожная отрасль является одной из самых коррумпированных и неэффективных в мире. Один километр четырехполосной автострады обходится в Китае в 2,9 миллионов долларов, в США в 5,9 миллионов долларов, в России - 13 миллионов долларов.

Контракты на строительство, поставку материалов и рабочей силы, а также оформление многочисленных разрешений и проведение согласований являются благодатной почвой для хищений и взяток. Объемы воровства грозят парализовать дорожную отрасль. Слабый контроль над строительством дорог, слабый менеджмент, а также откаты – вот основные причины завышенной стоимости дорог. По качеству дорог Россия находится на 111 месте в мировом рейтинге, по качеству трасс — почти в конце. Но зато тратим мы на них больше всего в Европе. [2]

Библиографический список:

1. Телеканал НТВ/ Итоговая программа/ Холошевский С. «Дорожные триллионы», [Электронный ресурс]. URL: <http://ip.ntv.ru/news/25723/> (дата обращения 18.11.2013)
2. Информационное агентство/Коррупция грозит парализовать дорожное строительство в России, [Электронный ресурс]. URL: http://inright.ru/news/id_2920/ (дата обращения 17.11.2013).

Igitkhanyan R.S. Suleymanova E.D. Pricing in road economy.

РАЗРАБОТКА БИЗНЕС-ПЛАНА СТРОИТЕЛЬСТВА АЛЬТЕРНАТИВНОГО ПЛАТНОГО МОСТОВОГО ПЕРЕХОДА ЧЕРЕЗ РЕКУ КУБАНЬ В ГОРОДЕ КРАСНОДАРЕ

Москаленко Г.С., Прокофьев С.А., Делок З.К. (09-А-АД2)
Научный руководитель – канд. техн. наук, доц. Близниченко С.С.
Кубанский государственный технологический университет

Изложены результаты разработки бизнес-плана строительства альтернативного платного мостового перехода через реку Кубань в г. Краснодаре, включающего прогнозирование перспективной интенсивности движения, определение затрат на его сооружение и прибыли от эксплуатации.

The results of development of the business plan of construction of alternative toll bridge transition through the river Kuban, Krasnodar, including forecasting prospective traffic, the cost of construction and profit from exploitation.

Разработка бизнес-планов строительства платных дорожных объектов представляет собой сложную технико-экономическую проблему [1]. Кроме чисто технических задач, связанных с разработкой основных проектных решений транспортного сооружения [2], необходимо решать экономические задачи, связанные с определением сметной стоимости строительства и определением размера платы за проезд по платным дорожным объектам [3-7]. Именно разработка бизнес-плана строительства альтернативного платного мостового перехода является объектом нашего исследования.

Одной из основных транспортных проблем в г. Краснодаре является недостаточное количество мостовых переходов через р. Кубань. Имеющиеся три моста явно не справляются с пропуском возросших потоков автомобилей, на них часто возникают заторы движения. В тоже время, средств муниципального и краевого бюджета недостаточно для строительства дополнительных мостов. Альтернативой этому является возведение платного мостового перехода, для которого авторами разработан бизнес-план.

Предпосылкой к разработке бизнес-плана является то, что последние годы характеризуются высокими темпами роста интенсивности движения на улично-дорожной сети города и подходах к нему. В результате физического и морального износа пропускная способность городских дорог, путепроводов и мостов постоянно снижается. Существенное улучшение уровня удобства движения на транспортных сооружениях может быть произведено только за счет строительства новых мостов или радикальной реконструкции существующих. Не исключением, а подтверждением этого является существующий мостовой переход через р. Кубань в створе ул. Захарова (именуемый в просторечии как «Яблоновский мост»). Этот мост, построенный в 1956 году, является частью важнейшей транспортной артерии г. Краснодара – магистральной улицы районного значения им. Захарова, а так же федеральной автомобильной дороги Краснодар – Новороссийск (А146).

Мост представляет собой балочную 5-и пролетную неразрезную систему

по схеме 35+3х67+35. После 56 лет эксплуатации мост морально и физически устарел. В настоящее время его износ составляет порядка 40%. Кроме того, существует реальная опасность разрушения этого моста из-за имевшего место повреждения одной из опор при навале на неё речного судна. Помимо этого, мост не соответствует современным нормативным требованиям по части временных нагрузок и пропускной способности. Он спроектирован под автомобильную нагрузку Н-30, специальную нагрузку НК-80 и двухполосное движение автотранспорта. Сейчас движение грузового транспорта по Яблоновскому мосту ограничено.

По заказу Управления Краснодаравтодор проектная организация ОАО «Трансмост» (г. Санкт-Петербург) разработала в 2010 году предпроектные предложения по реконструкции Яблоновского моста, включающие 2 основных варианта с подвариантами. По первому варианту сохраняется существующий мост с последующей его реконструкцией. В последующем, рядом со старым строится ещё один новый мост по такой же схеме, как и существующий, под две полосы движения. Во втором варианте осуществляется строительство нового моста под четыре полосы движения с последующей разборкой существующего моста.

Однако, предложенные ОАО «Трансмост» варианты недостаточно учитывают техническое состояние существующего моста и потребности в пропуске перспективного потока транспортных средств, достигающего по прогнозу в 2034 году 81756 авт/сут.

Предлагаемая альтернативная эскизная предпроектная разработка строительства нового мостового перехода через р. Кубань в г. Краснодаре разработана в рамках дипломного проектирования с учётом всех вышеперечисленных факторов дорожных условий для четырехполосного движения. Предложены варианты конструкции нового моста с соответствующими инженерными расчетами.

Кроме того, в отличие от предпроектных решений ОАО «Трансмост», в предлагаемой альтернативной разработке содержатся подробные рекомендации по реконструкции прилегающих к мосту участков улично-дорожной сети г. Краснодара и пос. Яблоновский, включая проектные решения по строительству насыпей подходов, транспортных развязок в разных уровнях и организации строительства всего мостового перехода в целом.

На основе расчетов определена предварительная сметная стоимость строительства нового мостового перехода (включая участки подходов к нему со стороны г. Краснодара и п. Яблоновского). Она составляет ориентировочно около 4,5 млрд. рублей.

Существующая на сегодняшний день (2014 год) интенсивность движения составляет около 27900 авт/сут. Это вызывает постоянные заторы движения на прилегающей к данному мостовому переходу улично-дорожной сети г. Краснодара и пос. Яблоновского. В связи с этим, потребовалось одновременное решение проблемы оптимизации городской планировки прилегающей территории и организации движения на подходах к мосту.

В данной разработке представлены соответствующие материалы по конструкции нового моста и подходов к нему, а так же планировочные решения прилегающих территорий по обе стороны р. Кубань.

При проектировании плана трассы на участке проектируемого мостового перехода исходили из необходимости устранения необоснованной извилистости и увеличения радиусов кривых в плане, так как они не удовлетворяют требованиям современных норм проектирования. С этой целью рекомендуемый вариант трассы мостового перехода запроектирован в виде прямой, соединяющей два прилегающих участка улично-дорожной сети в г. Краснодаре и в пос. Яблоновском.

Запроектирована четырехполосная проезжая часть в пределах всего мостового перехода с эстакадой в пос. Яблоновском и двумя транспортными развязками (на примыкании к ул. Ставропольской в г. Краснодаре и начале трассы в пос. Яблоновском).

Расчетом был определен размер платы за проезд легковых автомобилей и других транспортных средств разной грузоподъемности с использованием методики, изложенной в [5]. Она составила от 36 до 72 рублей, в зависимости от типа транспортного средства. Определены порядок взимания платы за проезд по мостовому переходу и порядок пересмотра ее размера в зависимости от потребительского спроса, а также места установки пунктов взимания платы в соответствии с рекомендациями [6]. Чистый дисконтированный доход в перспективном 2043 году от реализации проекта составит 63072 тыс. рублей при организации 9 пунктов сбора платы на обоих перегонах трассы с двух сторон мостового перехода.

Библиографический список:

1. Дингес Э.В. Опыт разработки бизнес-плана строительства платного дорожного объекта. – М., 2001. – 84 с. – (Автомобильные дороги: Обзорная информация /Информавтодор; вып. 3).
2. Федотов Г.А. Изыскания и проектирование мостовых переходов. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 304 с.
3. Дингес Э.В., Степанов А.В. Методы оценки эффективности создания и функционирования систем сбора платы за проезд по дорожным сооружениям. – М., 2009. – 76 с. (Автомоб. Дороги и мосты: Обзорн. Информ./ФГУП «Информавтодор»; Вып. 1).
4. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов. – М.: Экономика, 2000. – 412 с.
5. ОДМ. Методика расчета размера платы за проезд по платным автомобильным дорогам и дорожным объектам. Порядок ее взимания и пересмотра. Определение потребительского спроса. Минтранс РФ. – М.: ГП «Информавтодор», 2003. – 28 с.
5. ОДМ. Методические рекомендации по строительству и размещению пунктов взимания платы за проезд. Минтранс РФ. – М.: ГП «Информавтодор», 2003. – 28 с.
7. Экономика дорожного хозяйства/ А.И. Авраамов, А.А. Авсеенко, Е.Н. Гарманов и др.; под ред. Е.Н. Гарманова. М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 400 с.

Moskalenko G.S., Prokofyev S.A., Delok Z.K. Development of the business plan of construction of the alternativ paid bridge crossing through the river kuban in the city of Krasnodar.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СТРАТЕГИИ УПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ДОРОЖНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Немчинова И.С., Грибовский О.А. (08-3А-АД1)

Научный руководитель – канд. техн. наук, доц. Близниченко С.С.
Кубанский государственный технологический университет

Изложены результаты сравнительного анализа стратегии управления в условиях рыночной экономики деятельностью двух дорожных предприятий, расположенных в разных районах Краснодарского края.

The results of comparative analysis of management strategies in the conditions of market economy the activities of the two traffic companies, located in different districts of the Krasnodar territory.

В соответствии с современными представлениями отраслевой экономической науки дорожное подрядное предприятие является сложной динамической самоуправляемой системой. В процессе функционирования этой системы реализуются цели, поставленные предприятием его учредителями: получение учредителями личного дохода на основе деятельности, удовлетворяющей определенные потребности общества, с привлечением наемного труда. Практическим критерием оценки деятельности предприятия является надлежащее выполнение всех контрактов (договоров) заключенных предприятием, с получением прибыли в размерах, устраивающих учредителей – владельцев предприятия [1].

Целью данной работы является сравнительный анализ стратегии управления в условиях рыночной экономики деятельностью двух дорожных предприятий, расположенных в разных районах Краснодарского края. Первое из них – Северо-Кавказский филиал (СКФ) ООО «Дорога» – находится в г. Армавире, второе – ЗАО Дорожная передвижная механизированная колонна (ДПМК) «Славянская» – расположено в г. Славянске-на-Кубани. Оба предприятия работают на рынке подрядных дорожных работ в течение последних десятилетий, и имеют большой опыт участия в торгах на право строительства и ремонта автомобильных дорог общего пользования и объектов улично-дорожной сети муниципальных образований Краснодарского края. Поэтому выбор именно этих дорожных предприятий для сравнительного анализа их деятельности вполне закономерен.

В соответствии с поставленной целью исследования первоначально был изучен опыт внутрифирменного планирования на обоих предприятиях. При этом анализировались: содержание и виды планов; система показателей годовых планов; задачи планирования; информационное обеспечение задач планирования; опыт разработки производственных программ; планирование ресурсного обеспечения производственной программы; планирование показателей по труду и заработной плате; планирование накладных расходов, себестоимости работ, технического развития и повышения эффективности про-

изводства, финансовых результатов и оперативного планирования.

На основе сравнительного анализа было установлено, что внутрифирменное планирование лучше налажено в СКФ ООО «Дорога». В этой организации имеются документы по всем видам планирования, и ими руководствуются в своей деятельности соответствующие подразделения данного предприятия. На втором предприятии – ЗАО ДПМК «Славянская» отсутствуют некоторые документы по внутрифирменному планированию; работники производственно-технического отдела не уделяют достаточного внимания этому виду своей деятельности. Такое положение дел с внутрифирменным планированием на втором предприятии, видимо, объясняется недостаточной квалификацией работников: только два из них имеют высшее специальное образование, остальные – среднее техническое и экономическое.

Аналізу также подверглась документация по показателям производственной деятельности обоих предприятий за ряд последних лет на основе годовых отчетов. В результате были выявлены тенденции увеличения (спада) объемов основных видов дорожных работ по каждому предприятию; установлены их причины. В качестве основной причины спада объемов работ в некоторые из годов анализируемого периода времени отмечена нестабильность экономической ситуации (последствия мирового кризиса).

В соответствии с теорией анализа хозяйственной деятельности [2], далее были проанализированы следующие показатели деятельности обоих предприятий: производства и реализации продукции и услуг; использования трудовых ресурсов; использования основных средств; использования материальных ресурсов; себестоимости работ и услуг; финансового состояния; прибыли и рентабельности; конкурентоспособности. По каждому из указанных показателей деятельности были выявлены причины роста (замедления) темпов развития.

На основе выполненного сравнительного анализа, с учетом положений теории экономической науки [1-3], нами были разработаны конкретные предложения по каждому виду деятельности, направленные на улучшение показателей работы предприятий. Разработанные нами рекомендации внедрены на каждом из указанных предприятий в 2014 году.

Библиографический список

1. Экономика дорожного хозяйства: учебник для студ. Учреждений высш. проф. образования / А.И. Авраамов, А.А. Авсеенко, Е.Н., Гарманов и др ; под ред. Е.Н. Гарманова. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 400 с.
2. Савицкая Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия: учеб. пособие / Г.В. Савицкая. – Мн.: Новое знание, 2002. – 704 с.
3. Дингес Э.В. Планирование инвестиций в развитие дорожного предприятия в рыночных условиях хозяйствования. ОИ / Информавтодор; Вып. 3. М., 2002. – 72 с.

Nemchinova I.S., Gribovskiy O.A. Comparative analysis of strategy of management of activity of the road enterprises.

ФИНАНСИРОВАНИЕ ПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И РЕКОНСТРУКЦИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ.

Осипова Е. Н.

Научный руководитель – Зайцева Е.Ю.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В работе затронут вопрос о финансировании природоохранных предприятий, а также рамки которые ставит природоохранная деятельность при строительстве и реконструкции автомобильных дорог.

The paper addressed the issue of financing environmental enterprises, as well as a framework that puts conservation activities in the construction and reconstruction of roads.

Одним из важнейших методов экономического управления является финансирование, т.е. представление денежных средств на какие-либо строго определенные мероприятия, в данном случае природоохранные.

В основе современной системы финансирования природоохранной деятельности лежит плановая система охраны окружающей среды, которая опиралась на систему централизованного планирования экономики. На практике это находило отражение в заданиях по осуществлению природоохранных мероприятий в планах социально-экономического развития наряду с показателями производственной деятельности. Такие задания формулировались на уровне государства в целом, отрасли, отдельных регионов и конкретных предприятий. На основе планов-заданий определялась потребность в финансовых и материально-технических ресурсах, т.е. система централизованного финансирования дополнялась системой фондирования – централизованного распределения материально-технических ресурсов.

Финансирование природоохранных мероприятий и экологических программ производилось за счет следующих источников:

-бюджеты всех уровней - зачисляются соответствующие налоги, платежи и отчисления за пользование природными ресурсами и загрязнение окружающей среды. Законодательством РФ установлено, что из бюджета вышестоящего уровня в бюджет нижестоящего могут поступать дотации, субсидии, субвенции, которые предусматривают и целевое инвестирование природоохранной деятельности;

-средства предприятий, учреждений и организаций - формируются за счет прибыли хозяйствующих субъектов. Текущие затраты на проведение природоохранных мероприятий и эксплуатацию природоохранных основных фондов включаются в себестоимость продукции предприятия;

-внебюджетные поресурсные и территориальные экологические фонды - были созданы для исключения остаточного принципа выделения средств на выполнение мероприятий по охране и воспроизводству отдельных видов природных ресурсов;

-фонды экологического страхования - были созданы для финансирования неотложных природоохранных задач, восстановления потерь в окружающей природной среде, компенсации причиненного вреда и др;

-кредиты банков;

-средства населения (в том числе добровольные взносы иностранных юридических лиц и граждан).

И хотя природоохранный бюджет рассчитан на довольно большую сферу деятельности, некоторая его часть выделяется на слежение за выполнением природоохранных требований при строительстве и реконструкции автомобильных дорог.

В соответствии с распоряжением Минтранса РФ от 22.11.2001 N ОС-482-р "Об утверждении отраслевой дорожной методики "Руководство по оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС) при проектировании, строительстве, реконструкции и эксплуатации объектов дорожного хозяйства" , разработка предпроектной и проектной документации на развитие автомобильных дорог и сооружений на них осуществляется по стадиям:

- программа развития дороги;

- инженерный проект;

- рабочая документация.

При подготовке документации, обосновывающей строительство и реконструкцию автомобильных дорог, процедура ОВОС является обязательной.

Целью разработки программы развития дороги (далее - ПРД) является определение экономической целесообразности и очередности проведения работ по ремонту, реконструкции и строительству дороги, ее участков, сооружений.

На основании ПРД осуществляется долгосрочное и среднесрочное планирование дорожных работ.

При разработке программы строительства новой федеральной автомобильной дороги заказчик представляет органам государственной исполнительной власти субъектов Российской Федерации на рассмотрение варианты принципиального направления трассы. В представляемых материалах приводится сравнение вариантов с учетом изменения зон тяготения, влияния на транспортное обслуживание, социальное и экономическое развитие и экологическую обстановку регионов, перспектив использования территорий, изъятия земельных участков, сроков и продолжительности строительства, размеров и экономической эффективности инвестиций.

Выбор принципиального проложения дороги производится с соблюдением природоохранного, земельного, водного, лесного и другого законодательства Российской Федерации, с учетом проектов районной планировки городов, поселков, региональных схем развития соответствующих инженерных коммуникаций, железных дорог, энергосистем. При этом проводится всестороннее изучение условий строительства на всех возможных и рекомендуемых вариантах.

Решения органа исполнительной власти субъекта Российской Федерации

о целесообразности предлагаемого варианта является основанием для выбора на последующих стадиях в установленном порядке земельного участка и оформления комитетом по земельным ресурсам и землеустройству акта о предварительном согласовании места размещения предлагаемой дороги и ее придорожных полос.

Задачами инженерного проекта являются:

- выбор оптимальных технических решений для стратегии развития, одобренной на предыдущей стадии;
- определение объемов работ и необходимых инвестиций;
- подготовка документов и материалов для отвода земельных участков и выплаты компенсаций;
- составление комплекта документов для организации подрядных торгов.

Инженерно - топографические, инженерно - геологические, инженерно - гидрометеорологические и инженерно - экологические изыскания выполняются в соответствии с главами СНиП "Инженерные изыскания" и соответствующими сводами правил в объеме, необходимом для обоснования принятых решений.

Включение в инженерный проект работ по поиску, обследованию, разведке месторождений грунта и строительных материалов и согласованию временного отвода земельного участка зависит от намечаемых условий договора на строительство и отражается в задании.

Рабочая документация разрабатывается для детализации проектных решений, принятых в инженерном проекте, в соответствии с действующими нормативными документами. Ее состав может уточняться заказчиком в задании на проектирование.

Для несложных объектов допускается включать рабочую документацию в состав инженерного проекта. По решению заказчика допускается поручать ее разработку на основе утвержденного инженерного проекта подрядной организации, выигравшей торги.

Перечень рекомендуемых мероприятий по приведению придорожной полосы в состояние, обеспечивающее оптимальные условия движения, экологическое благополучие населения и защиту окружающей среды, должен включать в себя:

- определение необходимости специальных почвенных обследований для выявления деградированных земель, их консервацию или включение в полосу отвода автомобильной дороги, рекомендации по их использованию (устройство лесополос, полос для аварийной остановки автомобилей и т.п.);
- организацию пересечения автомобильной дороги людьми и животными, при необходимости ограничение доступа к дороге с прилегающих территорий, вынос из полосы отвода сооружений и препятствий, влияющих на безопасность движения, снос строений;
- установление защитных зон, в том числе ограничения застройки для обеспечения экологического благополучия населения, безопасности движения, нормальной эксплуатации дороги с учетом возможности дальнейшего

развития автомобильной дороги;

- рекомендации по рекультивации временно занимаемых земель и неиспользуемых участков существующей дороги.

Проведение оценки воздействия автомобильной дороги на окружающую среду, а также разработка раздела «Охрана окружающей среды» в проектной документации осуществляются на основе информации о состоянии окружающей среды в районе возможного воздействия рассматриваемого объекта.

Сбор информации о состоянии окружающей среды должен включать в себя использование следующих основных источников:

- фондовые материалы территориальных органов контроля и надзора за состоянием природной среды, материалы статистической отчетности, данные режимной сети наблюдений и контроля (мониторинга);

- ранее выполненные и имеющиеся в распоряжении заказчика и проектной организации картографические, проектные, изыскательские материалы;

- данные биологических, географо-геологических и других исследований и наблюдений природной среды, проводимых научными организациями;

- ранее выполненные исследовательские, статистические, диагностические и другие материалы о состоянии автомобильных дорог в зоне влияния рассматриваемого объекта;

- литературные источники;

- опросы или анкетирование для получения информации от местных жителей и организаций, технические условия и согласования заинтересованных органов;

- инженерные изыскания;

- экономические изыскания, сбор данных о размерах и составе транспортного потока, перспективах экономического развития региона.

В проектной документации следует устанавливать расчетным путем расстояние в стороны от дороги наиболее вредных видов загрязнений, поступающих в существенном количестве: окиси углерода, углеводородов, окислов азота, соединений свинца, пыли от загрязнения и износа покрытий, транспортного шума.

На основе расчетов, проведенных с учетом фоновых уровней загрязнений данного вида, имевшихся до начала работ, следует определять уровни загрязнения на различных расстояниях от дороги и предпринять соответствующие меры пресечения дальнейшего загрязнения, а также в случае необходимости выплатить компенсацию.

Часто у заказчика недостаточно средств на реализацию мероприятий по сбору информации о состоянии окружающей среды. Так по г. Волгоград фактические затраты на содержание улично-дорожной сети в 10 раз меньше, чем предусмотрено Постановлением Правительства РФ от 23.08.2007 N 539.

Анализ финансово-хозяйственной деятельности подрядных предприятий свидетельствуют о существенных трудностях государственных и муниципальных предприятий. Как правило они имеют большую кредиторскую задолженность, что затрудняет перечисление средств в различные фонды, свя-

занные с охранной окружающей среды.

Из всего выше отмеченного можно сделать вывод, что существует большое количество природоохранных мероприятий, действующих при строительстве и реконструкции автомобильных дорог, но на их реализацию недостаточно средств для этих целей, в следствии чего многие из них не выполняются.

Библиографический список

1. Гражданский Кодекс Российской Федерации.
2. Немчинов М.В., Коганзон М.С., Силкин В.В., др. Экологические проблемы строительства и эксплуатации автомобильных дорог / Часть I, II. - Алматы, Казгосинти, 1993.
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 28.08.92 г. № 632 «Об утверждении Порядка определения платы и ее предельных размеров за загрязнение окружающей среды, размещение отходов, другие виды вредного воздействия».
4. Распоряжение Минтранса РФ от 22.11.2001 N ОС-482-р "Об утверждении отраслевой дорожной методики "Руководство по оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС) при проектировании, строительстве, реконструкции и эксплуатации объектов дорожного хозяйства"
5. Федеральный закон от 10.01.2002 N7-ФЗ (ред. От 02.07.2013) «Об охране окружающей среды».

Osipova Ye. N. Financing of nature protection actions at construction and reconstruction of highways.

УДК 331.421

ОСОБЕННОСТИ СПЕЦИАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ УСЛОВИЙ ТРУДА ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ

Хмелева Е.В. (М-3-11)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Кузнецов В.Н.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В связи с принятием Федерального закона Российской Федерации от 28 декабря 2013 г. N 426-ФЗ "О специальной оценке условий труда" с 1 января 2014 года аттестация рабочих мест (АРМ) по условиям труда, претерпев ряд изменений, переименована в специальную оценку условий труда (СОУТ). В данной статье рассмотрены различия между АРМ и СОУТ

In connection with adoption of the Federal law of the Russian Federation dated 28 December 2013 N 426-FZ "On special assessment conditions" with January 1, 2014 certification of working places (AWP) on working conditions, having undergone a number of changes, renamed in a special assessment of labor conditions (SOUT). this article discusses the differences between the workstation and SOUT

С 1 января 2014 года вступил в силу Федеральный закон от 28.12.2013г. №426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» (за исключением отдельных положений) (далее - Федеральный закон). В соответствии с новым законом предусматривается полная замена процедуры аттестации ра-

бочих мест специальной оценкой условий труда.

Федеральный закон устанавливает правовые и организационные основы и порядок проведения специальной оценки условий труда, а также определяет права, обязанности и ответственность участников специальной оценки условий труда.

Федеральный закон был разработан правительством в целях преодоления негативных тенденций в сфере охраны труда, а также во исполнение поручения Президента Российской Федерации и Стратегии долгосрочного развития пенсионной системы страны.

Специальная оценка условий труда (СОУТ) – единый комплекс последовательно осуществляемых мероприятий по идентификации вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса и оценке уровня их воздействия на работника с учетом эффективности мер защиты.

Такая оценка должна проводиться не реже одного раза в пять лет. В случае изменения каких либо производственных факторов, обследование рабочих мест проводится внепланово. Все мероприятия в ходе обследования рабочих мест осуществляются комиссией, в состав которой входят представители компании-работодателя, профсоюза или представительного органа работников. При необходимости в комиссию могут быть включены сторонние специалисты по охране труда, привлекаемые к работам на основании договора.

В соответствии с Федеральным законом право проводить специальную оценку имеют только специализированные организации, внесенные в реестр Минтруда России. В их штате должно быть не менее 5 экспертов - специалистов с высшим образованием, минимум трехлетним опытом практической работы в области оценки условий труда, в том числе аттестации рабочих мест (АРМ), прошедших аттестацию на право выполнения работ по СОУТ и имеющих соответствующий сертификат. Хотя бы у одного из экспертов должно быть профильное гигиеническое образование.

Кроме того, организации, проводящие специальную оценку условий труда, в своем составе должны иметь испытательную лабораторию, область аккредитации которой включает проведение измерений всех факторов, оцениваемых при проведении СОУТ.

По результатам проведенной (АРМ) или (СОУТ) с 01.01.2014 увеличены дополнительные взносы в ПФР с выплат работникам, имеющим право на досрочную пенсию. Их размер равен:

- **6%** (вместо 4%) с выплат работникам, занятым на "вредных" работах [4];
- **4%** (вместо 2%) с выплат работникам, занятым на "тяжелых" работах [5];

Федеральный закон заменяет процедуру аттестации рабочих мест [6];. В связи с этим Законы № 212-ФЗ и № 167-ФЗ дополнены новыми размерами дополнительных тарифов в Пенсионный фонд. И эти тарифы различаются в зависимости от класса условий труда, определенного по результатам проведенной специальной оценки условий труда [7];.

Класс условий труда	Подкласс условий труда	Дополнительный тариф (солидарная часть тарифа страхового взноса), %
Опасный	4	8
Вредный	3.4	7
	3.3	6
	3.2	4
	3.1	2
Допустимый	2	0
Оптимальный	1	0

**Основные отличия специальной оценки условий труда (СОУТ)
и аттестации рабочих мест (АРМ)**

Аттестация рабочих мест (АРМ)	Специальная оценка условий труда (СОУТ)
Проводится работодателем и аккредитованной организацией	Проводится работодателем, аккредитованной организацией и экспертом
Имеет три итоговые оценки: класс условий труда (от 1 до 4) обеспеченность СИЗ оценка по травмоопасности	Имеет одну итоговую оценку - класс условий труда (от 1 до 4)
Измерения проводятся на всех рабочих местах (за исключением офисных и рабочих мест с классом 2)	Отдельные РМ могут декларироваться работодателем как «безопасные» без проведения измерений
Результаты АРМ в основном касаются взаимоотношений РАБОТОДАТЕЛЯ и РАБОТНИКА при установлении компенсаций Функция ГОСУДАРСТВА – надзор и контроль	Результаты СОУТ применяются как для компенсаций работникам, так и отчислений (величина тарифа) во внебюджетные фонды ПФР, ФСС Функция ГОСУДАРСТВА – надзор и контроль, получение средств
Публичность результатов аттестации отсутствует	Работодатель размещает на своем сайте: результаты СОУТ с указанием классов условий труда, план мероприятий по улучшению условий труда
Минимальные значения компенсаций установлены в п.1 постановления 870.	Статьями 92, 117,147 ТК РФ установлены минимальные значения компенсаций.
Денежные компенсации отсутствуют	В ТК РФ установлена возможность замены сокращенной продолжительности рабочей недели и дополнительного отпуска денежной компенсацией
До реализации п.2 постановления 870 (значения компенсаций в зависимости от класса) действуют списки в части превышающей минимальные значения.	Работодатель самостоятельно определяет более высокие уровни компенсаций по результатам СОУТ. После отмены постановления 870 списки по смыслу ст. 219 ТК РФ, утрачивают свое значение.

Компенсации работникам за работу во вредных условиях труда

Статья ТК РФ	Новая редакция	Основание для корректировки	Возможность корректировки компенсаций
ст. 92	продолжительность рабочего времени по результатам СОУТ с ВУТ 3.3 и выше – не более 36 часов в неделю	На основании отраслевых (межотраслевых) соглашений и коллективных договоров, а также письменного согласия работника	может быть увеличена до 40 часов с выплатой денежной компенсации
ст. 117	продолжительность ежегодного дополнительного оплачиваемого отпуска по результатам СОУТ с ВУТ 3.2 и выше – не менее 7 календарных дней		часть дополнительного отпуска, превышающая 7 дней, может быть заменена денежной компенсацией
ст. 147	размер повышения оплаты труда работникам, занятым на работах с ВУТ 3.1 – не менее 4 %		

Роль результатов СОУТ в экономике организации	
Результаты СОУТ	
Работодатель	Государство
Дополнительный отпуск	Страховые взносы в ФСС, 125-ФЗ
Сокращенная неделя	Дополнительные взносы в ПФР, 212-ФЗ
Доплаты	
Молоко и ЛПП	
Обеспечение СИЗ	
Медосмотры	

Библиографический список:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 28 декабря 2013 г. N 426-ФЗ "О специальной оценке условий труда"
2. "Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 28.12.2013)
3. Приказ Минздравсоцразвития России от 26.04.2011 N 342н (ред. от 12.12.2012) "Об утверждении Порядка проведения аттестации рабочих мест по условиям труда" (Зарегистрировано в Минюсте России 09.06.2011 N 20963)
4. Часть 1 ст. 58.3 Закона от 24.07.2009 N 212-ФЗ (далее - Закон N 212-ФЗ); пп. 1 п. 1 ст. 27 Закона от 17.12.2001 N 173-ФЗ (далее - Закон N 173-ФЗ); п. 1 ст. 33.2 Закона от 15.12.2001 N 167-ФЗ (далее - Закон N 167-ФЗ).
5. Часть 2 ст. 58.3 Закона N 212-ФЗ; пп. 2 - 18 п. 1 ст. 27 Закона N 173-ФЗ; п. 2 ст. 33.2 Закона N 167-ФЗ.
6. Статьи 3, 28 Закона N 426-ФЗ.
7. Часть 2.1 ст. 58.3 Закона N 212-ФЗ; п. 2.1 ст. 33.2 Закона N 167-ФЗ.
8. Пункт 4.2 Руководства Р 2.2.2006-05, утв. Роспотребнадзором 29.07.2005.
9. Часть 5 ст. 15 Закона N 421-ФЗ; ч. 4 ст. 27 Закона N 426-ФЗ.

Khmeleva E.V. Peculiarities of special labour conditions for enterprises

АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ПОДХОДОВ К ВЫБОРУ ОПТИМАЛЬНОЙ ОЧЕРЕДНОСТИ РЕМОНТНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ В УСЛОВИЯХ ОГРАНИЧЕННОГО ФИНАНСИРОВАНИЯ

Осипова Е.Н, Рассолова Е.Г. (М-3-12)

Научный руководитель – д-р.техн.наук, доц. Скоробогатченко Д.А
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В работе проведен анализ основных подходов выбора оптимальной очередности ремонтно-строительных работ на автомобильных дорогах и осуществлен выбор наилучшего подхода в условиях ограниченного финансирования.

The paper analyzes the main approaches of choosing the optimal sequence of construction works on the roads and to choose the best approach was done with limited funding.

В современных условиях автомобильные дороги создают условия для развития практически всех отраслей экономики страны. Автомобильные дороги являют собой важнейшее звено транспортной системы страны, и от уровня их развития, технического состояния существенно зависит экономическое и социальное развитие как страны в целом, так и её отдельных регионов. Но средства на дорожные работы часто не хватает, следовательно, необходимо определить, что делать в первую очередь, а что может подождать. Поэтому необходима разработка эффективной методике выбора оптимальной очередности дорожно- ремонтных работ.

Мы выделили три основных метода определения оптимальной очередности ремонтно-строительных работ на автомобильных дорогах (рис.1).

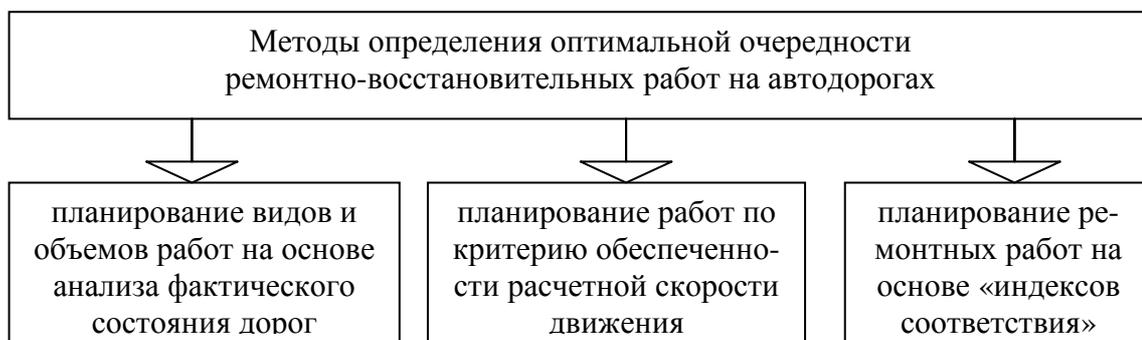


Рис. 1. Классификация методов определения оптимальной очередности ремонтно-восстановительных работ на автомобильных дорогах

В основе первого метода лежит комплексный показатель транспортно-эксплуатационного состояния дороги, характеризующий потребительские качества дороги, или показатель индекса соответствия, определяющий очередность проведения дорожно-ремонтных работ на участках, в первую очередь не соответствующих требованиям по безопасности дорожного движения. Метод планирования, основанный на обеспеченности комплексного показателя транспортно-эксплуатационного состояния дороги, используется для детального анализа состояния дороги и оптимизации плана работ с уче-

том транспортного эффекта при разных условиях финансирования. Данный метод является технико-экономическим методом, позволяющим оценивать эффективность планируемых работ и степень их влияния на изменение транспортно-эксплуатационного состояния и потребительских качеств дороги.

Критерий экономической эффективности является наиболее оптимальным при определении экономической целесообразности расходования средств и подразумевает по каждому возможному объекту дорожных работ проведение сравнения затрат на выполнение работ с эффектом, получаемым по результатам их выполнения [1].

Минусом данного метода является то, что в условиях ограниченных финансовых ресурсов, ежегодно выделяемых на реконструкцию, ремонт и содержание автомобильных дорог, время, необходимое для реализации такой программы, может занять несколько лет.

Второй метод, основан на критерии обеспеченности расчетной скорости движения, транспортного эффекта и экономической эффективности.

Потребность в ремонте определяется путем сопоставления значений частных коэффициентов обеспеченности расчетной скорости движения K_{pcij} (i – номер коэффициента; j – вид ремонтных работ) с нормативными значениями комплексного показателя транспортно-эксплуатационного состояния $K_{Пн}$ (при оценке показателей технического уровня дороги) с его предельно допустимыми значениями (при оценке показателей эксплуатационного состояния дороги). По результатам анализа фактических частных коэффициентов обеспеченности расчетной скорости движения устанавливают параметры и переменные характеристики дороги, которые являются причиной снижения транспортно-эксплуатационного состояния дороги [2]. На участках, где частные коэффициенты обеспеченности расчетной скорости движения не отвечают предъявляемым требованиям, намечают согласно действующей классификации соответствующие виды работ по ремонту и содержанию дороги (табл.1).

Минусом такого метода является то, что если в процессе ремонта или реконструкции дороги не все параметры и характеристики будут доведены до нормативных значений, то произойдет только частичное улучшение состояния дороги и средства, затраченные на ремонт или реконструкцию, окажутся израсходованными неэффективно.

И третий метод, это планирование ремонтных работ на основе «индексов соответствия». Под индексом соответствия понимается уровень соответствия состояния участков дорог требованиям безопасности дорожного движения в сочетании с соответствием нормативным требованиям сцепных качеств и ровности дорожного покрытия, наличия виража и укрепленных обочин на этих участках. Индекс соответствия служит инструментом для анализа результатов диагностики, в первую очередь на участках концентрации дорожно-транспортных происшествий и планирования дорожно-ремонтных работ в условиях их недостаточного финансирования.

Методика формирования стратегии работ

Частный коэффициент K_{pci}	Влияющий фактор	Вид дорожно-ремонтных работ при $K_{pci} < K_{Пн}$
K_{pc2}	Ширина и состояние обочин	Укрепление обочин
K_{pc3}	Интенсивность движения и состав транспортного потока, ширина фактически используемой укрепленной поверхности дорожного покрытия	Уширение проезжей части, устройство укрепительных полос, укрепление обочин, уширение мостов и путепроводов
K_{pc4}	Продольный уклон и видимость поверхности дороги	Смягчение продольного уклона, увеличение видимости
K_{pc5}	Радиус кривых в плане	Увеличение радиусов кривых, устройство виражей, спрямление участка
K_{pc6}	Продольная ровность дорожного покрытия	Устройство выравнивающего слоя с поверхностной обработкой или восстановление верхнего слоя дорожного покрытия методами термопрофилирования и регенерации.
K_{pc7}	Сцепные качества дорожного покрытия	Устройство шероховатой поверхности дорожного покрытия методом поверхностной обработки, втапливания щебня, укладки верхнего слоя из многощебенного асфальтобетона
K_{pc8}	Поперечная ровность дорожного покрытия (колеи)	Ликвидация колеи методами перекрытия, заполнения, фрезерования
K_{pc9}	Безопасность дорожного движения	Мероприятия по повышению безопасности дорожного движения на опасных участках

Распределение выделенных денежных средств может осуществляться по каждому критерию отдельно или по комбинации перечисленных критериев. Все участки дорог разбивают на группы в зависимости от значения выбранного критерия. Каждой группе присваивают соответствующий ранг (табл.2).

При определении очередности работ по реконструкции помимо степени опасности участков дорог учитывают уровень загрузки движением. В первую очередь выбирают очень опасные участки с наибольшим уровнем загрузки движением.

На участках дорог с повышенной опасностью для дорожного движения, но с транспортно-эксплуатационным состоянием, отвечающим действующим требованиям, проводится дополнительный анализ для назначения необходимых мероприятий. В качестве временной меры на таких участках предусматривается улучшение организации дорожного движения: ограничение скорости движения, запрещение обгонов и др.

Все другие участки с недостатками дорожных условий рассматриваются только после тех, которые характеризуются повышенной аварийностью.

На основе принципа приоритетов формируется минимальная годовая

программа работ — программа-минимум, которая определяет минимально необходимую потребность в ремонтных работах для поддержания требуемого уровня безопасности дорожного движения.

Таблица 2

Определение очередности работ по реконструкции автомобильных дорог

Очередность ремонтных работ	Состояние участка по условиям безопасности дорожного движения	Показатель очередности и состояния участка
Первая	Очень опасные или опасные и с неудовлетворительным коэффициентом сцепления	0
Вторая	Очень опасные или опасные и с неудовлетворительной ровностью дорожного покрытия, или (и) отсутствием виража, или (и) с неукрепленной обочиной	1
Третья	Малоопасные и неопасные и с неудовлетворительным коэффициентом сцепления	2
Четвертая	Малоопасные и неопасные и с неудовлетворительной ровностью дорожного покрытия, или (и) отсутствием виража, или (и) с неукрепленной обочиной	3
Пятая	Остальные участки, нуждающиеся в ремонте	4

При формировании программы-максимум учитывается полная потребность в работах по реконструкции и ремонту дорог, реализация которых позволяла бы добиться удовлетворения требований индекса соответствия [3].

Минусом данного метода является то, что при недостаточном финансировании фактически ремонтируются дороги с показателями очередности 0; 1 и 2, а состояние остальных не меняется.

На основе проведенного анализа можно сделать вывод, что наиболее эффективный выбор оптимальной очередности ремонтно-восстановительных работ на автомобильных дорогах в условиях ограниченного финансирования определяется по методу планирования ремонтных работ на основе «индексов соответствия», что связано с его ориентированностью в первую очередь на повышение безопасности дорожного движения и наибольшей эффективности при ограниченности финансирования.

Библиографический список:

1. Васильев А.В. Справочная энциклопедия дорожника (II том) Ремонт и содержание автомобильных дорог. – М.: Издательство, – 2004. – 513с.
2. Отраслевые дорожные нормы « Правила диагностики и оценки состояния автомобильных дорог» (взамен ВСН 6-90)/ Утверждено распоряжением Минтранса России № ИС-840-р от «03» 10.2002 г. – 69 с.
3. Строительство дорог [Электронный ресурс] // Портал о строительстве и ремонте [сайт]. URL: <http://inf-remont.ru/road> .(дата обращения 18.03.2014 г.)

Osipova Ye.N., Rassolova Ye. G. The analysis of the main approachess to the choice of optimum sequence of repair construction works on highways in the conditions of limited financing.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИННОВАЦИЙ В ДОРОЖНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

Адмаева О.С (М-3-12)

Научный руководитель – д-р.техн.наук, доц. Скоробогатченко Д.А

*Волгоградский государственный
архитектурно-строительный университет*

В работе рассмотрены основные механизмы оценки инновационной деятельности организаций дорожной отрасли. Представлен обзор методов оценки инвестиций, а также выделены основные проблемы, препятствующие развитию инновационной деятельности в дорожном хозяйстве.

The paper discusses the basic mechanisms for evaluating innovation activities organizations road sector. The review of methods estimates of the investment, and highlights the main challenges to development of innovative activity in the road sector.

Современное состояние мировой экономики доказывает, что уровень развития и динамизм инновационной сферы – науки, новых технологий, наукоемких отраслей и компаний – обеспечивает основу устойчивого экономического роста общества, определяет роль и положение государства в системе международных отношений, степень его экономической безопасности. В последние десятилетия наращивание темпов научно-технического прогресса, стремительное развитие наукоемких производств дали новый толчок к интенсивным научным исследованиям сущности инноваций и инновационного развития. В мировом хозяйстве формируется новая парадигма развития общества на базе использования знаний и инноваций как важнейших экономических ресурсов. Инновации становятся стратегическим фактором экономического роста, влияют на структуру общественного производства, стабилизируют социальную ситуацию в стране [1].

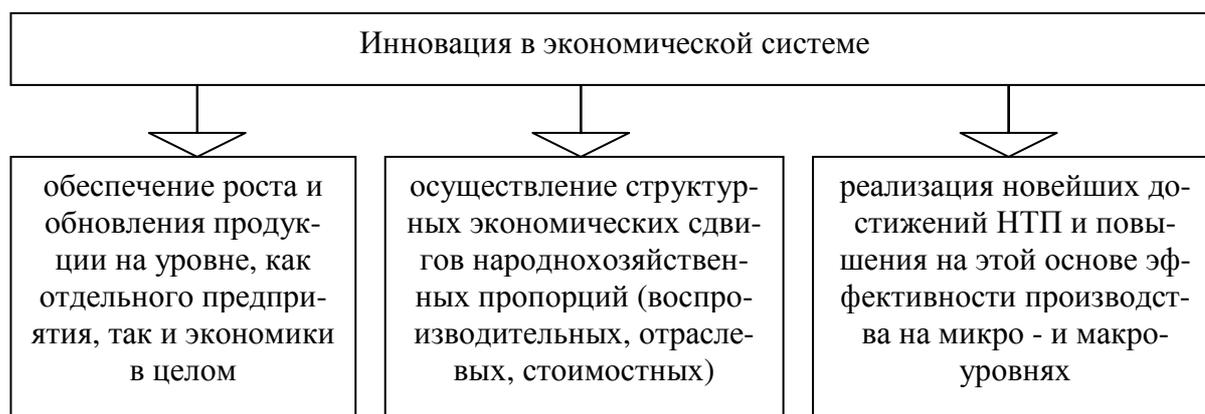


Рис. 1. Функции инновация в современной экономической системе

Согласно [2], выделим и три основные функции, которые выполняют инновации в экономической системе (рис. 1).

В целом все новые технологии требуют принципиально высокого качест-

ва дорожных работ и организации на местах производства необходимых для успешного применения этих технологий современных дорожно-строительных материалов – кубовидных щебней, активированного минерального порошка и катионных битумных эмульсий.

Поэтому особо отметим, что основные подрядчики положительно относятся к внедрению инноваций и оказывают организационно–техническое содействие инновационным разработкам, предоставляя технику, ресурсы и опытные участки для выполнения работ, так как общая схема организации инновационной деятельности в дорожном хозяйстве включает испытания инновационной продукции в производственных условиях. Речь идёт о выпуске опытных партий, строительстве опытных участков, разработке НТД и сертификации качества инновационной продукции. Такой подход к организации инновационного процесса в дорожном хозяйстве получил поддержку проектных и дорожно-строительных организаций.

Сегодня в связи с созданием дорожных фондов появилась возможность широкого использования новых материалов и технологий. Это, в свою очередь, потребует создания в органах управления дорожным хозяйством отделов сохранности дорог на всех уровнях для решения задач паспортизации, инвентаризации, диагностики дорог, разработки нормативной базы внедрения новых материалов и технологий. Кроме того, со стороны федеральных и территориальных органов управления дорожным хозяйством необходимо осуществление технического регулирования и координации инновационной деятельности, дальнейшее финансирование НИОКР, разработки проектной документации с использованием передовых технологий и материалов при соответствующем технико-экономическом обосновании.

Инновационный процесс в дорожном хозяйстве представляет собой воплощение новшеств, как правило – результатов НИОКР, в научной, нормативно-технической продукции и запатентованных объектах промышленной собственности – нематериальных активах. При этом создается принципиально новое качество более технологичной продукции и формируются нормативно-технические требования к ее составу, которые используются впоследствии в инженерных дорожных проектах.

Общая схема организации инновационной деятельности в дорожном хозяйстве учитывает испытания инновационной продукции в производственных условиях (выпуск опытных партий, строительство опытных участков), разработку НТД и сертификацию качества инновационной продукции. Такой подход к организации инновационного процесса в дорожном хозяйстве получил поддержку проектных и дорожно-строительных организаций.

Результативность моделирования инновационной деятельности заключается в развитии теории управления технологическими инновациями, рассмотрении их в качестве продуктово-технологической платформы на современном этапе научно-технического прогресса. Введено в научный оборот качественно новое понятие – модуль функционального соответствия управления инновационной деятельностью для повышения эффективности организа-

ции производства. Установлена связь систем управления с объектами инновационной деятельности в дорожном хозяйстве и в смежных отраслях промышленного производства – в топливно-энергетическом комплексе и индустрии строительных материалов.

Методические принципы оценки экономической эффективности инноваций могут быть сопоставительными, основанными на сравнении базовой (существующей) и новой (предлагаемой) технологии, и инвестиционными, основанными на расчете дисконтированных денежных потоков затрат и результатов инновационного проекта. Сопоставительный и инвестиционный методы оценки должны дополнять друг друга при технико-экономическом обосновании инновационных проектов. Важным в современных условиях становится учет всех значимых факторов для такого сложного процесса, как инновационная деятельность, формальный подход к которому приводит к неизбежным ошибкам и неточностям в экономической оценке ожидаемого результата, и как следствие, к упущенной выгоде. Вероятность ошибок снижается корректной оценкой рисков в условиях высокой степени неопределенности инновационного проектирования.

Суммирование дисконтированных доходов участников инновационного процесса для определения общей полезности инновации осуществляется графическим моделированием или иными математическими расчетными методами. Полученный срок окупаемости инновационного проекта и обратная величина (коэффициент эффективности) в случае крупных инфраструктурных проектов целесообразно сравнить с нормативом окупаемости капитальных вложений ($E=0,12$), характеризовавший ранее предел их эффективности.

Внедрению инноваций в дорожное строительство препятствует ряд барьеров как экономического, так и технического характера. Их устранению может способствовать как системное изменение правовых и технических норм по внедрению инновационных материалов и технологий, так и создание единой государственной информационно-справочной системы по инновационным материалам и технологиям для различных отраслей промышленности, включая строительство транспортной инфраструктуры.

Развитие инновационной деятельности в дорожном хозяйстве имеет высокую социально-экономическую значимость. Применение новых технологий, техники, конструкций и материалов способствует существенному улучшению потребительских свойств автомобильных дорог, к которым относятся:

- непрерывность, безопасность, скорость и удобство движения;
- пропускная способность и уровень загрузки дорог движением;
- способность пропускать автомобили и автопоезда с заданными габаритами, осевыми нагрузками и грузоподъемностью (общей массой);
- экологическая безопасность;
- стоимость строительства и эксплуатации автомобильных дорог.

В инновационной деятельности дорожного хозяйства необходимо повы-

силь эффективность технологической цепочки, связывающей научные исследования и реализацию их результатов: разработка - проверка на практике и опытное внедрение - мониторинг и закрепление в нормативно-технических документах - широкая реализация с научным сопровождением. Реализация этого направления требует совершенствования системы организации и управления процессом внедрения научно-технических достижений.

Таким образом, анализ современного состояния и проблем развития инновационной деятельности в дорожном хозяйстве указывают на необходимость формирования стратегии долгосрочного инновационного развития отрасли и основных мероприятий по ее реализации для эффективного решения ключевых задач дорожного хозяйства с целью улучшения потребительских свойств автомобильных дорог.

Библиографический список:

1. Сухов, А. А. Освоение инноваций в дорожном хозяйстве / А. А. Сухов, А. В. Чванов, А. В. Кочетков // Инновационная деятельность. 2010. № 2. – С. 12 - 17.

2. Методика оценки экономической эффективности деятельности органов управления дорожным хозяйством по освоению новых технологий, техники и материалов / С. В. Карпеев, А. А. Сухов, С. П. Аржанухина, Н. Е. Кокодева // Строительные материалы. 2010. № 5. – С. 4 - 7.

Admaeva O.S. Assessment of efficiency of use of innovations in the road organizations.

УДК 625.76-047.44

**ОБОСНОВАНИЕ КОММЕРЧЕСКОЙ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ
СТРОИТЕЛЬСТВА ПЛАТНЫХ ДОРОГ**

Волкова М.В., Мошкина А.А. (М-3-12)

Научный руководитель – д-р.техн.наук, доц. Скоробогатченко Д.А.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Статья посвящена обоснованию условий и определению предпосылок создания платных автомобильных дорог в России. В ней определен критерий, определяющий эффективность создания платных дорожных объектов. На основе анализа условий функционирования платных автомобильных дорог в мировой практике, состояния автомобильных дорог общего пользования России, рассмотрены альтернативные источники финансирования.

The article is devoted to the substantiation of conditions and the definition of the prerequisites of toll roads in Russia. It identifies the criteria for the effectiveness of the toll road objects. Based on the analysis of conditions of operation of toll roads in the world practice, the state of public roads of Russia, considered alternative sources of funding.

В настоящее время социально-экономическое развитие РФ во многом сдерживается из-за состояния автомобильных дорог. Постоянные заторы, особенно на общегородских дорогах, значительно снижают скорость движе-

ния, что резко увеличивает транспортные издержки. Возможности дорожных фондов перестали соответствовать потребностям отрасли в финансировании.

Существующие источники финансирования не в состоянии обеспечить финансирование дорожных работ в необходимых объемах. Альтернативным источником может стать создание платных автомобильных дорог за счет частных инвесторов или с передачей в концессию государственных.

Согласно [1], создание сети платных автомобильных дорог считается одной из важнейших задач развития дорожного хозяйства.

Решение проблемы организации платного проезда на вновь вводимых автомобильных дорогах и повышения эффективности эксплуатации существующих обуславливает необходимость разработки основ прогнозирования условий, определяющих целесообразность функционирования дорожного объекта на платной основе.

Дорожная сеть страны в настоящее время не в полной мере соответствует политическим, социальным, экономическим потребностям общества. Важнейшим уровнем развития и поддержания дорожной сети, повышения качества услуг, предоставляемых пользователем автомобильных дорог, обеспечения безопасности дорожного движения является поиск и привлечение дополнительных нетрадиционных источников финансирования развития автомобильных дорог, мостов, путепроводов и тоннелей [2].

Изыскание дополнительных источников финансирования строительства новых автомобильных дорог, а также ремонта, реконструкции и содержание существующей сети, является одной из важнейших государственных проблем не только в России, но и в высокоразвитых западных странах.

Главный принцип финансирования строительства и эксплуатации, автомобильных дорог за рубежом – полное покрытие расходов за счет обложения налогом участвующих в дорожном движении транспортных средств. Эти средства не могут быть использованы на другие статьи расходов. В тех случаях, когда доходы, получаемые за счет государственного налогообложения, оказываются недостаточными, финансирование неотложных проектов, связанных с техническим состоянием строительством дорог, осуществляют посредством займа капитала, который подлежит возврату посредством взимания платы за проезд.

Опыт частного инвестирования в строительство и реконструкцию автомобильных дорог имеется также и в других странах [3].

В зарубежных странах, применяющих систему оплаты проезда, практикуется передача платных автомобильных дорог в долгосрочную концессию. Концепция концессии означает, что права на государственную собственность и коммунальные услуги передаются государством на определенных условиях и на ограниченный срок согласно контракту в пользование частного предприятия, основанного для осуществления финансирования, строительства, эксплуатации, содержания и ремонта. После завершения срока концессионного периода компания возвращает автомагистраль государству.

Концессионные отношения между государством и компанией регулиру-

ются конвенцией, по которой строительство автомагистралей должно финансироваться в счет кредита, погашение которого предусматривается постепенно за счет прибыли от эксплуатации объекта. Срок действия каждой концессии устанавливается с учетом среднего времени, необходимо для погашения займов и составляет 15-45 лет.

Концессия, включающая сеть автомагистралей различного срока эксплуатации и интенсивности движения является предпочтительным управляющим аппаратом, поскольку свой бюджет данной компании также проще сбалансировать, чем отдельной единичной организации, управляющей одной дорогой.

Основой всего экономического и финансового механизма концессии является финансовый план, где заложены экономические и финансовые аспекты строительства автомагистралей и управления ими после ввода в эксплуатацию, возможный вклад государства и использования прибыли.

Определяющим критерием при создании платной автомобильной дороги для любого инвестора служит полная окупаемость вложенных им средств. Уровень реализации объема платных услуг представляет собой суммарные вырученные средства от эксплуатации платного объекта в течение определенного отчетного периода. Чистая приведенная стоимость проекта представляет собой разницу между приведенными выгодами и затратами в течение периода анализа проекта.

Важнейшим критерием инвестиционной привлекательности проекта, связанного с созданием платных автомобильных дорог, для инвестора служит коммерческая эффективность данного проекта, которая зависит от многих факторов. Интенсивность является наиболее существенным параметром, во многом предопределяющим коммерческую эффективность воспроизводства платных дорожных объектов. Необходимо отметить, что чем выше интенсивность, тем больше будут получаемые доходы и тем более привлекателен для инвесторов инвестиционный проект.

Общая цель реализации проектов платных автодорог в России - расширение ресурсной базы дорожной отрасли и интенсификация развития сети автомобильных дорог в Российской Федерации за счет привлечения внебюджетных инвестиций на основе механизмов государственно-частного партнерства (ГЧП).

В настоящее время осуществляется подготовка ряда пилотных инвестиционных проектов, среди которых [4]:

- строительство скоростной автомобильной магистрали Москва - Санкт-Петербург;
- строительство соединительной автомобильной магистрали от МКАД в районе транспортной развязки с Молодогвардейской улицей до автомобильной магистрали М-1 «Беларусь» Москва - Минск;
- строительство Центральной кольцевой автомобильной дороги Московской области;
- реконструкция, строительство и эксплуатация на платной основе участков федеральной автомобильной дороги М-4 «Дон» в Московской и

Липецкой областях.

Проекты платных автомобильных дорог в Российской Федерации планируется реализовывать на концессионной основе с возложением на концессионера обязанностей по финансированию, строительству и коммерческой эксплуатации объектов на платной основе [5].

Государство берет на себя реализацию всех подготовительных этапов проекта, включая разработку проектной документации, осуществление изъятия и выкупа земельных участков в федеральную собственность в полосе отвода создаваемого объекта.

Схема основной модели ГЧП, адаптированной для использования при создании инфраструктурных объектов в дорожном хозяйстве России, является схема ВТО (рис. 1).

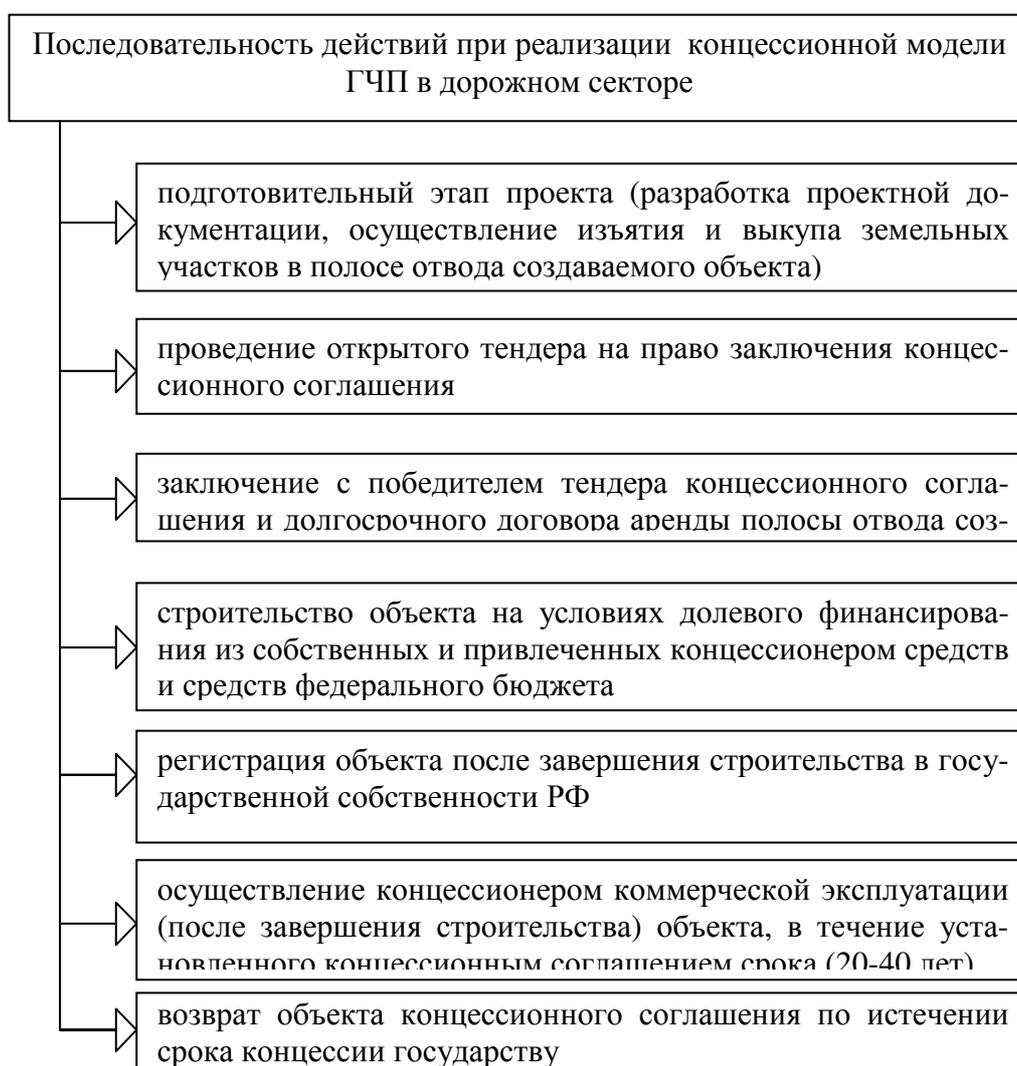


Рис. 1. Последовательность действий при реализации концессионной модели ГЧП в дорожном хозяйстве России

Важнейшим принципом реализации и критерием отбора проектов ГЧП является наличие положительных социальных эффектов, включая показатели финансовой, бюджетной и экономической эффективности для государства, а

также гарантии обеспечения возвратности инвестиций и необходимого уровня доходности на вложенный капитал для каждого партнера.

В дорожном секторе возврат инвестиций для концессионера обеспечивается за счет финансовых поступлений от коммерческой эксплуатации создаваемой автомобильной дороги.

В целях повышения финансовой эффективности проекта для частного партнера государство берет на себя расходы по софинансированию строительства объекта.

В условиях нестабильной экономической ситуации Россия нуждается в государственной дорожной политике, учитывающей особенности влияния дорожного хозяйства на ход экономических и социальных процессов в стране и возможность применения передового зарубежного опыта. Тем более, именно в этот период ощутимо нарастает дефицит финансового обеспечения дорожного хозяйства и возникает острая потребность в привлечении в отрасль негосударственных инвестиционных ресурсов.

Противоречие между растущими потребностями пользователей услугами дорожной отрасли и условиями эксплуатации автомобилей, транспортно-эксплуатационным состоянием дорог и уровнем придорожного обслуживания выражается в низкой комфортности движения, значительных ежегодных экономических потерях.

Одним из возможных выходов из сложившейся ситуации является внедрение организационных нововведений в практику управления дорожным строительством, таких как строительство и эксплуатация автомобильных дорог на коммерческой основе в форме ГЧП. Государственно-частное партнерство в сфере строительства и эксплуатации платных автомобильных дорог позволит не только снизить бюджетную нагрузку, но и улучшить инвестиционный климат в транспортной отрасли, развить конкурентный рынок дорожно-транспортных услуг, использовать передовой мировой опыт строительства и эксплуатации автодорог и управления дорожной инфраструктурой.

Библиографический список:

1. Столяров В. В. Проектирование автомобильных дорог с учетом теории риска: в двух частях. – Саратов: изд-во сарат. гос. техн. уни-та, 1994. – 232 с.
2. Государственная концепция создания и развития сети автомобильных дорог в Российской Федерации. – М.: ФДС России, 1999.
3. Pihlaja M. Norjan katutulleilla suuri fuotto, pienet vaikutukset // Tie a liikenne, 2004. – № 3. С. 16-19.
4. Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2020 года. – М.: Минтранс России, 2008.
5. Дингес Э.В., Петров Ю.Н. Экономическое обоснование плановых и проектных решений в дорожном хозяйстве / Наука и техника в дорожной отрасли, 2000. – № 4 - С. 16.

Volkova M.V. Moshkina A.A. Justification of commercial expediency of construction of paid roads.

ОБОСНОВАНИЕ КОММЕРЧЕСКОЙ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ПЛАТНЫХ ДОРОГ В РОССИИ

Куликов Д.С. (М-3-12)

Научный руководитель – д-р.техн.наук, доц. Скоробогатченко Д.А
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В работе рассматривается создание и развитие высококачественной сети автомобильных дорог и объектов на них в России на основе введения принципа «пользователь платит». Автором рассмотрены критерии и характеристики, которые позволили бы наиболее успешно и эффективно реализовывать проекты строительства платных объектов. Предложена классификация препятствий развитию платных автомобильных дорог в России.

The paper deals with the creation and development of high-quality network of roads and facilities for them in Russia on the basis of introducing the principle of «user pays». The author examined the criteria and characteristics that would most effectively and successfully implement projects of toll facilities. The classification of barriers to the development of toll roads in Russia.

Развитие и создание высококачественной сети автомобильных дорог и объектов на них в России. Оптимальные критерии и характеристики, которые позволили бы наиболее успешно и эффективно реализовывать проекты строительства платных объектов.

В настоящее время в России актуальной проблемой является строительство платных автомобильных дорог [1]. При большой площади страны общая протяженность дорог составляет всего около одного миллиона километров, хотя минимально необходимая для страны протяженность на сегодняшний день должна составлять не менее 1,5 миллионов километров. При этом уровень автомобилизации страны за последние 10 лет увеличился в среднем в 2,5 раза и продолжает расти на 10 % в год, тогда как прирост протяженности дорог составляет лишь 0,8 %.

Если обратиться к статистике [2], то можно увидеть, что по обеспеченности автомобильными дорогами Россия занимает одно из последних мест среди других стран. К тому же, существующие дороги характеризуются низким транспортно-эксплуатационным состоянием, из-за чего дороги просто не в состоянии справиться с возрастающей интенсивностью движения. В связи с этими фактами, возникает вопрос о решении данной проблемы – строительством платных дорог. Хотя, указ президента «О строительстве и эксплуатации автомобильных дорог на коммерческой основе» появился еще в начале девяностых, серьезно о «государственных» перспективах платных автодорог заговорили с 2006 года. России понадобилось время, чтобы осознать необходимость этого шага.

Рассмотрим все плюсы и минусы введения платных дорог в России.

Главным преимуществом платных автомобильных дорог будет их качество, соответствующее качеству мировых стандартов (рис. 1).

Однако, помимо преимуществ, возникают и проблемы введения платных

дорог на территории России (рис. 2).

Стоимость проезда по федеральным трассам устанавливается Правительством. Так, сегодня цена составляет рубль за километр. Региональные и муниципальные власти смогут устанавливать плату за отдельные участки дороги, а не за всю целиком. Для них ограничения по стоимости пока не установлены. По разным оценкам, стоимость проезда по платным дорогам для легковых автомобилей будет колебаться от 1 руб. до 6,5 руб. за километр.

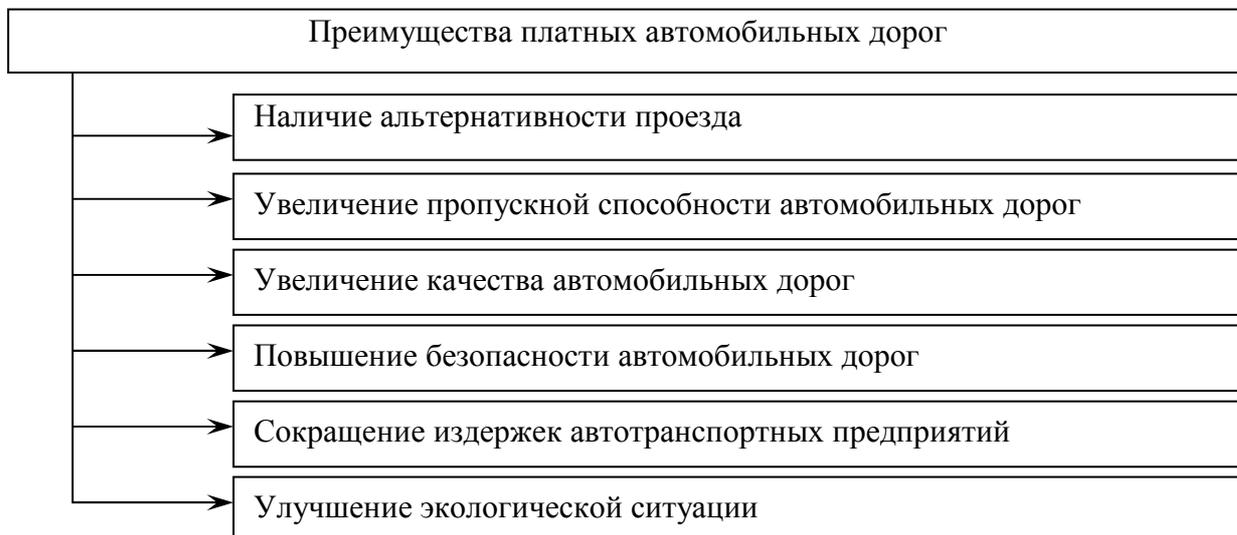


Рис. 1. Преимущества реализации платных дорог



Рис. 2. Потенциальные недостатки реализации платных дорог в России

Современные платные дороги часто используют комбинацию всех трех перечисленных типов сбора. Множество въездных/выездных сборочных пунктов на протяжении пути время от времени дополняются системами сборов по ходу основного движения.

На сегодняшний день, социологические опросы показывают, что большинство водителей готово платить за проезд на участках, имеющих повышенный уровень удобства и безопасности движения, позволяют выбирать оптимальный скоростной режим, а значит, экономить время и снижать эксплуатационные затраты.

В заключение отметим, что хотя на данный момент актуальность концепции платных дорог в Российской Федерации не вызывает сомнений, ее реализация вызывает непонимание у водителей автомобилей. С одной стороны это качественные автомагистрали, так необходимые нашей стране, с другой – многокилометровые пробки перед пунктами оплаты. На сегодняшний день – цены, на проезд не являются заградительными. Так, учитывая быстрый рост цен в дорожной и транспортной сфере, 55 рублей для легковых автомобилей и 220 рублей для грузовых за 110 км дороги (участок федеральной дороги «Дон» (Москва - Новороссийск)) это вполне приемлемо. Считаем, что развитие платных дорог в Российской Федерации это перспективное направление развития отечественной дорожно-строительной отрасли. Со временем все недостатки платных дорог будут устранены, а качество и доступность автомагистралей выйдут на качественно новый уровень.

Библиографический список:

1. Гасилов В.В., Битюков В.К. Экономическая эффективность строительства платных автомобильных дорог. Воронеж: Изд-во ВГТА, 2001. – 54 с.
2. Беляков Г.С. Оптимизация при подготовке перспективных инвестиционных решений в дорожном хозяйстве // Автомобильные дороги: Информ. сб-к. М.: Информавтодор, 1999. вып. 10. – 68 с.

Kulikov D.S. Justification of commercial expediency of construction of paid roads to Russia.

УДК 336:625.71.8

ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ АВТОДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ

Рашканова А.А., Харитоненко Т.С. (М-3-12)

Научный руководитель – д-р.техн.наук, доц. Скоробогатченко Д.А.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В работе проведен анализ существующей системы финансирования дорожной отрасли и рассмотрены основные проблемы финансирования. Предложен комплекс мероприятий по усовершенствованию данной отрасли.

The analysis of the existing system of financing of the road sector and the basic problems of financing. The complex of measures to improve the industry.

Дорожное строительство является одной из важнейших отраслей современной экономической системы любой страны, формируя ее транспортную инфраструктуру. Особенно это актуально для России с ее огромной территорией, суровыми природно-климатическими условиями, растущим объемом автоперевозок промышленных грузов и ростом личного автопарка жителей страны. Состояние дорог в России всегда оставляло желать лучшего.

По данным Российской ассоциации территориальных органов управления дорогами [1] не отвечают нормативным требованиям дорожные покрытия автодорог: до 20% – 6 субъектов РФ; от 20 до 50% – 17 субъектов РФ; от 50 до 80% – 42 субъекта РФ; за гранью нормативных требований 80% – 18 субъектов РФ (см. рис. 1).

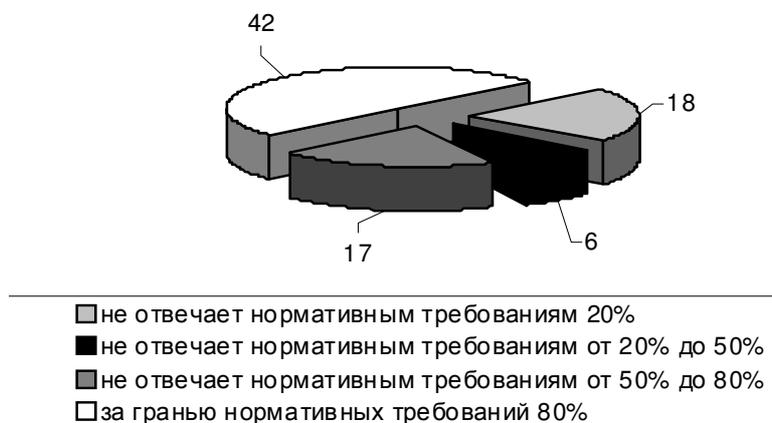


Рис. 1. Анализ состояния автомобильных дорог субъектов РФ

Большинство экспертов сходятся во мнении, что основная проблема отрасли – проблема финансирования. Финансирование дорожной отрасли – одно из наиболее емких и долгосрочных вложений государственного значения. Правомерное формирование и развитие дорожной инфраструктуры свидетельствует об общем уровне развития каждого государства и служит сильным катализатором на пути к расширению внешнеэкономической деятельности. Таким образом, проведение реконструкции или же строительство новой дороги, как правило, означает не только большие затраты, но и новые возможности для экономического и социального развития конкретной территории и страны в целом.

Известно, что финансирование дорожной отрасли т.е. расходы на текущий ремонт, капитальный ремонт дорог, а также строительство дорог и их содержание закладываются в бюджете. Федеральные, региональные и местные дороги находятся в распоряжении федеральных органов власти или региональных и местных администраций. Получателями бюджетных средств, предназначенных для текущего и капитального ремонта дорог, их строительства и содержания, являются в основном исполнительные органы власти - это федеральные или региональные управления дорогами, которые выступают в роли заказчиков. Для строительства дорог, их текущего и капитального ремонта заказчики (федеральные и региональные управления дорогами) при-

влекают подрядчиков [2].

Существующая система проведения аукционов и тендеров является малоэффективной. Согласно ФЗ № 94, принимать участие в тендерах могут как малые, так и крупные зарегистрированные предприятия, то есть выиграть тендер может и крупная организация с многомиллиардным денежным оборотом, и компания, в которой зарегистрирован лишь один директор. Ведь это приводит к невыполнению условий контракта, к тому, что на множестве объектов работы и вовсе не ведутся. Кроме того, малые, никому неизвестные и непроверенные организации добиваются снижения стоимости сметы на аукционе до такого уровня, при котором крупным игрокам рынка становится участие невыгодным. Всё это говорит о несовершенстве законодательной базы в дорожной сфере и о неэффективном использовании имеющихся средств [3].

В целях реформирования системы финансирования дорожного хозяйства Федеральным законом от 6 апреля 2011 года № 68-ФЗ внесены изменения в Бюджетный Кодекс Российской Федерации и ряд других законодательных актов, предусматривающие создание системы дорожных фондов.

Дорожный фонд - часть средств бюджета, подлежащая использованию в целях финансового обеспечения дорожной деятельности в отношении автомобильных дорог общего пользования, а также капитального ремонта и ремонта дворовых территорий многоквартирных домов, проездов к дворовым территориям многоквартирных домов населенных пунктов. К дорожным фондам относятся Федеральный дорожный фонд, дорожные фонды субъектов Российской Федерации и муниципальные дорожные фонды [4]. Источники формирования дорожных фондов представлены на рис.2.

Создание Федерального дорожного фонда позволило сформировать и начать реализацию задачи перехода к 2014 году к расходам на ремонт и содержание федеральной дорожной сети в соответствии с нормативами, утвержденными Правительством Российской Федерации и обеспечению в дальнейшем ликвидации допущенного в предыдущие годы недоремонта без снижения объемов строительства и реконструкции федеральных автомобильных дорог.

Эффективность финансирования отрасли именно через фонды не вызывает сомнений, тем более что имеется исторический промежуток времени (с 2001 по 2011 год), с которым можно сравнить результаты применения механизма дорожных фондов. Но с учетом ввода в действие Дорожных фондов уровень развития и состояния автодорожной сети, с точки зрения наиболее полного обеспечения потребности граждан в свободном и доступном передвижении и удовлетворения растущих потребностей экономики, остается недостаточным [5].

Считаем, что для изменения сложившейся негативной ситуации, необходим комплекс следующих мероприятий [6]:

1. Увеличить финансирование за счет привлечения инвестиций, или по крайней мере не сокращать государственные расходы на строительство и

ремонт дорог.

2. Внести поправки в закон № 94-ФЗ «О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд», вместо существующих аукционов разработать четкую и прозрачную систему рейтинга дорожных организаций, которым бы руководствовались заказчики. Это позволило бы полностью осваивать все выделяемые средства на дорожное хозяйство и делать качественные дороги. Либо внести изменения в процедуру проведения аукционов, например, ввести предквалификацию и допускать к конкурсным процедурам только те организации, которые обладают необходимой компетенцией.

3. Сформировать условия для поиска и отбора технологий, которые позволяют реально повысить качество при той же цене дорожных работ или даже при ее снижении.



Рис. 2. Источники финансирования дорожных фондов

Считаем, что своевременная реализация этих планов может существенно улучшить положение дел в дорожной отрасли России, хотя и требует привлечения финансовых средств. Но учитывая важность транспортной инфраструктуры для такой страны как Россия, развивать это направление просто необходимо.

Библиографический список:

1. Автомобильные дороги [Электронный ресурс]. // Официальный печатный орган Министерства транспорта РФ. Транспорт России [сайт]. URL: <http://www.transportrussia.ru/> (дата обращения 15.03.14).
2. Коробицын Т. Г. Особенности и проблемы финансирования автодорожного строительства в Российской Федерации // Молодой ученый. - 2011. - №4. Т.1. - С. 158-161.
3. Фейзуллаев М. А. Экономико-правовые проблемы дорожного строительства в России // Российское предпринимательство. – 2012.- № 20 (218) – С. 106-110.
4. Дорожные фонды: Бюджетный кодекс РФ от 30.11.2011 № 361-ФЗ // СПС«Консультант Плюс». – 2011. – № 68. – Ст. 179.4.
5. Российское дорожное хозяйство [Электронный ресурс] // Энциклопедия маркетинга [сайт]. URL: <http://www.marketing.spb.ru/mr/> (дата обращения 15.03.14).

Rashkanova A.A., Kharitonenko T.S. Sources of financing of the organizations of road branch.

УДК:656

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ТРАНСПОРТА

Арутюнян Н.Г.(М-3-11)

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Седова А.С.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В данной статье рассмотрены различные вида транспорта, предназначенные для перемещения того или иного груза, их характеристики, слабые и сильные стороны.

This article describes the different modes of transport for moving of a load, their characteristics, strengths and weaknesses.

Транспорт общего пользования — отрасль народного хозяйства, которая удовлетворяет потребности всех отраслей народного хозяйства и населения в перевозках грузов и пассажиров. Транспорт общего пользования обслуживает сферу обращения и население. Его часто называют магистральным (магистраль — основная, главная линия в какой-нибудь системе, в данном случае — в системе путей сообщения) [1].

Понятие транспорта общего пользования охватывает железнодорожный транспорт, водный транспорт (морской и речной), автомобильный, воздушный транспорт и транспорт трубопроводный.

Различные виды транспорта, вместе с тем, имеют и свои отличительные особенности. В основном это касается технических и экономических отли-

чий, характеризующих специфичность транспортных систем. Рассмотрим каждый вид транспорта в отдельности.

Автомобильный транспорт России представляет собой наиболее гибкий и массовый вид транспорта. У него ряд важных отличий от других транспортных отраслей. Основная часть автомобильного парка страны эксплуатируется в нетранспортных организациях. При этом сеть автомобильных дорог наряду с парком коммерческих автомобилей используется также автомобилями, находящимися в личном пользовании граждан.

Сфера применения автотранспорта широка. Он выполняет большую часть коротких внутрирайонных перевозок, доставляет грузы к станциям железных дорог и речным пристаням и развозит их к потребителям. В северных и восточных районах, где почти нет других видов сухопутного транспорта, им осуществляются дальние межрайонные перевозки.

Ежедневно автотранспортом перевозится около 17 млн. тонн грузов и более 62 млн. пассажиров. Если сравнивать с аналогичным показателем железнодорожного транспорта, то это почти в 6 раз больше по объемам перевозок грузов и в 17 раз – по перевозкам пассажиров.

В автомобильном транспорте сконцентрировано свыше 97% от всех лицензируемых субъектов транспортной деятельности. В сфере коммерческих и некоммерческих автомобильных перевозок сейчас занято порядка полумиллиона хозяйствующих субъектов. Их деятельность проходит в условиях достаточно высокой внутриотраслевой и межвидовой конкуренции [2].

Грузовые перевозки – это один из наиболее «рыночных» секторов экономики. Российский опыт подтверждает известную закономерность, согласно которой рост рыночной экономики сопровождается, а в определенной мере и обуславливается опережающим развитием автотранспорта. И понятно почему. Грузопотоки, генерируемые развивающимися рынками товаров и услуг, в первую очередь осваиваются наиболее отзывчивым быстрым и гибким видом транспорта: автомобильным.

В отличие от других видов транспорта автотранспорт во все возрастающих объемах перевозит международные грузы. Это обусловлено его высокой маневренностью, большой скоростью, обеспечением перевозок непосредственно от отправителя до получателя в прямых бесперегрузочных сообщениях. Мобильность автомобильного транспорта позволяет оперативно реагировать на изменение пассажиро- и грузопотоков.

Таким образом, автомобильный транспорт обладает целым рядом следующих технико-экономических особенностей: высокая маневренность, груз может доставляться "от дверей до дверей" с необходимой степенью срочности, регулярность поставки, менее жесткие требования к упаковке товара. К недостаткам можно отнести сравнительно высокую себестоимость и недостаточную протяженность, а также плохое техническое состояние имеющихся автомобильных дорог.

Железнодорожный транспорт, осуществляющий перевозки грузов и пассажиров по рельсовым путям в вагонах с помощью локомотивной или моторвагонной тяги. Современный железнодорожный транспорт — результат длительного процесса развития сети железных дорог и усовершенствования отдельных их элементов: пути, станции, вагонов, средств тяги, сигнализации, связи и др. Возникновение данного вида транспорта тесно связано с развитием крупной промышленности, особенно горнодобывающей и металлургической.

С развитием капитализма в конце 18 — начале 19 вв. существенно изменилась структура грузооборота, возникла потребность в массовых перевозках железной руды, угля, лесных и строительных материалов и др [3].

Вагонный парк состоит из пассажирских и грузовых вагонов. Грузовые вагоны подразделяются на универсальные (крытые, полувагоны, платформы, цистерны) и специализированные, приспособленные для перевозок определенного вида груза (изотермические, цементовозы, кислотные и др.). Крытые вагоны используют для перевозки ценных грузов, и грузов, боящихся атмосферных осадков; полувагоны — для массовых навалочных и лесных грузов; цистерны — для наливных грузов (бензин, керосин, молоко и др.).

Основными технико-экономическими особенностями железнодорожного транспорта являются:

- неразрывная связь с предприятиями промышленности и сельского хозяйства, стройками, торговыми базами, складами и т.д. В настоящее время все крупные предприятия и базы торговых организаций имеют железнодорожные подъездные пути, связывающие их с магистральными железными дорогами;

- возможность строительства железнодорожных сообщений практически да любой сухопутной территории страны и обеспечение устойчивых связей между районами;

- высокая провозная и пропускная способность железных дорог;

- возможность осуществления массовых перевозок грузов в сочетании с относительно низкой стоимостью перевозок;

- возможность бесперебойного и равномерного осуществления перевозок во все времена года и периоды суток.

Одним из основных видов транспорта признан водный транспорт, который в свою очередь распадается на морской и речной транспорт.

К морскому транспорту относится любое судно, способное передвигаться по водной поверхности (морей, океанов и прилегающих акваторий), а также просто находиться на плаву и выполнять при этом определенные функции, связанные с перевозкой, перевалкой, хранением, обработкой различных грузов; перевозкой и обслуживанием пассажиров.

Речной транспорт — транспорт, осуществляющий перевозки грузов и пассажиров судами по внутренним водным путям, как по естественным (реки, озёра), так и по искусственным (каналы, водохранилища). Перевозки по Каспийскому морю относятся к морскому транспорту, хотя фактически

это море является озером (самым большим в мире) [1].

Главным преимуществом речного транспорта является низкая себестоимость перевозок, благодаря чему он продолжает занимать важное место в транспортной системе, несмотря на низкие скорости и сезонность.

По сравнению с другими видами транспорта морские перевозки имеют ряд технико-экономических особенностей, определяющих в отдельных случаях их преимущества:

- возможность обеспечения массовых межконтинентальных перевозок грузов внешнеторгового оборота России;

- сравнительно небольшие капиталовложения. Морские пути не требуют затрат на их сооружение или поддержание в эксплуатационном состоянии (кроме каналов);

- при перевозках на большие расстояния более низкая, чем на других видах транспорта, себестоимость перевозок. Крупные суда морского транспорта значительно улучшают соотношение полезной грузоподъемности и водоизмещения.

К недостаткам морского транспорта относятся:

- зависимость от естественно-географических и навигационных условий. Этим определяется продолжительность навигационного периода и сложность ледового режима: частичное или полное замерзание путей, что вызывает в ряде районов сезонность морских сообщений;

- необходимость строительства на морских побережьях сложного портового хозяйства. Морской транспорт экономичнее использовать на больших расстояниях, так как на коротких расстояниях не реализуется одно из важных преимуществ морского транспорта — возможность использования судов большой грузоподъемности;

- ограниченное использование морского транспорта в прямых морских сообщениях. Морские пути проходят на окраинах России, поэтому прямые сообщения могут быть организованы только между отдельными предприятиями, расположенными в этих районах. Морские перевозки во внутренних сообщениях в малом каботаже, как правило, менее эффективны, чем по железным дорогам и речным путям из-за высокой себестоимости [4].

Основными технико-экономическими особенностями, определяющими преимущества речного транспорта, являются:

- большая провозная способность на глубоководных реках.

- сравнительно невысокая себестоимость перевозок. На реках Европейской части России она примерно на 30% меньше, чем на железных дорогах, и в несколько раз меньше по сравнению с автомобильным транспортом;

- относительно меньшие капитальные затраты. Затраты на организацию судоходства по естественным магистральным водным путям с пропускной способностью 80-100 млн. т в год в несколько раз меньше, чем на строительство железной дороги (с подвижным составом) и в 3-4 раза меньше, чем на

сооружение автомобильной дороги с твердым покрытием.

К недостаткам использования речного транспорта относятся:

– извилистость пути и судового хода, ступенчатость глубин на всем его протяжении, что в ряде случаев затрудняет прохождение судов большой грузоподъемности;

– ограничение в использовании подвижного состава, связанное с сезонностью работы.

Воздушный транспорт является в основном пассажирским транспортом. Грузовые перевозки, выполняемые им в общем объеме грузооборота страны имеют незначительный удельный вес, однако особый характер и ценность таких перевозок по ряду специфических грузов делают их экономически эффективными. В гражданской авиации используются и вертолеты, которые эксплуатируются во многих отраслях хозяйства, строительстве, сельском хозяйстве, геологии и т.д. В таежные и горные районы вертолетами доставляются бульдозеры, тракторы, автомашины, крупногабаритные грузы. Вертолетами также доставляются и устанавливаются опоры для высоковольтных электрических линий, контактной сети и электрических железных дорог, линий связи, радиорелейных мачт.

Основными преимуществами воздушного транспорта в пассажирских перевозках являются:

– высокая скорость доставки пассажиров, комфортабельность проезда в подвижном составе;

– маневренность в организации пассажирских перевозок. Новые воздушные линии могут создаваться в короткие сроки и с небольшими капиталовложениями;

– большая беспосадочная дальность полета (до 10 тыс. км). Беспосадочные полеты повышают скорость доставки пассажиров;

– экономия времени пассажиров. Высокие технические скорости самолетов, большая беспосадочная дальность полетов, спрямленные пути следования обеспечивают в сравнении с другими видами транспорта существенное сокращение времени перемещения пассажиров [4].

К недостаткам воздушного транспорта следует отнести высокую себестоимость перевозок.

Библиографический список:

1. Большая энциклопедия транспорта. В 8 томах/ под ред. В. П. Калявина; Академия транспорта. – М. – СПб. – Вост. банк. комм. инф.

2. Единая транспортная система: Учебник для ВУЗов/ под ред. В.Г. Галабурды. – М.: Транспорт, 1996.

3. Аксенов И.Я. Транспорт: история, современность, перспективы, проблемы. – М.: ТЕИС, 2000.

4. Транспортная логистика: Учебник для транспортных вузов. / Под общей редакцией Л.Б. Миротина. – М.: Изд-во «Экзамен», 2002.

Arutyunyan H.G. Techno-economic features of various types of transport.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ СБЫТОМ ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ

Бондарь А.А. (М-3-11)

Научный руководитель - канд. техн. наук, доцент Седова А.С.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В данной статье рассмотрены принципы логистического моделирования сбыта, а также основные логистические модели сбыта готовой продукции, как один из вариантов экономических методов управления сбытовой деятельностью

This article discusses the principles of logistics distribution model, as well as the main logistic models for finished products, as one of the options of economic methods of sales management.

Под сбытовой деятельностью следует понимать процесс продвижения готовой продукции на рынок и организации товарного обмена с целью извлечения предпринимательской прибыли. Под готовой продукцией дорожно-строительного предприятия подразумевается законченные производством на данном предприятии изделия, работы и услуги, например, выпущенный асфальтобетон в определенном объеме, либо же построенный участок автомобильной дороги.

И в том и ином случае, цели сбыта производны от целей предприятия, среди которых в настоящее время особое значение имеют цели максимизации прибыли. Достижение данной цели возможно при успешной реализации таких задач в области сбытовой деятельности, как оптимальная загрузка производственных мощностей заказами потребителей; выбор рациональных каналов распределения товародвижения; минимизация совокупных затрат в хозяйственном цикле товара, включая расходы по послепродажному обслуживанию и потребительскому сервису [1].

Для изучения свойств логистических систем, с целью управления этими системами и/или оптимизации их, используются модели. Модель можно определить как некоторое искусственное, аналогичное изучаемой действительности, которое может быть создано и изучено с помощью различных средств (словесным описанием, графически, логически, имитацией на ЭВМ, системой математических уравнений). Любая модель не может быть всеобъемлющей, она должна быть направлена на решение определённой проблемы и обеспечивать получение решения к заданному моменту времени, так как запоздалое решение может оказаться ошибочным или ненужным. Моделирование основывается на подобии систем или процессов, которое может быть полным или частичным. Основная цель моделирования прогноз поведения процесса или системы. Ключевой вопрос моделирования "ЧТО БУДЕТ, ЕСЛИ...?".

Рассмотрим прикладные варианты логистических моделей сбыта, такие, как детерминированные, стохастические и вербальные. Первые, то есть де-

терминированные модели, предпочтительны в рамках сбытовых подразделений предприятия; вторые, то есть стохастические модели, позволяют учесть влияние на процесс сбыта различных внешних факторов; третьи, то есть вербальные модели, строятся на обобщении опыта управления сбытом как сложной логистической системой [3].

Детерминированность логистического моделирования сбыта объективно заложена в повторяемости сбытовых операций, в наличии стационарных элементов распределительной логистики (например, складов), в возможности стандартизировать требования, предъявляемые к логистическим операциям. Именно возможность стандартизации сбытовой деятельности создаёт необходимые предпосылки для разработки детерминированных логистических моделей сбыта.

Система стандартов детерминированной логистической модели сбыта может быть представлена как некая совокупность подсистем.

Подсистема функциональных стандартов включает стандарты планирования, учёта, анализа, контроля и регулирования сбытовой деятельности предприятия. В частности, среди стандартов планирования можно назвать методики разработки планов поставок, планов продаж, расчёта нормативов запасов готовой продукции и т. п. Среди стандартов учёта достаточно популярным за рубежом считается "стандарткост" - система нормативного контроля и учёта издержек сбыта.

Технические стандарты обычно разрабатываются на технологические операции распределительной логистики, включая складирование, погрузочно-разгрузочные работы, транспортировку, приёмку готовой продукции по количеству и качеству, хранение, подготовку продукции к потреблению, организацию обслуживания потребителей и т. д. вплоть до операций лизинга сложных объектов сбыта.

Трудовые стандарты в рамках детерминированных логистических моделей сбыта обычно мало чем отличаются от стандартизации трудовых процессов на предприятии в целом. Возможно, основное отличие трудовых процессов в сбыте от аналогичных процессов в производстве заключается в том, что усилия работников сбыта направлены преимущественно не на изготовление продукции, а на продвижение её к потребителям. Трудовые стандарты тесно связаны с технологическими и нередко являются составной частью последних.

Стоимостные стандарты в условиях свободы ценообразования и немонополизированного рынка включают различные методики ценообразования на готовую продукцию и услуги, оказываемые потребителям. При наличии многоканальной системы сбыта (многозвенные логистические цепи) должны быть разработаны стандарты установления разнообразных скидок с конечной цены продаж по звеньям цепи распределительной логистики.

Информационные стандарты определяют состав и порядок сбора информации, связанной со сбытовой деятельностью, методы и инструменты её обработки, программные и технические средства системы информационного

обеспечения распределительной логистики.

Стандартизация информационных потоков в сбытовой деятельности предприятия строится на принципах полноты, достоверности, точности и своевременности поступления информации о состоянии сбытового процесса.

Детерминированная логистическая модель сбыта, базирующаяся на системе взаимосвязанных стандартов, предполагает не только взаимосвязь и взаимообусловленность между подсистемами функциональных, технических, трудовых, стоимостных и информационных стандартов, но и определённую их иерархию, то есть соподчинённость. Самой простейшей иерархической структурой системы стандартов детерминированной логистической модели сбыта является их распределение по уровням сбытовой иерархии: первый (высший) уровень предполагает наличие основного стандарта, определяющего цели, задачи, функции и структуру логистической модели сбыта; второй (средний) уровень образуют так называемые общесистемные стандарты, регламентирующие механизм взаимодействия между подсистемами логистической модели сбыта; третий (нижний) уровень формируется на базе специальных стандартов, которые и объединены в подсистемы функциональных, технических, трудовых, стоимостных и информационных стандартов [2].

Возможности использования детерминированных логистических моделей сбыта в настоящее время существенно ограничены по целому ряду причин, среди которых можно назвать такие, как:

- экономическая и политическая неустойчивость российского рынка;
- недостаточное развитие законодательной базы рыночного типа;
- усиление факторов неопределённости и риска сбытовой деятельности из-за кризиса платежей;
- низкая договорная дисциплина и т. д.

Кроме того, сфера использования детерминированных логистических моделей сбыта объективно ограничена лишь рамками предприятия и практически не может быть распространена на его внешнюю среду, где жёсткая регламентация факторов, влияющих на сбыт, по сути, невозможна.

Такая модель, ограниченная рамками предприятия, как правило, не работоспособна, так как основные усилия сбыта направлены вовне предприятия. Поэтому большей популярностью пользуются стохастические или вероятностные модели сбыта, включая модели имитационного моделирования, регрессивные модели, модели массового обслуживания и др.

Процесс построения стохастических логистических моделей сбыта обычно включает следующие основные этапы:

- формулировка целей и задач логистического моделирования;
- построение концептуальной модели процесса сбыта на основе первоначально вербального описания модели, а затем предварительной формализации сбытовой деятельности;
- формирование комплекса требований к разрабатываемой модели;
- построение математической модели процесса сбыта, включая его формализованное представление в целом и составление математических описа-

ний элементов системы, а также внешних воздействий;

- разработка моделирующей программы моделирующего алгоритма;
- верификация имитационной модели;
- оценка пригодности полученной стохастической логистической модели сбыта [3].

Нередко практическое применение логистических моделей сбыта данного вида затруднено из-за недостоверности информации о сбытовой деятельности, неверной количественной интерпретацией внешних и внутренних факторов, отсутствия программных средств и технического обеспечения. Но, пожалуй, главное затруднение заключается в том, что эти модели, как правило, экстраполируют условия предшествующего периода на прогнозируемый отрезок времени, что далеко не всегда продуктивно в сбыте, где велика изменчивость конъюнктуры рынка

Жизнь по-прежнему убеждает, что самыми распространёнными моделями управления сбытом являются вербальные модели, то есть модели, построенные на обобщении опыта организации управления сбытом. Основным элементом вербальных логистических моделей сбыта являются организационные структуры сбыта, включая и организацию управления сбытовой деятельностью.

Организационную структуру сбыта с позиции логистического моделирования можно определить как совокупность подразделений предприятия и независимых коммерческих посредников, между которыми существует система различных взаимосвязей (материальных, финансовых, информационных и др.), обеспечивающих продвижение товаров на рынок и оказание услуг потребителям. В организационной структуре сбыта выделяются подразделения предприятия, выполняющие сбытовые функции, независимые коммерческие посредники, являющиеся каналами распределения и взаимосвязи между ними.

Анализ зарубежной и отечественной практики логистического моделирования даёт основание высказать следующие рекомендации по повышению эффективности сбытовой деятельности, построенной на сформулированных в данной статье принципах:

- уменьшить жесткость и схематичность моделей, усилить их конкретность и приблизить к практике;
- разрабатывать несколько альтернативных моделей с учётом влияния различных внешних и внутренних факторов;
- ориентировать моделирование на достижение ключевых конечных результатов сбытовой деятельности, содействующих достижению стратегических целей фирмы;
- постепенно отходить от политики выталкивания товара на рынок к политике рыночной ориентации производства;
- доводить детализацию логистических моделей сбыта до описаний заданий конкретным исполнителям;
- постоянно учитывать в моделях временные и ресурсные параметры,

обеспечивая ориентацию на снижение затрат на единицу конечного результата;

- не забывать, что в основе логистического моделирования сбыта лежит управление не товарными потоками, а людьми;

- предусматривать в моделях элементы контроля и стимулирования исполнителей [1].

Библиографический список:

1. Промышленная логистика : Логистико-ориентированное управление организационно-экон. устойчивостью пром. предприятий в рыночной среде. – М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1997. – 204с. : ил. – На рус. яз. : 22.40.

2. Костоглодов Д. Д. Харисова Л. М. Распределительная логистика. — Ростов н/Д: Экспертное бюро, 1997. 127 с.

3. Родников А. Н. Логистика: Терминологический словарь. — М.: Экономика, 1995.

Bondar A.A. Economic methods of management of sales of road-building products.

УДК 658.51:625.7/8

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА

Давидян М.Р. (М-3-11)

Научный руководитель - канд. техн. наук, доцент Седова А.С.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье рассматриваются вопросы совершенствования системы планирования дорожного хозяйства в целях достижения целевых показателей транспортно эксплуатационного состояния российских автомобильных дорог. Приведены основные мероприятия, предусматривающие совершенствование структуры управления дорожным хозяйством.

The article considers the issues of improving the planning of the road sector in achieving the targets of transport and operational condition of Russian roads. Lists the main measures involving improvement of the structure of the road management.

Дорожное хозяйство России сегодня переживает сложные времена. С одной стороны, отрасль требует привлечения значительных капиталовложений в модернизацию и развитие автодорожной сети, а, с другой стороны, мы сталкиваемся с низкой инвестиционной привлекательностью дорожной отрасли из-за высокой капиталоемкости дорожных объектов и длительного срока их окупаемости, что сдерживает приток инвестиций.

В настоящее время в Российской Федерации имеется 899,8 тыс. км автомобильных дорог. Без учета ведомственных и частных автомобильных дорог протяженность автомобильных дорог общего пользования составляет 600,6 тыс. км, в числе которых 47,1 тыс. км федеральных дорог и 553,5 тыс. км дорог субъектов Российской Федерации. Протяженность ведомственных и частных дорог составляет соответственно 299,2 тыс. км.

Основу дорожной сети страны составляют федеральные автомобильные дороги, которые обслуживают связи субъектов Российской Федерации со столицей страны, с другими регионами России, со странами дальнего и ближнего зарубежья, а также обеспечивают внутрирегиональные транспортные связи и подходы к федеральным объектам специального назначения

На сегодня более 2 тыс. км федеральных автомобильных дорог достигли предела пропускной способности, около 8 тыс. км автомобильных дорог работают в режиме перегрузки. Неудовлетворительную прочность дорожных одежд имеют 56% от общей протяженности федеральных автомобильных дорог, а неудовлетворительную ровность дорожных покрытий - 37%. Протяженность федеральных дорог с 4 и более полосами движения составляет лишь 8 %. Около 8 % протяженности сети федеральных автомобильных дорог имеют гравийное или щебеночное покрытие. Более 60 % федеральных автомобильных дорог не соответствуют нормативным требованиям. Свыше трети протяженности федеральных дорог требует реконструкции и модернизации для пропуска современных большегрузных транспортных средств

Нерешенность указанных проблем приводит к тому, что автомобильные дороги сегодня выступают одним из ограничений, сдерживающих экономический рост, снижающих конкурентоспособность значительной части российских товаров, ухудшающих качество жизни населения. Ежегодная сумма потерь, связанных с недостаточным развитием дорожной сети и ее низким техническим состоянием, оценивается в 550-600 млрд. руб., что превышает 3% ВВП России.

Решение задачи повышения эффективности и совершенствования системы планирования дорожного хозяйства, ориентированной на достижение целевых показателей транспортно-эксплуатационного состояния и развития автомобильных дорог общего пользования, может быть обеспечено при реализации следующих мероприятий:

- внедрение долгосрочных и среднесрочных целевых программ развития автомобильных дорог федерального, регионального и муниципального значения, основанных на системе целевых показателей транспортно-эксплуатационного состояния дорожной сети и ее соответствии потребностям экономики и населения;

- создание методик и компьютерных программ долгосрочного планирования дорожной деятельности, основанной на проектировании жизненного цикла автомобильной дороги.

Данный метод предусматривает математическое моделирование поведения дорожной конструкции, ее покрытия, в зависимости от прогнозов эксплуатационных нагрузок на дорогу, климатических условий и других факторов при выборе вариантов проекта новой, реконструируемой или капитально ремонтируемой дороги. Благодаря этому появляется возможность оптимизировать суммарные затраты на строительство, реконструкцию или капитальный ремонт дороги и последующие затраты на содержание и ремонты дороги за целевую продолжительность ее жизненного цикла. Для получения наи-

большого эффекта период планирования должен охватывать два нормативных межремонтных срока, то есть, составлять 20-25 лет [1].

Для эффективного планирования и координации производственных процессов нужны точные прогнозы, которые дают возможность загодя распределять ресурсы, вместо того, чтобы в ответ на уже наступившие перемены осуществлять дорогостоящие изменения в загрузке мощностей или использовании запасов [5].

Метод планирования дорожной деятельности, основанный на проектировании жизненного цикла дороги, позволяет наглядно показать экономическую выгоду от применения тех или иных новых технологий, материалов, машин и оборудования. Кроме того, при вариантном моделировании целесообразно учитывать не только стоимостные критерии, но также и степень достижения транспортно-эксплуатационных показателей, и продолжительность периода проведения дорожных работ, в течение которого снижается пропускная способность автомобильной дороги, скорость и безопасность проезда по ней. Использование данного метода при планировании дорожных работ позволяет оптимизировать соотношение планируемых значений целевых показателей транспортно-эксплуатационного состояния сети автомобильных дорог и имеющихся для их достижения финансовых, материальных и трудовых ресурсов, определить оптимальный график финансирования работ. Развитие методов мониторинга состояния дорог, служб технической диагностики, системы сбора актуальной информации об интенсивности и скорости движения транспортных средств, структуре транспортных потоков, корреспонденциях и других параметров использования автомобильных дорог, а также придорожных полос и полос отвода автодорог. Наукоемкие методы долгосрочного планирования дорожной деятельности, основанные на проектировании жизненного цикла автомобильной дороги, требуют полноценной информации о техническом состоянии дорог и эксплуатационных нагрузках на них.

В рамках реализации указанных мероприятий необходимо обеспечить:

- разработку номенклатуры и методик расчета целевых показателей транспортно-эксплуатационного состояния и развития сети автодорог, результативности деятельности органов управления дорожным хозяйством;

- разработку номенклатуры и методик расчета комплексных и частных индикаторов, параметров и характеристик, используемых для определения соответствующего целевого показателя транспортно-эксплуатационного состояния и развития сети автодорог, результативности деятельности органов управления дорожным хозяйством;

- разработку технических регламентов, необходимых для определения и оценки целевых показателей и соответствующих индикаторов;

- создание (описание) методик и моделей вариантного среднесрочного и перспективного планирования значений целевых показателей транспортно-эксплуатационного состояния и развития сети автодорог, необходимых для их достижения видов и объемов дорожных работ, требуемых ресурсов, уста-

навливаемых в зависимости от заданного уровня обеспеченности потребительских свойств дорожной сети и финансирования;

- разработку типовой системы планирования и оценки результативности деятельности органов управления дорожным хозяйством и дорожных организаций на основе целевых показателей;

- разработку алгоритмов и информационно-аналитических компьютерных программ, обеспечивающих осуществление вариантного планирования целевых показателей транспортно-эксплуатационного состояния и развития сети дорог, результативности деятельности органов управления дорожным хозяйством, соответствующих видов и объемов работ, требуемых материально-технических и финансовых ресурсов;

- определение методологии взаимной увязки среднесрочного и перспективного планирования по целям, установленным на уровне органов управления дорожным хозяйством, механизмов их анализа, оценки и корректировки [2].

В создании аналогичной системы планирования, ориентированной на достижение целевых показателей, и реализации указанных мероприятий должны быть задействованы все уровни государственной власти. Учет, планирование, мониторинг и контроль достижения целевых показателей требуемого транспортно-эксплуатационного состояния автомобильных дорог и искусственных сооружений на них позволит выработать четкие критерии распределения средств, выделяемых в виде помощи, как из федерального бюджета на развитие сети автомобильных дорог регионального значения, так и субсидий для муниципальных образований из областного бюджета.

В результате решения данных задач мы получим:

- унифицированный подход к разработке целевых программ развития автомобильных дорог федерального, регионального или межмуниципального значения;

- применение методов вариантного планирования на основе данных регулирования состояния автомобильных дорог;

- внедрение системы мониторинга целевых показателей транспортно-эксплуатационного состояния автомобильных дорог всех уровней власти.

Перечень мероприятий, предусматривающих совершенствование структуры управления дорожным хозяйством, оптимизацию состава органов управления дорожным хозяйством, повышение их ответственности за результаты деятельности, реформирование кадровой политики, должен включать:

- перераспределение и закрепление автомобильных дорог общего пользования региона по уровням публичной власти в соответствии с действующими законодательными и нормативно-правовыми актами, с учетом проведения классификации (функциональной и технической) и идентификации автомобильных дорог общего пользования;

- упорядочение состава органов управления дорожным хозяйством в связи с закреплением дорог за ними, разработка их оптимальной структуры и

установление функций, ориентированных на достижение конечных результатов;

- определение общих принципов, процедур и первоочередных мероприятий по совершенствованию структуры и порядка взаимодействия органов управления дорожным хозяйством и иных дорожных организаций в связи с созданием системы управления по результатам;

- разработка и внедрение технических регламентов, отражающих обязательные требования в части транспортно-эксплуатационных и потребительских показателей дорог и предоставляемых услуг;

- приведение функций органов управления дорожным хозяйством в соответствие с поставленными задачами, их закрепление и создание механизмов, предусматривающих их ответственность за выполнение поставленных задач;

- реформирование кадровой политики в дорожном хозяйстве, ориентированной на привлечение квалифицированных кадров, стимулирующей профессиональную подготовку, повышение квалификации работников и уровня оплаты их труда для обеспечения более высоких показателей производительности труда [3].

Для реализации указанных мероприятий необходимо обеспечить:

- разработку рекомендаций по оптимизации функций органов управления автомобильными дорогами в связи с введением принципов и процедур управления, ориентированных на обеспечение конечных результатов;

- разработку общих принципов и рекомендаций по упорядочению и формированию состава органов управления дорожным хозяйством, ориентированных на повышение результативности деятельности, в том числе исполнение целевых показателей транспортно-эксплуатационного состояния и развития сети автомобильных дорог;

- разработку функциональных регламентов в органах управления дорожным хозяйством, обеспечивающих внедрение методов планирования и закрепления процедур управления, ориентированных на достижение результатов и целевых показателей;

- создание механизмов конкурентного планирования и распределения финансовых средств и материально-технических ресурсов для обеспечения деятельности органов управления дорожным хозяйством, предусматривающих процедуры выбора между различными вариантами расходования бюджетных средств для целей управления государственным имуществом и оказания государственных услуг;

- формирование системы стимулирования органов управления дорожным хозяйством иных дорожных организаций, конкретных исполнителей, обеспечивающих достижение целевых показателей и (или) требуемый результат деятельности [4].

Библиографический список

1. Основные направления развития дорожной деятельности на период 2010-2015 годов // PANDIA.RU ежедн. интернет-изд. 2012. 21 дек. URL: <http://www.pandia.ru/text/>

77/118/781-4.php (дата обращения 30.09.2013).

2. Дороги России. Дорожное хозяйство // официальный сайт Федерального дорожного агентства. URL: http://rosavtodor.ru/information/dorogi_rossii/dorojnoe_hozyaystvo_rossii.html. (дата обращения: 30.09.2013.)

3. Концепция реформирования дорожного хозяйства // официальный сайт Федерального дорожного агентства. URL: <http://rosavtodor.ru/information.php?id=100> (дата обращения: 30.09.2013.)

4. Транспортная стратегия РФ на период до 2030 года // официальный сайт Федерального дорожного агентства. URL: http://rosavtodor.ru/information/Osnovnye_dokumenty/transportnaya_strategiya_rf_na_period_do_2030_goda.html (дата обращения: 30.09.2013.)

5. Мате Э., Тиксье Д. Материально-техническое обеспечение деятельности предприятия: Пер. с франц./ Общ. ред. В. С. Загашвили. М.: Издательская группа «Прогресс», 1993

Davidian M. R. Optimization of production processes at the enterprises of road facilities

УДК658.7:005.1:625.7/8

**РЕЗЕРВЫ ЭКОНОМИИ И РАЦИОНАЛЬНОГО
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ НА
ПРЕДПРИЯТИЯХ ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА**

Краморенко Ю.Р. (М-3-11)

Научный руководитель - канд. техн. наук, доцент Седова А.С.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье рассматриваются вопросы рационального использования материальных ресурсов на дорожно-строительном предприятии. Выявлены два пути экономии: экстенсивный и интенсивный. Разработаны основные правовые, организационно-технические и экономические мероприятия по сокращению потребления материальных ресурсов.

The article deals with the rational use of material resources for road-building enterprise. Identified two ways to save: extensive and intensive. Developed the basic legal, organizational, technical and economic measures to reduce the consumption of material resources.

В современных условиях рыночной экономики и жесткой конкуренции, в условиях переходного периода, в котором находится Россия сегодня, довольно актуальным стал вопрос об экономии и рациональном использовании материальных ресурсов, в частности на предприятиях дорожного хозяйства.

Дорожная отрасль России сосредоточена на обеспечении функционирования дорожной сети, уменьшении отставания по срокам ремонтов автомобильных дорог с одновременным повышением их технического уровня, пропускной способности и безопасности. Реализуются проекты строительства и реконструкции автодорог в районах, наиболее перегруженных движением, автодорожных узлов, а также строительства дорожных объектов, обеспечивающих геополитические интересы государства. В целом дорожная отрасль достаточно динамично развивается, обладает хорошим потенциалом и является весьма привлекательной для частных инвестиций. Подтверждением

этому является рост интереса к строительству и эксплуатации частных дорог, расширяющееся участие коммерческих структур в отраслевой инновационной деятельности.

Федеральной программой «Модернизация транспортной системы России» предусматривается довести протяженность сети автомобильных дорог общего пользования до 670 тыс. км, в том числе протяженность автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием - до 640 тыс. км. Протяженность автодорог с четырьмя и более полосами движения должна увеличиться с 4,3 до 8 тыс. км, что позволит уменьшить вероятность образования заторов на основных автомобильных дорогах. Около 8 тысяч сельских населенных пунктов должны получить постоянную круглогодичную связь с районными центрами и опорной дорожной сетью по дорогам с твердым покрытием.

Серьезные претензии имеются к качеству дорожного строительства, а именно к асфальтобетонному покрытию, к его ровности, коэффициенту сцепления, а также к заужению проезжей части и обочин. Одной из ключевых проблем остаётся и долговечность покрытия; перед структурами дорожной отрасли ставится задача увеличить долговечность дорожных одежд и мостовых конструкций хотя бы на 15% [6].

В связи с этим, вопрос об экономии материальных ресурсов при строительстве автомобильных дорог становится весьма актуальным.

Строительство, в том числе и дорожное, является одним из крупнейших потребителей материальных ресурсов. Например, в современных сметах на строительство автомобильной дороги не менее 50% стоимости составляет стоимость материалов, цена которых повышается из года в год. Уменьшение потребности природных материалов и вяжущих, особенно наиболее дорогостоящих, решение вопросов ресурсосбережения – одна из актуальных проблем, от решения которых зависит научно-технический прогресс в строительстве [2].

Необходимость экономии ресурсов при проведении дорожно-строительных работ предусматривает снижение энерго- и ресурсоемкости капитальных ремонтов асфальтобетонных покрытий: снижение энергозатрат на нагрев материалов для приготовления асфальтобетонных смесей, снижение температуры приготовления смесей; сокращение энергозатрат на транспортирование материалов; сокращение энергозатрат на сушку минеральных материалов; сокращение удельного расхода нефтяных битумов за счет использования альтернативных вяжущих; сокращение удельного расхода минеральных ресурсов при рациональном выборе конструкций дорожной одежды.

Также возникает необходимость повышения качества строительных машин как средства экономии ресурсов. В настоящее время многие отечественные строительные и дорожные машины весят на 20-25% больше своих зарубежных аналогов. Это приводит не только к увеличению удельной металлоемкости, но и к повышению расхода топлива в процессе эксплуатации. Убытки вследствие низкого качества машин и сооружений оцениваются мно-

гими миллиардами рублей в год. За период эксплуатации расходы на ремонт и техническое обслуживание строительных машин в 6-8 раз превышают стоимость новых, а затраты только на техническое обслуживание и текущий ремонт составляют до 25% стоимости машино-смены [1].

Даже незначительное сокращение количества ресурсов при производстве каждой единицы продукции предприятию дает значительный эффект. Поэтому большое внимание уделяется повышению выхода готовой продукции из единицы сырья, уменьшению норм расхода материалов на единицу продукции, сокращению отходов и потерь сырья и материалов, совершенствованию системы материального поощрения рабочих за улучшение использования сырья и материалов.

Таким образом, на существующем этапе одной из важнейших проблем научно-технического прогресса является снижение материалоемкости продукции, всестороннее изучение факторов, от которых зависит улучшение использования сырья и материалов, своевременное и полное использование резервов на каждом предприятии.

Рациональное использование (потребление) и экономия сырья, материалов, топлива и энергии являются одними из важнейших условий перехода экономики на интенсивный путь развития.

В наиболее общем виде экономия материальных ресурсов – это повышение уровня их полезного использования, выражающееся в снижении удельного расхода материалов на единицу потребительского свойства (эффекта) выпускаемой продукции при повышении или сохранении качества и технического уровня продукции.

Удовлетворение потребности предприятия в материальных ресурсах осуществляется двумя путями: экстенсивным и интенсивным. Экстенсивный путь предполагает увеличение добычи и производства материальных ресурсов и связан с дополнительными затратами. Интенсивный путь удовлетворения потребности предприятия в материалах, сырье, топливе, энергии и других материальных ресурсах предусматривает более экономное расходование имеющихся запасов в процессе производства продукции.

Экстенсивный путь предусматривает более быстрые темпы роста добывающих отраслей промышленности. Однако дальнейшее расширение производства не может происходить только на основе количественного роста элементов производства на той же технологической основе, поскольку это связано с постоянными вовлечениями в производственный процесс дополнительных средств и рабочей силы. Кроме того, экстенсивный путь увеличения объема производства материальных ресурсов ограничивается естественными природными возможностями их добычи и использования.

Экономия материальных ресурсов выражается в повышении уровня их полезного использования, т. е. в снижении удельного расхода по сравнению с уровнем, достигнутым в предыдущем периоде.

Экономия ресурсов на предприятии может быть осуществлена по двум направлениям:

1) получение положительной разницы между нормативным и фактическим количеством расходуемых ресурсов;

2) снижение нормативного расхода материалов. В свою очередь снижение материалоемкости способствует сокращению затрат труда на изготовление продукции, а, значит, и снижению ее себестоимости, что является важнейшей предпосылкой повышения эффективности производства.

Уменьшение удельных расходов материальных ресурсов способствует увеличению внутрихозяйственных накоплений. Это особенно важно в современных условиях, когда прибыль является главным источником образования фондов экономического стимулирования [3].

На практике для любого предприятия (организации) важно соблюдать режим экономии, на всех уровнях производства нужно ориентироваться на ресурсосбережение. Исключительно большое значение имеют организационные, экономические и правовые мероприятия, направленные на снижение материалоемкости себестоимости продукции. Организационные мероприятия включают в себя:

- повышение уровня организации производства на основе внедрения достижений научно-технического прогресса;
- организация обмена оперативной информацией о поставках материальных ценностей и выработка требований к поставленным видам ресурсов, срокам, формам и видам поставки.

Экономические мероприятия предусматривают:

- экономическое обоснование предложений, направленных на улучшение использования ресурсов и управления ими, а также их экономический анализ;
- материальную ответственность управленческих служб и подразделений предприятия, отделов, бригад, рабочих и служащих за перерасход и небрежное отношение к материальным ресурсам из-за невыполнения основных требований технологических процессов;
- материальное поощрение рабочих за улучшение использования сырья и материалов и др.

К правовым мероприятиям относятся:

- разработка внутрипроизводственных нормативных актов по рациональному использованию и эффективному управлению ресурсами.

И наконец, как на уровне отдела, подразделения, предприятия, так и на уровне промышленности в целом, без надлежащего учета экономия просто невозможна, поэтому важную роль играет рационально-организационный учет материалов на предприятии, осуществленный в соответствии с поставленными задачами учета, контроля и анализа использования материалов на производстве. Таким образом, рациональное использование материальных ресурсов является важнейшим фактором снижения материалоемкости и себе-

стоимости дорожно-строительных работ, повышения прибыльности и рентабельности производства.

В зависимости от характера мероприятий основные направления реализации резервов экономии ресурсов на предприятиях подразделяются на производственно-технические и организационно-экономические.

К производственно-техническим направлениям относятся мероприятия, связанные с качественной подготовкой сырья к его производственному потреблению, совершенствованием конструкции машин, оборудования и изделий, применением более экономичных видов сырья, топлива, внедрением новой техники и прогрессивной технологии, обеспечивающих максимально возможное уменьшение технологических отходов и потерь материальных ресурсов в процессе производства изделий с максимально возможным использованием вторичных материальных ресурсов.

Важную роль играет использование местных видов сырья, топлива, вторичных сырьевых, материальных и топливных ресурсов, регенерация (восстановление) бывших в употреблении сырья, основных и вспомогательных материалов.

Большой экономический эффект дает максимальное использование местных и вторичных видов сырья и материалов и топливно-энергетических ресурсов, которые содержат ценное сырье.

К основным организационно-экономическим направлениям экономии материальных ресурсов относятся: комплексы мероприятий, связанных с повышением научного уровня нормирования и планирования материалоемкости продукции, разработкой и внедрением технически обоснованных норм и нормативов расхода материальных ресурсов; комплексы мероприятий, связанных с установлением прогрессивных пропорций, заключающихся в ускоренном развитии производства новых, наиболее эффективных видов сырья и материалов, топливно-энергетических ресурсов.

Главное направление экономии материальных ресурсов на каждом предприятии - увеличение выхода конечной продукции из одного и того же количества сырья и материалов на рабочих местах (в бригадах, участках, цехах). Зависит оно от технического оснащения производства, уровня мастерства работников, умелой организации материально-технического обеспечения, качества норм расхода и запасов материальных ресурсов, обоснованности их уровня [4].

Таким образом, хозяйственное значение экономии материальных ресурсов (снижения удельных норм расхода сырья, материалов, топлива, энергии и т. д.) велико и многообразно.

Библиографический список

1. Климов В.А. Интеллектуальные транспортные системы. // CONNECT - Мир Связи интернет-изд. 2009. № 10. URL: <http://www.connect.ru/article.asp?id=9558> (дата обращения 20.09.2013).

2. Кочеткова Р.Г. Применение вторичных ресурсов в строительстве // SOVTEHNOSTROY.RU - Современные технологии строительства. URL: <http://www.sovtehnostroy.ru>

sovtehnostroy.ru/viewart.php?arts_id_=86 (дата обращения 20.09.2013).

3. Русакова Е.А. Материальные средства предприятия / Под ред. Бакаева.-М.: Издательство "Бухгалтерский учет", 1998.

4. Экономика ресурсбережения / Под ред. Невелева А.М. – Киев: Наукова Думка, 1999;

5. Калинин И.Б. Рациональное использование природных ресурсов и охрана окружающей среды как основа устойчивого природопользования // Вестн. Том. Гос. Ун-та. 2003. №279.

6. Мешковский А.В. Проблемы дорожного хозяйства России на современном этапе // Российское предпринимательство. — 2006. — № 12 (84). — с. 155-158. — <http://www.creativeconomy.ru/articles/8162/>

Kramarenko Y. R. Reserves saving and rational use of material resources at the enterprises of road management.

УДК 339.178

ОРГАНИЗАЦИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КОММЕРЧЕСКИХ ПОСРЕДНИКОВ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Жадаева Д.И. (М-3-11)

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Седова А.С.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье рассматриваются вопросы о взаимодействии промышленных предприятий с коммерческими посредниками на всех этапах оборота товара.

The questions about the interaction of industrial enterprises with commercial intermediaries at all stages of the sales of goods.

В современных условиях экономического развития России наблюдается ряд новых аспектов деловой активности в сфере производства и обращения. Это связано с определенной демократизацией экономики, резким снижением степени централизма в управлении и, в конечном счете, с принятием ряда законодательных актов, регулирующих предпринимательскую деятельность, с помощью которых стали чаще проводиться свободные товарные сделки на внутреннем рынке и в отношениях с зарубежными партнерами. В предпринимательской среде четко выражено желание развивать товарный рынок и его инфраструктуру.

На современном этапе развития отечественной экономики первостепенное значение приобретают взаимоотношения промышленных предприятий с коммерческими посредниками, которые занимаются стыковкой интересов на всех этапах оборота товаров - от их изготовления до конечного индивидуального потребления.

Посредник, посредническая фирма — это лицо или фирма, стоящая между производителем и потребителем товара и содействующая его товарообороту. Посредник существует там, где есть цивилизованные рыночные отношения. Выявляя проблемы и помогая их решению, посредник выступает

своеобразным катализатором рынка [1].

Коммерческие посредники действуют исключительно в целях извлечения прибыли, которую получают либо в результате разницы между ценами закупки товаров у производителей и ценами, по которым эти товары продаются покупателям, или в виде вознаграждения за предоставленные услуги по продвижению товаров на рынок.

Можно выделить основные типы посредников:

1. Дилеры (эксклюзивные, авторизованные);
2. Дистрибьюторы;
3. Комиссионеры;
4. Брокеры;
5. Агенты (универсальные, генеральные) [2].

Большой удельный вес при взаимодействии коммерческих посредников с промышленными предприятиями составляет деятельность в области оказания информационно-коммерческих услуг. Посредническая фирма в соответствии с полученными заказами обеспечивает обслуживаемые промышленные предприятия и организации коммерческой информацией, содержащей сведения, необходимые для организации закупок и сбыта продукции и прежде всего информацией о потенциальных производителях требуемых товаров, их производственных мощностях, цене товаров, способах доставки грузов. Большим спросом пользуется маркетинговая информация, включающая результаты анализов и прогнозы конъюнктуры рынка данного вида товара, цены, требуемые объемы товаров, их ассортимент, уровень конкуренции и многие другие показатели состояния рыночного механизма.

Для оказания коммерческих услуг посреднические организации вынуждены создавать банки данных, формировать средства межрегиональной коммерческой информации и оперативного обмена ею, а также современные средства связи и компьютеризации.

Так же важную роль при взаимодействии посредников с предприятием играет выполнение работ по оказанию научно-консультативных услуг для заказчиков, нуждающихся в научных консультациях, различного рода услуг по разработке методических рекомендаций, экономических и технических решениях, разработке бизнес-планов, а также инжиниринговых услуг, т.е. оказание предприятиям-заказчикам услуг при строительстве промышленных и социально-бытовых объектов, включая рекомендации по выбору оптимального варианта строительства, разработке строительного проекта, поставке оборудования, машин механизмов, строительству "под ключ", пуску объекта, его эксплуатации, а также нахождение и внедрение эффективных технологических решений.

Коммерческий посредник при взаимодействии с промышленным предприятием выполняет следующие функции:

1. Сбыт и стимулирование продвижения товара;
2. Осуществление закупок и формирование товарного ассортимента для предприятия-потребителя.

По заказу промышленного предприятия посредник может:

- выполнять функции изучения конъюнктуры рынка, производить котировку рыночных цен на необходимую продукцию;
- выявлять рациональные варианты закупок с точки зрения величины транспортно-заготовительных расходов, надежности поставщика и качества требуемых ресурсов.
- проведение анализа ассортиментного состава потребных материальных ресурсов;
- составление перечня потенциальных материалов или изделий-заменителей в случае дефицита по отдельным позициям ассортиментной потребности.

3. Дробление крупных партий товаров на более мелкие;

4. Складирование;

Коммерческий посредник содержит товарные запасы на специализированных складах, обеспечивая их сохранность. Поэтому, промышленные предприятия могут передавать, материальные ресурсы на ответственное хранение или арендовать необходимые для хранения ресурсов складские площади.

5. Транспортировка (доставка) грузов с магистрального транспорта;

6. Финансовое участие в расчетах по купле-продаже, ответственное хранение товарных партий и принятие риска промышленного предприятия;

7. Предоставление коммерческой информации и консультирование предприятия [3].

В свою очередь, при взаимодействии промышленного предприятия с коммерческим посредником, необходимо учитывать множество факторов:

-правовая обеспеченность посредника, т.е. наличие у него необходимых и юридически правильно оформленных документов, дающих право оказывать посреднические услуги;

-компетентность посредника, т.е. знание существа задач, которые ему необходимо разрешать, знание потребительских свойств товара, умение, при необходимости, оперативно оказать содействие в транспортировке, хранении, сохранности товара, своевременную оплату товара согласно договоренности;

-финансовая обеспеченность, т.е. способность посредника выполнять взятые на себя обязательства и нести материальную ответственность согласно договорам, заключенным заинтересованными сторонами;

-репутация посредника, т.е. мнение тех, кто уже пользовался или пользуется его услугами, корректность в составлении и выполнении своих обязательств и соглашений.

Коммерческо-посредническая деятельность - это сложная оперативно-организационная система, направленная на обеспечение совершения процессов купли-продажи с учетом текущих и перспективных рыночных изменений в целях полного удовлетворения спроса промышленных предприятий и получения прибыли. Это такая деятельность, которая позволяет всем участни-

кам коммерческого оборота успешно взаимодействовать с учетом взаимной выгоды на всех этапах реализации торговых сделок. Именно коммерческо-посредническая деятельность способствует эффективному развитию производства и влияет на формирование его объемов и перспективных направлений [4].

Библиографический список:

1. Внешнеэкономическая деятельность предприятия: Учебник для вузов/ Л.Е. Стровский, С.К. Казанцев, Е.А. Паршина и др.; Под ред. проф. Л.Е. Стровского. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ, 1999. – 823 с.

2. Алесинская Т.В. Основы логистики. Функциональные области логистического управления, (ч.3): учебное пособие / Т.В. Алесинская. - Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2010. - 116 с.

3. Аникин Б. А. Логистика: учебное пособие. - М.: "Инфра-М", 1997. - 465 с.

4. Козлов В. К., Старкова С. А. Коммерческая деятельность производственных предприятий. - СПб.: «Из-во СПбУЭВ», 1998. - 150 с.

Gadaeva D. I. Organization of interaction of commercial agents and industrial enterprises.

УДК 330.4:625.71.8

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ФОРМИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ
ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ДОРОЖНОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

Зинченко Н. Д. (М-3-11)

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Седова А.С.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье разработан алгоритм по проектированию, формированию и оптимизации логистических систем. Выявлены основные факторы, учитываемые при проектировании логистических систем. Описаны основные этапы формирования логистики и определены основные мероприятия по оптимизации логистических систем.

Summary: In article the algorithm on design, formation and optimization of logistic systems is developed. The major factors considered at design of logistic systems are revealed. The main stages of formation of logistics are described and the main actions for optimization of logistic systems are defined.

Разветвленная сеть автомобильных дорог высокого качества, способствует созданию условий для развития экономики и национальных ресурсов, повышения культурного уровня жизни и деловой активности населения, созданию новых рабочих мест. Технологические особенности дорожного строительства, необходимость обеспечения согласованных действий большого числа участников строительных работ и требования точности в определении сроков, места доставки и количества перевозимых грузов затрудняют применение традиционных методов управления к перевозкам дорожно-

строительных грузов и позволяют рассматривать строительство автодороги как объект для приложения логистики.

Практика функционирования логистических систем многих дорожно-строительных предприятий ставит постоянно новые задачи, которые не всегда удается решить, опираясь только на практический опыт логистической работы. Такие возможности предоставляет научный подход к решению логистических проблем. Одним из таких подходов является понимание логистической деятельности предприятия как системы. Системный подход позволяет выработать эффективные методы совершенствования логистической деятельности предприятия.

Логистическая система представляет собой адаптивную систему с обратной связью, которая выполняет определенный набор тех или иных логистических операций и функций [1].

Практическое использование логистики в условиях рыночной экономики выступает как важнейший фактор развития предпринимательства и дорожного строительства.

Организация логистических систем на первых этапах на уровне макроэкономики совершалась самопроизвольно, методом проб и ошибок. Для облегчения этого процесса в дальнейшем на базе имеющегося опыта были разработаны методики формирования организационных структур логистики в хозяйственных субъектах.

Путем разработки альтернативных вариантов моделей и сравнения между собой по их характеристикам происходил поиск наиболее эффективных логистических решений.

На основе соответствия максимально эффективному достижению логистических целей осуществляется выбор наилучшего варианта.

При проектировании и совершенствовании логистических систем нужно располагать достаточным объемом разносторонних данных, учет которых, как и ход сбора и обработки, в дальнейшем не должен прекращаться.

Основные сведения, учитываемые при проектировании логистических систем:

Очень трудно, но возможно учесть все факторы, которые влияют на проектирование логистических систем [2].

Формирование логистической системы начинается с анализа уже существующей логистической системы. В процессе анализа происходит идентификация и описание существующих логистических процессов, определение ресурсоемкости существующих, сбор информации о затратах логистической системы, а так же оценка эффективности существующей логистической системы.

Далее создается модель логистической системы, в которой определяются цели логистической системы, описываются логистические процессы будущей логистической системы, ее входы и выходы. Особенно важно описать требования к логистической системе, сформировать условия для интеграции функциональных подразделений в рамках логистической системы предприятия и

условия для создания партнерства в цепи поставок, а так же создать прогноз оперативного развития логистической системы и цепи поставок, с учетом всех возможных рисков и возможностей.

В конце необходимо провести мероприятия по формированию логистической системы, а именно: определить стратегию, тактику, политику, бюджет, ресурсы, границ ответственности, консультантов, экспертов, стейкхолдеров, мотивацию, PR и содействие изменениям, а так же внедрение системы оценки эффективности логистической системы.

Логистическая система предприятия функционирует, постоянно изменяя свои параметры. При этом каждая комбинация значений рассматриваемых параметров логистической системы характеризуется различной эффективностью. Современные условия требуют постоянной оптимизации работы логистики в целях повышения ее эффективности.

Оптимизация представляет собой установление наилучшего соответствия между системой и ее окружением. Оптимизация должна охватывать весь процесс решения логистических задач, включая уяснение самой задачи, выбор системы целей, анализ и синтез систем, выбор наилучшей системы.

Оптимизация логистической системы – это процедура (процесс) управления логистической системой в целях достижения экстремального значения критерия оценки ее качества. Однако при проведении оптимизации логистической системы не следует пытаться достичь точного значения экстремума, поскольку это стремление может обернуться многими трудностями, а конечный эффект может быть невелик. С понятием оптимизации связано понятие оптимальности.

Оптимальность в логистике может употребляться в трех значениях: как наилучший вариант из всех возможных состояний системы, т. е. решение задачи на оптимум; как наилучшее направление изменений логистической системы, т. е. выйти на оптимум; как цель развития (в том случае, если говорят о достижении оптимума).

Оптимальность логистической системы также означает характеристику уровня качества принимаемых решений (оптимальный план, оптимальное управление), характеристику состояния логистической системы или ее функционирования (оптимальное распределение ресурсов, оптимальное функционирование складской системы).

Оптимизация логистической системы должна проводиться на основе соблюдения принципа оптимизации, который может быть сформулирован следующим образом: любое решение должно приниматься всегда таким образом, чтобы благодаря выбранной альтернативе (другими словами, благодаря выбранному соотношению затрат и достигнутого результата) осуществлялось бы оптимальное достижение поставленной системы целей обслуживания логистической системы.

Логистическая система вообще может быть эффективной, но не обязательно оптимальной, оптимальной, но неэффективной, как эффективной, так и оптимальной. Эффективность и оптимальность взаимосвязаны. Как эффек-

тивность, так и оптимальность системы зависят во многом от того, насколько эффективны и оптимальны логистические подсистемы, и наоборот. Существует зависимость: эффективность функционирования компонентов способствует росту эффективности логистической системы в целом, но не всегда приводит к ней [3].

В заключение можно сделать вывод о том, что организация на дорожно-строительном предприятии логистической системы положительно отразится на различных видах деятельности предприятия, включающих информационный обмен, материально-техническое обеспечение, управление запасами, управление складским хозяйством, управление транспортными и производственными процессами дорожно-строительного предприятия.

Библиографический список:

1. Ельдештейн Ю. М. Логистика электронный учебно-методические комплексы [Электронный ресурс] URL: http://www.kgau.ru/distance/fub_03/eldeshtein/logistika/01_02.html
2. Техническая и гуманитарная литература <http://www.telenir.net/> [Электронный ресурс]
URL: http://www.telenir.net/delovaja_literatura/logistika_konspekt_lekcii/p3.php
3. Загородников С. В. Логистика. Шпаргалка [Электронный ресурс]
URL:
http://www.kniga.com/books/preview_txt.asp?sku=ebooks180783#TOC_IDAHT4FR

Zinchenko N. D. The Design, creation and optimizacija logistics systems in the road sector.

УДК 005:656

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНО-ЭКСПЕДИЦИОННЫМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ

Игнатова В.И. (М-3-11)

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Седова А.С.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Статья посвящена изучению экономических методов управления транспортно-экспедиционными организациями. Приведены основные направления улучшения, которые позволяют грамотно организовать систему транспортировки и обеспечить конкурентоспособность предприятия.

The article is devoted to studying the economic management methods freight forwarding organizations. The main areas for improvement that can competently organize the transportation system and to ensure the competitiveness of the enterprise

Тема является актуальной, так как в условиях современной экономики повышение эффективности доставки грузов входит в основные направления сокращения издержек промышленных предприятий, торговли и сферы услуг. В связи с этим в последнее время появилась тенденция выделения транспортно-экспедиционного обслуживания в самостоятельную отрасль транс-

портного комплекса.

Развитие экономики приводит к необходимости переосмысления большинства аспектов рыночной деятельности и выявления путей повышения конкурентоспособности предприятий. Одним из таких направлений является формирование сетевой теории, которая рассматривает промышленные рынки и сферу услуг как совокупность связей и отношений между субъектами рыночной деятельности. Подобное обуславливает целесообразность выявления особенностей и специфики организации транспортно-экспедиционной деятельности в рамках сетевой концепции.

Рациональная организация и управление потоковыми процессами предопределили необходимость дальнейшего развития рынка транспортных услуг. Исходя из этого транспортно-экспедиционная деятельность рассматривается как функциональный элемент теории логистики, влияющий на уровень издержек обращения, качество и надежность поставки продукции.

Ужесточение и усиление конкуренции приводит к тому, что повышенное внимание уделяется уровню предоставляемого сервиса. Это характерно и для рынка транспортных услуг, на котором происходит формирование и реализация логистического сервиса в процессе организации и осуществления грузоперевозок.

Услуги транспортно-экспедиционных компаний облегчают работу грузоотправителей в части организации доставки продукции и позволяют выбрать рациональный способ и маршрут транспортировки. Возможность и способность транспортно-экспедиционных компаний качественно реализовывать востребованные рынком транспортные услуги оказывают влияние на повышение их конкурентоспособности и приводят к удовлетворению требований грузоотправителей и грузополучателей в процессе товародвижения.

Транспортно-экспедиционное обслуживание – это деятельность в области перевозок, охватывающая весь комплекс операций и услуг по доставке товара от производителя продукции к потребителю [1].

Понятие транспортно-экспедиционного обслуживания существенно шире понятия «перевозка».

Транспортный сервис в современных условиях включает в себя не только собственно перегрузку грузов от поставщика потребителю, но и большое количество экспедиторских, информационных операций, услуг по грузопереработке, страхованию, охране и т.д. Такой подход способствует оптимальному выбору транспортных услуг, ибо качество перевозок, как правило, в большей мере отражается на общих расходах, чем себестоимость перевозок.

Необходимость транспортной экспедиции обусловлена тем, что процесс доставки груза от грузоотправителя до грузополучателя, как правило, состоит из нескольких этапов перевозки, в том числе с использованием различных видов транспорта.

При этом возникает потребность как в организации и координации этих этапов, так и в выполнении сопутствующих перевозочному процессу вспомогательных работ, которые могут выполняться непосредственно грузовла-

дельцами (грузоотправителями и грузополучателями) и специализированными организациями (посредниками).

Основная задача транспортно-экспедиционного обслуживания в современных условиях – это поиск наиболее эффективного для заказчика варианта доставки грузов на одном или нескольких видах транспорта [2].

Одним из методов экономико-математического моделирования, используемым как средство повышения эффективности работы транспортно-экспедиционных компаний является построение сетевой модели.

Сетевая модель — это полная графическая модель комплекса работ, направленных на выполнение единого задания (проекта, достижения конечной цели), в которой определяются логическая взаимосвязь событий (подцелей), последовательность работ и взаимосвязь между ними, а также вся совокупность количественных параметров. Сетевые модели позволяют наглядно устанавливать взаимосвязи работ, событий и оптимизировать комплекс работ.

Сетевая модель может быть представлена в виде формализованных зависимостей, в табличном виде или в виде сетевого графика. Сетевые модели по числу поставленных целей разделяются (классифицируются) на одноцелевые и многоцелевые; по степени определенности — на детерминированные и стохастические (вероятностные); по числу учитываемых критериев оптимальности — на однокритериальные и многокритериальные; по виду управляемых ресурсов — на временные, стоимостные и ресурсные (материальные);

При управлении большими транспортно-экспедиционными предприятиями широко распространены ЭВМ и телевизионные контрольные установки, а в ряде случаев и автоматизированные системы управления, обеспечивающие работу транспортных средств и обработку документации. Такая система включает пост сбора данных, ЭВМ, печатающее устройство и телеграфный аппарат. В соответствии с выбранной моделью система может состоять из разного числа постов сбора данных, связанных с ЭВМ, обеспечивающей управление комплексом подвижных средств и оборудования.

Опыт организации транспортно-экспедиционного дела за рубежом в известной степени может быть использован в целях дальнейшего развития отечественной транспортной экспедиции. Это в первую очередь относится к вопросам расширения сети хозрасчетных транспортно-экспедиционных подразделений, увеличения числа диспетчерских пунктов, организуемых на крупных обслуживаемых предприятиях городов.

Из зарубежного опыта представляют наибольший интерес и в последствии могут быть использованы при организации автомобильной транспортной экспедиции следующие параметры:

- широкая сеть диспетчерских пунктов, расположенных не только во всех районах, но и у крупных клиентов; гарантированность обслуживания по объемам и срокам доставки грузов;

- выполнение для обслуживаемой клиентуры погрузочно-разгрузочных и складских работ;

- применение автоматизированных систем сбора и обработки данных о расположении грузов и местонахождении транспортных средств;
- включение в перечень оказываемых услуг выбора оптимального вида транспорта и схемы доставки грузов;
- переход на тарифы, стимулирующие перевозки крупных партий грузов и позволяющие получать транспортно-экспедиционным организациям прибыль за счет оптимизации транспортировки грузов; доставка грузов через распределительные центры (терминалы), в том числе принятие ими на себя функций распределения грузов и установления размеров оптимальных партий [3].

Заслуживает также внимания опыт работы зарубежных транспортно-экспедиционных фирм по расширению своих традиционных функций за счет выполнения специфических операций, гарантирующих заказчику наиболее экономичный вариант доставки грузов (например, доставка грузов потребителям оптимальными партиями и в гарантированные сроки и др.).

Развитие в рамках транспортной экспедиции терминально-распределительной системы и единого контейнерного парка, а также создание более гибкой дифференцированной сети тарифных плат за перевозки и оказание экспедиционных услуг позволило бы значительно полнее удовлетворять потребности клиентуры в комплексном транспортно-экспедиционном обслуживании.

Таким образом, совершенствование грузовых перевозок является одной из актуальных проблем коммерческой деятельности, так как от качества транспортного обслуживания во многом зависит оперативность доставки товаров, их сохранность, а самое главное затраты по перевозке, являющихся составной частью издержек обращения.

Библиографический список:

1. Сханова С.Э. Транспортно-экспедиционное обслуживание: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений – 2-е изд., - М.: издат. центр «Академия». 2008.- С.5
2. Сханова С.Э. Транспортно-экспедиционное обслуживание: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений – 2-е изд., - М.: издат. центр «Академия». 2008.- С.3
3. Ходош М.С. Организация грузовых перевозок и транспортно-экспедиционная деятельность на автомобильном транспорте. Учебник. - М.: "Мастерство", 2001. - 480 с.

Ignatova V. I. Economic methods of management of transport-forwarding organizations.

УДК 339. 178

ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КОММЕРЧЕСКИХ ПОСРЕДНИКОВ В ДОРОЖНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Никулин В.В. (М-3-11)

Научный руководитель - канд. техн. наук, доцент Седова А.С.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье рассматривается коммерческая деятельность предприятия и роль в ней посредников. Определены факторы, влияющие на выбор посредника. Проведен анализ основных услуг, предоставляемые посредниками предприятиями.

The article considers the commercial activities of the company and the role of intermediaries in it. The factors influencing the choice of a mediator. The analysis of the basic services provided by intermediaries enterprises.

Коммерческая деятельность является одним из важнейших факторов обеспечения эффективного функционирования экономической системы в рыночных условиях хозяйствования.

Организационные мероприятия коммерческой деятельности дорожного хозяйства охватывают планирование объемов закупки и реализации товаров с учетом уровня прибыли, который планируется, поиск и выбор оптимальных партнеров торговых сделок (поставщика или покупателя), участие в тендерах, проведение торгов, учитывая установление цен, которые соответствуют качеству товара и спроса, выявления факторов, обеспечивающих ускорение реализацией товара и, соответственно, повышение доходов фирмы, расширение различного рода услуг, которые фирма предоставляет своим клиентам, сокращение расходов в организации товародвижения, повышение эффективности использования материально-технической базы; изыскания дополнительных товарных ресурсов с учетом расширения выпуска собственной продукции, создание сети с высоким качеством товаров в обслуживании.

Коммерческая деятельность решает на предприятиях следующие задачи:

- закупка материально-технических ресурсов сырья, материалов, оборудования предприятиями и организациями различных отраслей экономики.
- планирование ассортимента и сбыта продукции на промышленных предприятиях
- планирование объемов закупки товаров с учетом намечаемого уровня прибыли
- организация сбыта продукции предприятиями-изготовителями
- поиск и выбор наилучшего партнера в коммерческой деятельности
- оптовая торговля и коммерческое посредничество по продаже товаров [1].

А какую роль играет посредник и как правильно его выбрать?

Посредник - это лицо или фирма, стоящая между производителем и потребителем товара и содействующая его товарообороту.

К торгово-посредническим фирмам относят предприятия, в юридическом и хозяйственном отношении не зависящие от производителя и потребителя товаров. Они действуют в целях извлечения прибыли, которую получают либо в результате разницы между ценами закупки товаров у производителей и ценами, по которым эти товары продаются покупателями.

Основной класс посредников - это крупнооптовые предприниматели, агенты, брокеры, коммивояжеры, розничные торговцы, дилеры и др.

Вместе с тем не всякий коммерсант является посредником.
Выделим основные факторы, влияющие на выбор посредника:

- правовая обеспеченность посредника
- компетентность посредника
- финансовая обеспеченность
- репутация посредника

В многочисленных случаях посредник осуществляет закупку необходимых для продажи товаров, услуг. Получив информацию от продавца, посредник информирует покупателей, круг которых формируется заранее с поступлением от них предварительных запросов и интересов к товарам и услугам. Таким образом, продавец и покупатель имеют четкое представление о содержании торговой сделки.

Значительная доля посреднической деятельности падает на выполнение работ по оказанию научных- консультативных услуг для заказчиков, различного рода услуг. Не менее важным направлением в работе посреднических организаций является оказание клиентам рекламных услуг.

Среди основных направлений современного посреднического бизнеса все более активные позиции начинают занимать лизинговые услуги в области предоставления клиентам в аренду технических средств, зданий, сооружений и товаров широкого потребления преимущественно на долговременной основе.

Выполняя заказы многочисленных потребителей по продвижению продукции и оказанию сопутствующих услуг в процессе приобретения и использования товаров, коммерческие посредники создают и развивают многочисленную сеть торговых, транспортных, страховых, рекламных фирм и представителей.

Полезность деятельности посредника оценивается полученной экономией у заказчиков за счет использования ими посреднических услуг при транспортировке, хранении, сбыте продукции, а также сервисном обслуживании. Эти сэкономленные денежные средства определяют целесообразность использования и привлечения посредника [2].

Одной из наиболее распространенных разновидностей торгово- посреднических структур являются дилерские компании и фирмы. Их главной особенностью является то, что они работают за свой счет, покупая товары у различных продавцов и становясь тем самым собственником этих товаров, а затем перепродают их от своего имени. Это отличает дилеров от

Брокеров - другой большой разновидности коммерческих посредников, которые работают за счет своих клиентов и от их имени. Дилеры сами выбирают продавцов и покупателей, которые выражают желание на продажу и покупку товаров через посредников, или обслуживают своих торговых клиентов по их заказам. В последнем случае, работая от своего имени, дилерские компании и фирмы могут представлять одновременно тех или иных крупных и известных производителей в создании широкомасштабного имиджа [3].

В заключении необходимо отметить, что выбор коммерческих посред-

ников играют важную роль на сегодняшний день. Во-первых, это тесная связь коммерции с маркетингом, во-вторых, умение предвидеть коммерческие риски является так же очень важным принципом для предпринимателя и, в-третьих, личная инициатива, которая зависит непосредственно от каждого человека работающего в сфере коммерции.

Стоит заметить, что в дорожном хозяйстве для успешной и стабильной торгово-оперативной деятельности коммерческо-посредническим фирмам необходимо создавать службы маркетинга. Это обеспечит более детальное изучение рынка в стране и позволит фирмам укорениться на смежных потребительских рынках соседних регионов.

Библиографический список:

1.Посредники в коммерческой деятельности: URL: http://otherreferats.allbest.ru/marketing/00093257_0.html

2.Коммерческо-посредническая деятельность в дорожном хозяйств :URL: <http://donklass.com/home/42-2009-06-15-16-07-10/54-2009-10-01-14-44-51.html>

3.Особенности коммерческой деятельности:URL: <http://financial-opp.ru/shpargalki-po-organizatsii-proizvodstva/141-osobennosti-kommercheskoj-deyatelnosti-v-optovoj.html>

Nikulin V.V. Features of functioning commercial intermediaries in the road sector.

УДК 656-048.25

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ТРАНСПОРТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Пивень Е.(М-3-11)

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Седова А.С.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье рассматриваются вопросы повышения эффективности работы транспортных предприятий. Выявлены основные мероприятия по повышению эффективности деятельности.

In article questions of increase of overall performance of transport enterprises are considered. The main actions for increase of efficiency of activity are revealed.

Транспортно-экспедиционное предприятие осуществляет комплексное транспортное обслуживание. Задачами транспортного хозяйства является - осуществление бесперебойной транспортировки всех грузов в соответствии с производственным процессом, содержание транспортных средств в исправном и работоспособном состоянии, снижение издержек на транспортные и погрузо-разгрузочные работы [1].

Значительная часть логистических операций на пути движения материального потока от первичного источника сырья до конечного потребителя осуществляется с применением различных транспортных средств. Затраты на выполнение этих операций составляют до 50% от суммы общих затрат на ло-

гистику. Согласование действий по управлению материальными потоками в процессе осуществления больших объемов перевозок является предметом транспортной логистики. Актуальность транспортной логистики обусловлена необходимостью транспортировать все возрастающие потоки грузов без соответствующего увеличения количества осуществляющего перевозки транспорта.

Отличительной чертой работы транспортных организаций в новых условиях конкуренции на рынке транспортных услуг становится разработка политики комплексного решения транспортных и сопряженных с ними проблем на ином, качественно высоком уровне. Практика показывает, что такая политика приносит успех, если она достаточно дифференцирована и базируется на таких основных компонентах, как:

- предоставление нетрадиционных новых дополнительных услуг;
- политика в области коммуникаций;
- политика заключения контрактов [3].

Транспортные предприятия весьма охотно идут на расширенную диверсификацию своей деятельности. Это повышает потенциал привлечения клиентуры, увеличивает прибыль, ускоряет внедрение новейших транспортных технологий, укрепляет положение на рынке транспортных услуг.

Опыт многих транспортных фирм, взявших на вооружение логистическую концепцию, показывает, что политика дополнительных услуг, не связанных непосредственно с перевозками, имеет большое значение и дает положительные результаты. Она повышает потенциал привлечения клиентуры, увеличивает прибыль, позволяет ускорить внедрение более прогрессивных транспортных технологий и улучшить обслуживание потребителей, находящихся в постоянном контакте с перевозчиком, а также укрепить положение фирмы на рынке транспортных услуг [2].

Основными мероприятиями по повышению эффективности деятельности транспортных организаций являются:

- Повышение производительности подвижного состава за счет улучшения организации перевозок;
- Строгое соблюдение режима экономии в расходовании материальных и денежных средств на основе внедрения прогрессивных норм расхода топливно-смазочных материалов, запасных частей, автомобильных шин, а также за счет ликвидации бесхозяйственного расходования и потерь материальных ценностей;
- Улучшение организации материально-технического снабжения, нормирования и планирования;
- Своевременное заключение договоров с клиентурой на автомобильные перевозки и с организациями на поставку материальных фондов, а также строгое соблюдение установленного порядка расчетов за автомобильные перевозки и поставки материальных ценностей;
- Снижение времени простоя подвижного состава в ТО-2 и текущих ре-

монтах способствует сокращению незавершенного производства, что в свою очередь также благоприятствует повышению эффективности деятельности предприятия;

- Меры по экономии топлива;
- Внедрение современных средств связи в транспортную логистику позволит сделать весь процесс организованным и значительно облегчить работу руководителей компаний и менеджеров по транспортной логистике [1].

В заключение необходимо отметить, что важнейшей задачей работников транспортных организаций остается соблюдение режима экономии в расходовании материальных и денежных средств. В результате осуществления перечисленных мероприятий достигается максимальная экономия всех видов ресурсов и как следствие, деятельность транспортного и экспедиционного обслуживания становится на порядок эффективнее.

Библиографический список:

1. Техничко-экономическое обоснование мероприятий по повышению эффективности деятельности транспортного хозяйства. [Электронный ресурс] /Режим доступа: <http://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=23366>
2. Аникин Б. А. Логистика: учебное пособие. - М.: "Инфра-М", 1997. - 465 с.
3. Т.В. Алесинская. Основы логистики. Функциональные области логистического управления. – Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2010. – 116 с.

Piven E. Ways of raising effectiveness of transport organizations.

УДК 656.01

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И КОНКУРЕНТНОСПОСОБНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ТРАНСПОРТА

Питикова М. (М-3-11)

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Седова А.С.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В данной статье рассмотрены различные вида транспорта и способы повышения их эффективности.

This article describes the different modes of transport and and ways to improve their competitiveness.

Прогресс человеческого общества неотделим от истории развития транспорта. Современный транспорт представляет собой единую (в социально-экономическом отношении) транспортную систему, включая мощную сеть железнодорожных, морских, речных, автомобильных, воздушных, трубопроводных, городских и промышленных коммуникаций. Перемещая ежегодно миллиарды тонн сырья, топлива, материалов, продукции, современный транспорт обеспечивает массовое индустриальное производство, глубокое разделение труда, внутреннюю и внешнюю торговлю, способствует развитию культуры и науки.

Транспорт является частью экономической деятельности, которая связана с увеличением степени удовлетворения потребностей людей при помощи изменения географического положения товаров и людей. Связывая производство и потребителя, транспорт создаёт для этого соответствующие средства и во многих случаях выступает как катализатор, повышая уровень активности экономики [2].

В едином народнохозяйственном комплексе транспорт занимает особое место. Он является одной из отраслей, формирующих инфраструктуру народного хозяйства, призванного удовлетворять постоянно растущие потребности общества в пространственном перемещении вещественных продуктов труда и людей.

В новых условиях, когда необходимо добиться материальной сбалансированности экономики, ритмичности работы всего народного хозяйства, роль транспортного звена, взаимосвязанного со всеми материальными отраслями и непродуцированной сферой, приобретает особую значимость. Общество предъявляет к транспорту конкретные и весьма ответственные требования: полное, своевременное и высококачественное удовлетворение потребностей народного хозяйства и населения в перевозках. Очень важно максимально использовать резервы и возможности всех видов транспорта, рационально перераспределять между ними перевозки.

Существует стратегия развития транспортного комплекса, для успешного выполнения доведённых целевых показателей и для перехода к более интегрированной, эффективно управляемой и устойчивой транспортной инфраструктуре, а также для дальнейшего улучшения доступности, безопасности, надёжности и экономической целесообразности при движении товаров и услуг, что обеспечит гармоничное и поступательное развитие национальной транспортной системы и станет важным стимулятором экономического роста и геополитической мощи государства [1].

Основные задачи:

- обеспечение комплексного развития и координации работы всех видов транспорта;
- модернизация транспортной инфраструктуры и совершенствование технологии её содержания и строительства;
- обновление и модернизация парка транспортных средств, дорожно-строительной техники, промышленного и технологического оборудования;
- инвестирование в развитие и модернизацию транспорта, дорожного хозяйства и промышленности транспортного комплекса;
- создание благоприятных условий для активного развития экспорта транспортных услуг и повышения привлекательности транзита через территорию страны;
- развитие современной транспортно-логистической системы, обеспечивающей повышение качества услуг по перевозке грузов и снижение затрат на доставку товарной продукции;

- совершенствование системы обеспечения безопасности транспортной деятельности;
- продолжение работ по минимизации вредного воздействия транспорта на окружающую среду;
- реализация комплекса мер по ресурсо- и энергосбережению.

Среди основных стратегических направлений особое место занимает развитие экспорта:

- совершенствование законодательства в сфере транспортной деятельности и улучшение экономических условий финансово-хозяйственной деятельности организаций;
- увеличение присутствия транспортной деятельности на традиционных зарубежных рынках и освоение новых рынков транспортных услуг;

Привлечение инвестиций в развитие и модернизацию транспортного комплекса предполагает:

- модернизацию и развитие производственных мощностей, в особенности активной части основных производственных фондов;
- создание новых мощностей, производств и технологий;
- реализация мероприятий Программы развития логистической системы на период до 2015 года.

Безопасность транспортной деятельности:

- разработка концепции по безопасности транспортной деятельности;
- проведение целенаправленной работы по профилактике аварийности на транспорте на основе совершенствования системы мониторинга транспортных происшествий;
- совершенствование методики оценки и проведения анализа состояния безопасности транспортной деятельности;
- изучение и внедрение передового зарубежного опыта по вопросам безопасности дорожного движения;
- завершение работ по внедрению системы контроля за режимом труда и отдыха водителей автомобилей, осуществляющих международные перевозки с применением цифровых тахографов.

В области грузовых автомобильных перевозок планируется:

- снизить финансовые затраты международных автомобильных перевозчиков;
- снизить налоговую нагрузку на международных автомобильных перевозчиков;
- расширить рынок услуг международных автомобильных перевозок;
- продолжить работу по стимулированию обновления парка транспортных средств, в том числе транспортными средствами соответствующими стандартам «Евро 4» и «Евро 5» для международных перевозок;
- упростить процедуру оформления виз для водителей транспортных средств, осуществляющих международные автомобильные перевозки;
- усовершенствовать разрешительную систему и контроль за работой

международных автомобильных перевозчиков;

- продолжить работы по созданию транспортно-логистических центров;

В области железнодорожного транспорта планируется:

- продолжить работу по реформированию железной дороги;
- реализовать гибкую тарифную политику;
- продолжить работу по развитию железнодорожных участков, узлов и станций для усиления их пропускной способности и обеспечения формирования и пропуска длинносоставных и тяжеловесных поездов;
- разрабатывать и внедрять современные информационные и информационно-управляющие технологии;
- внедрять элементы и методологию транспортной и складской логистики;
- усовершенствовать технологию перевозок грузов прямыми ускоренными поездами и в том числе контейнерными;
- реализовать эффективные транспортно-логистические схемы доставки грузов в международном сообщении;
- внедрить систему электронного декларирования экспортных грузов;
- продолжить обновление локомотивного и вагонного парков железнодорожного транспорта.

В области воздушного транспорта планируется:

- стимулировать спрос на авиационные перевозки за счёт применения гибкой тарифной политики;
- освоить новые рынки авиационных перевозок грузов;
- усилить контроль за соблюдением безопасности авиационных перевозок;
- продолжить работы по модернизации и ремонту инфраструктуры аэровокзалов, спецтехники, систем видеонаблюдения и технологического оборудования для бесперебойной работы аэропортов, обслуживания воздушных судов и грузов.

В области водного транспорта планируется:

- увеличит объёмы перевозок минерально-строительных грузов;
- продолжить работы по обновлению и модернизации флота;
- увеличить объёмы гидротехнического строительства на водных объектах;
- создать сеть временных причалов для удовлетворения потребностей грузополучателей по доставке грузов с использованием морских судов;
- продолжить работы по развитию морских перевозок;
- осуществить реорганизацию предприятий водного транспорта [3].

Таким образом, реализация вышеизложенных целей позволит обеспечить положительную динамику выполнения целевых показателей прогноза социально-экономического развития страны. Значительное усовершенствование претерпит транспортная инфраструктура, которая будет соответствовать по-

требностям экономики и населения. Улучшится финансовое положение организаций отрасли, сократится импорт товарной продукции, повысится качество транспортных услуг, а также будет обеспечено рациональное использование материальных и энергетических ресурсов.

Библиографический список:

1. «Единая транспортная система» В.Г. Галабурда 1997 г.
2. Большая энциклопедия транспорта. В 8 томах/ под ред. В. П. Калявина; Академия транспорта. – М. – Спб. – Вост. банк. комм. инф.
3. Транспортная логистика: Учебник для транспортных вузов. / Под общей редакцией Л.Б. Миротина. – М.: Изд-во «Экзамен», 2002.

Putikova M. Increased efficiency and competitiveness of the various modes of transport.

УДК 658.81:625.7/.8

**НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ УПРАВЛЕНИЯ СБЫТОМ
НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА.**

Синько Е.С. (М-3-11)

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Седова А.С.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Статья посвящена изучению направлений совершенствования управления сбытовой деятельностью на дорожно-строительном предприятии. Приведены основные направления улучшения, которые позволяют грамотно организовать систему сбыта и обеспечить конкурентоспособность предприятия.

The article is devoted to studying ways to improve sales management for road-building enterprise. The main areas for improvement that can competently organize the distribution system and ensure the competitiveness of the enterprise.

Основной целью развития дорожного хозяйства России является обеспечение максимального вклада автомобильных дорог в ускорение роста экономики страны, улучшение качества жизни населения, повышение производительности труда и конкурентоспособности российских товаров и услуг за счет снижения транспортной составляющей в себестоимости конечной продукции, увеличения мобильности населения и создания мультипликативного эффекта от развития дорожной сети в других отраслях.

В хозяйственной деятельности дорожно-строительной организации основными вопросами являются снабжение, производство и сбыт (реализация) готовой продукции. Последний подразумевает законченные производством изделия, работы и услуги, которые могут быть предложены рынку как товары. Работа дорожно-строительных предприятий в новых экономических условиях подразумевает реструктурирование всех функциональных сфер деятельности хозяйствующих субъектов, но главным образом это касается

сферы сбыта готовой продукции. При наличии жесткой конкуренции главная задача системы управления сбытом – обеспечить завоевание и сохранение предприятием предпочтительной доли рынка и добиться превосходства над конкурентами [2].

Под сбытом следует понимать комплекс процедур продвижения готовой продукции на рынок (продажа, реализация предприятием, организацией, предпринимателями изготовляемой ими продукции, товаров с целью получения денежной выручки, обеспечения поступления денежных средств). Главная цель сбыта — реализация экономического интереса производителя (получение предпринимательской прибыли) на основе удовлетворения платежеспособного спроса потребителей.

Сбыт — завершающая стадия хозяйственной деятельности товаропроизводителя, в рыночных условиях планирование сбыта предшествует производственной стадии и состоит в изучении конъюнктуры рынка и возможностей предприятия производить пользующуюся спросом (перспективную) продукцию. Грамотно построенная система организации и контроля сбыта способна обеспечить конкурентоспособность компании.

Формирование сбытовой политики организации является основой совершенствования ее системы сбыта. Под сбытовой политикой организации (предприятия) в наиболее широком смысле следует понимать выбранные ее руководством совокупность сбытовых стратегий маркетинга (стратегии охвата рынка, позиционирования товара и т.д.) и комплекс мероприятий (решений и действий) по формированию ассортимента выпускаемой продукции и ценообразованию, по формированию спроса и стимулированию сбыта (реклама, обслуживание покупателей, коммерческое кредитование, скидки), заключению договоров продажи (поставки) товаров, товародвижению, транспортировке, по инкассации дебиторской задолженности, организационным, материально-техническим и прочим аспектам сбыта.

Сбытовую политику предприятия целесообразно ориентировать на получение предпринимательской прибыли в текущем периоде и обеспечение гарантий ее получения в будущем, максимальное удовлетворение платежеспособного спроса потребителей, долговременную рыночную устойчивость организации, создание положительного имиджа организации на рынке и признание ее со стороны общественности. Именно для этого и выделяют направления совершенствования сбыта.

Понятие «совершенствование» в широком смысле — это закономерное, качественное изменение какого-либо объекта, направленное на улучшение его состояния и на придание ему новых свойств, необходимых для более полного соответствия целям его функционирования и окружающим условиям. Совершенствование системы сбыта — это непрерывный процесс обоснования и реализации наиболее рациональных форм, методов, способов и путей ее создания (реструктурирования) и развития; рационализация ее отдельных сторон, контроль и выявление «узких мест» на основе непрерывной оценки соответствия системы контроля внутренним и внешним ус-

ловиям функционирования организации [3].

На мой взгляд, в каждой отдельно взятой организации можно по-своему рационализировать систему сбыта исходя из внутренних и внешних условий и степени ее развития (эффективности). Но существуют общие закономерности и методы повышения эффективности функционирования системы сбыта, подходящие для большинства средних и крупных коммерческих организаций, которые рассмотрим более подробно.

В рыночных условиях хозяйствования необходимой предпосылкой выживания коммерческой организации является завоевание и сохранение ею предпочтительной доли рынка, на что направлена оптимизация планирования продаж.

Хотелось бы выделить следующие предпосылки эффективности контроля при планировании продаж:

- во-первых, планированием продаж в организации должен заниматься не только планово-экономический отдел (ПЭО), как это имело место административно-командной экономике и до сих пор практикуется многими предприятиями, лишая их возможности развития в конкурентных условиях рынка. Планирование продаж следует возложить на специализированное подразделение отдела сбыта или маркетинга (на экономическое бюро отдела сбыта), так как ПЭО, не располагающий достаточной для этого информацией, играет координирующую роль в планировании деятельности организации. В функции ПЭО должны входить согласование и взаимная увязка планов функциональных и производственных служб организации, а также разработка планов производства по номенклатуре по организации в целом. Разработкой проектов планов продаж (отгрузок) по видам продукции (ассортиментным группам) с учетом программ реализации принципиально новых и модифицированных изделий (конструкций), их согласованием со службами организации (перед подачей на согласование и утверждение в ПЭО) должно заниматься экономическое бюро отдела сбыта (или маркетинга) при организации и контроле данной деятельности со стороны руководителей отдела, на которых должна возлагаться вся ответственность за результаты выполнения планов;

- во-вторых, основным критерием оптимальности планирования продаж в рыночных условиях является учет и соотнесение (совмещение) параметров контроля в планировании продаж;

- в-третьих, важен сам порядок разработки и контроля планов продаж. Отправной точкой для разработки планов сбыта в современных условиях хозяйствования должно служить комплексное исследование и прогнозирование конъюнктуры рынка, проводимое отделом (бюро, сектором) маркетинга.

При составлении планов продаж следует проконтролировать их увязку с планами производства, в том числе с оперативно-календарными графиками выпуска готовой продукции, чтобы обеспечить выполнение планов продаж и отгрузок (в установленные сроки и по номенклатуре), а также

для формирования и увязки показателей финансовых планов организации.

Так же одним из направлений совершенствования управления сбытом является совершенствование контроля выполнения планов сбыта. Процедуры оперативного контроля хода выполнения планов сбыта (планов продаж, планов отгрузок) в промышленной организации целесообразно осуществлять по нижеописанной схеме. При этом наименования должностей работников, осуществляющих контроль, могут отличаться от указанных ниже.

Начальник экономического бюро отдела сбыта (экономист по сбыту) — лицо, осуществляющее первичный контроль хода выполнения планов сбыта, — на основе ежедневных рапортов об отгрузках из бюро оперативного управления отдела сбыта и данных по расчетам за продукцию из договорно-правового бюро отдела сбыта подготавливает и ежедневно по установленному порядку передает заместителю начальника отдела сбыта по управлению сбытом (своему непосредственному начальнику) отчеты (рапорты) о выполнении планов продаж за день и с начала отчетного периода (пятидневки, декады, месяца, квартала, года), а также ежедневные отчеты (рапорты) о выполнении оперативно-календарных планов (графиков) отгрузок (по видам отгрузок).

Договором может быть предусмотрен момент перехода прав владения, пользования и распоряжения отгруженной продукцией от продавца к покупателю, т.е. момент продажи, после момента поступления денежных средств в оплату отгруженной продукции на расчетный счет организации-продавца либо после момента поступления в организацию-продавец ТМЦ в порядке расчетов за отгруженную продукцию по договору мены, либо по иному порядку. Поэтому договорно-правовое бюро, получив оперативную информацию о расчетах по указанным договорам из финансового отдела или из бухгалтерии, информирует о факте продажи экономическое бюро.

Еще одно направление – присвоение группы риска покупателю. В целях контроля различных аспектов взаимоотношений с контрагентами по коммерческим договорам (в частности, по договорам поставки продукции на условиях коммерческого кредитования заказчиков) и недопущения ухудшения результатов деятельности организации из-за неверного их выбора каждому покупателю (заказчику) целесообразно присваивать категорию риска. Ранжирование заказчиков (покупателей) по категориям риска (классы заказов по рискам: высокий, средний, низкий или др.) производится начальником договорно-правового бюро отдела сбыта по разработанному алгоритму на основе следующих условий:

а) степень выполнения обязательств по расчетам за продукцию; на основе статистического учета рассчитывается степень выполнения договорных обязательств отдельными покупателями, а также группами покупателей, сформированными по различным признакам — критериям рыночного сегментирования (география, размеры организации, отраслевая принадлежность и др.)

б) наличие и содержание первичной информации (материалов) о заказчике (банковские и аудиторские справки, отзывы других организаций и т.п.).

Ранжирование по категориям риска необходимо для оценки необходимости проведения анализа надежности (деловой порядочности) и финансового состояния, для принятия решения по предоставлению коммерческого кредита конкретным покупателям (параметры кредитования определяются категорией риска). После анализа надежности и финансовой устойчивости заказчика (покупателя) ему может быть присвоена другая категория риска.

И последнее из рассматриваемых направлений - формирование базы данных на покупателей. Структура досье на покупателей (заказчиков) должна разрабатываться одним из руководителей отдела сбыта (например, заместителем начальника отдела сбыта по управлению сбытом). Форма досье должна утверждаться заместителем директора по коммерческим вопросам по представлению начальника отдела сбыта. Формирование досье на заказчика целесообразно возложить на начальника договорно-правового бюро отдела сбыта (договорно-правовое бюро должно аккумулировать информацию по аспектам взаимоотношений с покупателями). Досье — это утвержденная форма внутреннего учета (здесь форма учета — это определенным образом выраженная система данных, включающая документы, материалы, файлы и системно построенные формуляры), определенным образом структурированная совокупность всех имеющихся данных о заказчике (покупателе) [1].

В заключении хотелось бы отметить, что неумение управлять сбытом в современных условиях хозяйствования рождает цепочку: переполненные склады, неплатежи, отсутствие оборотных средств на закупку сырья, остановка производства. Детально проработанная и документально закреплённая сбытовая политика становится эффективным инструментом текущего и последующего контроля за сбытовой деятельностью организации и ее положением на рынке. Обоснованное же формирование и эффективный контроль сбытовой деятельности организации, оптимизация процедур планирования продаж, контроля выполнения планов сбыта, системы коммерческого кредитования и процедур контроля заказчиков позволят значительно усовершенствовать сбытовую деятельность российских организаций в условиях ужесточения конкуренции.

Библиографический список:

1. Бурцев В.В., Совершенствование системы управления сбытом продукции // Электрон. журн. 2002. № 6. Режим доступа: <http://www.mavriz.ru/articles/2002/6/128.html>.
2. Медрес Е.Е. Методы повышения эффективности управления дорожно-строительным предприятием на основе совершенствования системы качества//Труды молодых ученых, часть III,СПбГАСУ. СПб., 2002 г. С. 155-157.
3. Санников А.А. Эффективное управление сбытом. М.:Прогресс,2004.

Sinko E.S. Directions of perfecting the sales management in enterprises dorogogo economy.

УПРАВЛЕНИЕ ВНУТРЕННИМ КОНТРОЛЕМ СБЫТА ПРОДУКЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИИ ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА

Довданова И.О. (М-3-11)

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Седова А.С.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В данной статье рассмотрены основные аспекты организации системы внутреннего контроля (аудита) сбытовой деятельности дорожного предприятия в условиях современного хозяйствования.

This article discusses the main aspects of the organization's system of internal control (audit) of sales activity in the road company management today.

Сбытовая логистика – неотъемлемая часть общей логистической системы, обеспечивает наиболее эффективную организацию распределения готовой продукции, охватывает всю цепь системы распределения: маркетинг, транспортировку, складирование и др.

В хозяйственной деятельности дорожного предприятия основными вопросами являются снабжение, производство и сбыт готовой продукции. Переход на рыночную форму хозяйствования коренным образом меняет подходы к планированию и контролю сбытовой деятельности. Для успешной работы в рыночных условиях российским предприятиям необходима комплексная структурная перестройка системы управления сбытом, созданной при плановом ведении хозяйства. Грамотно построенная система организации и контроля сбытовой деятельности способна обеспечить конкурентоспособность предприятия.

Внутренний контроль (аудит) сбытовой деятельности – это система, состоящая из элементов входа, выхода и совокупности следующих взаимосвязанных звеньев: среда контроля сбытовой деятельности, центры ответственности, техника контроля (информационно-вычислительная техника и технология), процедуры контроля, система учета сбытовой деятельности [1].

Контроль - постоянная и систематическая и непрерывная проверка и оценка положения и процессов в области сбыта. Контроль - это сравнение планов и реального положения.

Контроль осуществляется в последовательности:

- установление плановых показателей;
- выяснение реальных значений показателей;
- сравнение полученных и плановых показателей;
- анализ результатов сравнения.

Задачами контроля являются:

- установление степени достижения цели (анализ отклонений);
- выяснение возможности улучшения (обратная связь);
- проверка соответствия требуемой приспособляемости предприятия к изме-

нениям условий окружающей среды.

Полнота и качество контроля и анализа зависят от поставленных целей и конкретных вопросов, на которые необходимо обратить внимание [2].

В качестве основных целей функционирования системы внутреннего контроля (аудита) сбытовой деятельности коммерческой организации можно назвать:

- сохранение и эффективное использование разнообразных ресурсов и потенциала коммерческой организации;

- своевременная адаптация организации к изменениям во внутренней и внешней среде;

- обеспечение эффективного функционирования организации и ее устойчивости и максимального развития в условиях многоплановой конкуренции [1].

Основные задачи системы внутреннего контроля (аудита) сбытовой деятельности заключаются в достижении следующих показателей эффективности управления организацией:

1. Соответствие сбытовой деятельности организации принятому курсу действий (целевым установкам и ориентирам) и стратегии.

2. Устойчивость организации с финансово-экономической, рыночной и правовой точек зрения.

3. Сохранность ресурсов и потенциала организации (внеоборотных активов и оборотных средств), в том числе сохранность систематизированных и обобщенных данных для их использования в управлении. Здесь два аспекта контроля:

- а) контроль, ориентированный на адекватность мероприятий по обеспечению физической безопасности ресурсов — обеспечение защиты от воровства, потерь в результате пожаров, наводнений, отказов компьютеров, перебоев в энергоснабжении, умышленных повреждений и т.д.;

- б) контроль на предмет обоснованности и рациональности финансово-хозяйственных операций и политики в области управления, платежеспособности и добросовестности контрагентов по договорам, добросовестности менеджеров, принимающих решения по данным операциям.

4. Должный уровень полноты и точности первичных документов и качества первичной информации для успешного руководства и принятия эффективных управленческих решений по сбыту продукции.

5. Безошибочность регистрации и обработки финансово-хозяйственных операций организации — наличие, полнота, арифметическая точность, разноска по счетам, формальная разрешенность, временная определенность, представление и раскрытие данных в отчетности.

6. Рациональное и экономное использование всех видов ресурсов.

7. Соблюдение работниками организации установленных администрацией требований, правил и процедур — положений о подразделениях, должностных инструкций, правил поведения, планов документации и документооборота,

планов организации труда, приказа об учетной политике, иных приказов и распоряжений.

8. Соблюдение требований федеральных законов и подзаконных актов Российской Федерации, субъектов Российской Федерации и полномочных органов местного самоуправления [2].

Библиографический список:

1. Внутренний контроль сбытовой деятельности предприятий в современных условиях хозяйствования: [Электронный ресурс] / Электронный журнал. – 2003. – Режим доступа: <http://www.cfin.ru/press/management/2001-6/07.shtml>

2. Управление сбытом продукции: [Электронный ресурс] / Электронный журнал. – 2011. – Режим доступа: http://otherreferats.allbest.ru/management /00184972_1.html

3. Учебник / под ред. Б.А. Аникина: 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 185 с.

Dolganova I. O. Department of internal control of sales at the enterprise of road management.

УДК 658.81

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СНИЖЕНИЯ ЗАТРАТ В ПРОЦЕССЕ СБЫТА ПРОДУКЦИИ И УСЛУГ

Хмелева Е. В. (М-3-11)

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Седова А.С.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Статья посвящена вопросам снижения издержек на реализации продукции в России. Автор приводит основные направления доступных способов по снижению издержек на реализации продукции.

The article is devoted to questions of decrease in costs for production realization in Russia. The author gives the main directions of available ways on decrease in costs for production realization.

Каждое предприятие (фирма) в своей деятельности стремится максимизировать прибыль, а для этого оно должно так организовать свое производство, чтобы издержки на единицу выпускаемой продукции были минимальны, при неизменных ценах на продукцию и потребляемых ресурсах. Издержки — это денежное выражение затрат производственных факторов, необходимых для осуществления предприятием своей производственной и реализационной деятельности. Чтобы минимизировать издержки производства в условиях действующего предприятия, необходимо выявить резервы снижения затрат, связанные с производством и реализацией продукции [1].

Мы довольно часто говорим об издержках, связанных с производством продукции, но совсем обходим стороной издержки, связанные с реализацией продукции. Постараемся разобраться, что же включают в себя издержки реализации.

Издержки по сбыту продукции состоят из следующих статей затрат:

- расходы на тару и упаковку изделий (на складах отдела сбыта);
- расходы на транспортировку продукции;
- расходы на заработную плату работников, занятых сбытом продукции (погрузочно-разгрузочные работы и пр.), и отчисления на социальные нужды;
- комиссионные отчисления сбытовым организациям;
- гарантийный ремонт и обслуживание;
- расходы на рекламу;
- расходы на участие в выставках;
- подготовка продавцов и торговцев данной продукцией;
- прочие расходы по сбыту.

Теперь выясним, как же мы можем минимизировать наши издержки по реализации продукции. Самые простые и доступные способы по снижению издержек на реализацию это снижение расходов на упаковку и транспортировку продукции, а так же снижение расходов на рекламу.

Расходы на тару и упаковку изделий можно снизить путем применения более экологичных приемов упаковки продукции. Ожесточенная борьба за потребителя вынуждает производителей внедрять инновационные технологии в упаковочной отрасли. Основной тренд – экологичность решений, которые позволяют свести к нулю воздействие на окружающую среду.

Материалы, из которых изготавливаются всевозможные виды пищевой упаковки (в основном, полимеры), разлагаются в почве десятки и сотни лет. Сложно представить современную жизнь без пластика, но, во-первых, он производится из не возобновляемых ресурсов (уголь, нефть и газ), а во-вторых, крайне сложно утилизируется, что отрицательно влияет на экологию. Для минимизации негативного воздействия упаковочной отрасли используют следующие методы и технологии [2].

1. Уменьшение затрат сырья и упаковки: полный отказ (если возможно) или наиболее легкая упаковка; использование крупной фасовки товаров.
2. Использование вторичного сырья.
3. Упаковка многократного использования.
4. Возможность переработки и утилизации упаковки.
5. Сбор использованной упаковки для последующей переработки.

Транспортные затраты составляют денежные расходы на перевозку товаров от места продажи или закупок до места нахождения покупателя. Транспортные затраты относят к дополнительным расходам, которые связаны с продолжением процесса производства в сфере обращения. Независимо от того, поставляется компанией элитная мебель из Китая оптом или одежда из Турции в розницу, транспортные затраты включают в себя также оплату транспортных тарифов и всевозможных сборов транспортных организаций, стоимость погрузочно-разгрузочных работ, затраты на содержание собственного автомобильного парка и экспедирование грузов [3].

Затраты, которые сопряжены с доставкой продукции от продавца к покупателю, включают в себя несколько составляющих. В первую очередь,

это расходы, связанные с подготовкой товара к отгрузке. Они подразумевают проверку продукции по качеству и количеству, отбор проб и упаковку. Сюда же относят расходы на погрузку продукции, оплату тарифов на погрузку товаров, оплату стоимости транспортировки и страхования продукции. Совершая шоптур за мебелью в Китай, представитель предприятия также несет расходы по хранению товаров в пути и различных пунктах перегрузки, по выгрузке товаров в пунктах назначения, по доставке товаров со склада покупателя до пункта конечного назначения. Специалисты выделяют несколько направлений снижения затрат на перевозки.

Среди них можно выделить снижение затрат на топливо посредством выбора оптимальных места заправки. Во внимание принимается стоимость горюче-смазочных материалов в различных странах и регионах, а также разрешенных объемов ввоза-вывоза топлива. Руководители современных предприятий практикуют также снижение затрат на «суточные» через нормирование времени выполнения рейса. Расходы на дорожные сборы снижаются через выбор оптимального маршрута передвижения транспортного средства. Независимо от того, транспортируется элитная китайская, итальянская мебель оптом или строительные материалы, современные специалисты практикуют применение смешанных автомобильно-железнодорожных и автомобильно-морских сообщений. Имеет место также повышение производительности труда. Специалисты рекомендуют применять меры в комплексе, чтобы добиться наилучших результатов и минимизировать транспортные расходы.

Снижение расходов на рекламу – самый легкий и быстрый способ экономии издержек по реализации продукции. Проще всего договориться с организациями, расположенными по соседству. Намного дешевле обойдется вкладчину, например, проведение уличной промо-акции, оформления рекламных щитов и вывесок, организация почтовой рассылки рекламных буклетов и т.д. Разработка собственного веб-сайта – очень актуальный и эффективный способ. И не только для размещения сведений о компании, но и для поддержания обратной связи с клиентами. При том, что Интернет – вполне бюджетный канал информации [4].

Таким образом, можно сделать вывод о том, что основными направлениями снижения издержек производства во всех сферах национальной экономики являются: использование достижений НТП; совершенствование организации производства и труда; государственное регулирование экономических процессов.

Библиографический список:

1. Центр управления финансами. URL: <http://www.center-yf.ru/data/economy/Izderzhki-predpriyatiya.php>
2. Журнал «Продвижение продовольствия / Магия упаковки»/ URL: <http://habeas.ru/prod/2010/12/magija-upakovki>
3. URL: http://www.protaksi.ru/articles/5207/kak_snizit_zatraty_na_transportirovku_produkcii.html.

Khmeleva E. V. Main areas of cost reduction in sales of products and services.

УДК 330.322:625.71.8

**КИТАЙСКАЯ МОДЕЛЬ ИНВЕСТИРОВАНИЯ
В ДОРОЖНЫЙ СЕКТОР**

Сарафанова М.Ю. (ЭУП-4-09)

Научный руководитель - канд. техн. наук Седова А.С.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Среди азиатских стран рекорсменом по сооружению скоростных дорог является Китай. Автомобильные дороги играют важную роль в развитии страны, на них приходится до 72% грузовых перевозок и 92% пассажирских перевозок. На сегодняшний день длина сети скоростных дорог Китая составляет 65 тыс. км (второе место в мире после США), что почти в 2 раза больше, чем в России - 38 тыс. км (5 место в мире). В работе представлена китайская модель инвестирования в дорожный сектор и ее сравнение с Российской моделью.

Among Asian countries, the record for the construction of highways is China. Highways play an important role in the development of the country, accounting for up to 72% of freight and 92% of passenger traffic. To date, length of the network of expressways in China is 65 million km (second in the world after the United States), which is almost 2 times higher than in Russia - 38 thousand km (5th in the world). The paper presents a model of Chinese investment in the road sector and to compare it with the Russian model.

Государство финансирует основную часть проектов дорожного строительства за счет бюджетных средств и размещения гособлигаций.

Одно время в Китае действовал дорожный налог, который должен был идти на компенсацию за использование дорожного покрытия, сейчас он включен в стоимость топлива (около 20% от цены). Кроме того, при покупке нового автомобиля, выпущенного в КНР, владелец платит 10% от его стоимости. Для моделей иностранного производства ставка выше - 40%.

С 2011 по 2015гг. китайские власти направят \$954 млрд на развитие транспортной инфраструктуры страны. Большая часть выделенных средств будет потрачена на строительство новых автодорог, в том числе - скоростных. В предыдущие пять лет на развитие транспортной инфраструктуры было израсходовано \$734 млрд. При этом в России на строительство и реконструкцию автомобильных дорог в соответствии с Федеральным законом от 30 ноября 2011 г. № 371-ФЗ «О федеральном бюджете на 2012 год и на плановый период 2013 и 2014 годов» направляется 259,8 млрд. рублей, в том числе: автомобильных дорог федерального значения - 215,3 млрд. рублей, софинансирование в форме субсидий автомобильных дорог регионального и местного значения - 44,5 млрд. рублей.

Основным нормативно-правовым актом, касающимся именно дорожного

сектора Китая, является Закон о скоростных дорогах 1997 года (с изменениями в 2000 году). Однако данный нормативный акт не содержит подробного регулирования для установления определенных стандартов для дорожной отрасли. Дополнительно к Закону Министерство транспорта Китая, а также Государственная Комиссия по Проектированию и Строительству выпускают подзаконные акты и ряд постановлений специально для регулирования процесса формирования государственно-частных партнерств в транспортном секторе [1].

Существует целый ряд источников финансирования строительства дорожной инфраструктуры в Китае:

1.Центральный государственный бюджет (за счет налога на покупку транспортных средств).

2.Выпуск облигаций и иных ценных бумаг.

3.Займы международных финансовых организаций (Мировой банк, Азиатский Банк Развития, Японский Банк Международного Сотрудничества) - этот инструмент применяются для реализации дорожных проектов национального значения.

4.Местные бюджеты (местные налоги и сборы).

5. Частные инвестиции (в том числе иностранные).

Несмотря на то, что Китай существенным образом увеличивает уровень государственных инвестиций в строительство скоростных дорог практически каждый год, уровень частных инвестиций, как и в России, пока остается небольшим. Во многом это связано с рисками реализации проектов строительства и эксплуатации платных дорог «с нуля», обусловленные все еще развивающимся законодательством и системой регулирования дорожного сектора. Чтобы возместить нехватку финансирования, местные власти использовали уже существующую дорожную инфраструктуру (скоростные дороги и мосты), сделав ее платной, чтобы аккумулировать капитал за счет собираемой платы за проезд.

В настоящее время практически все скоростные дороги в Китае - платные, в том числе все новые трассы, построенные в последние годы. Сегмент платных дорог является одним из трех наиболее прибыльных бизнесов в Китае наряду с недвижимостью и финансами. Во всем мире построено 140 000 км платных дорог. Из них 100 000 находится в Китайской Народной Республике, т.е. 70% от мирового показателя. Плата за проезд по этим дорогам в Китае составляет более 2% годового ВВП страны. Многие из платных скоростных дорог приносят существенный доход, обеспечивая источник финансирования для строительства новых скоростных дорог и обеспечивая возврат заемного финансирования, привлеченного из внешних источников для реализации государственной программы развития транспортной инфраструктуры страны. В отличие от других стран большинство скоростных дорог не являются непосредственно государственной собственностью. В основном они принадлежат некоммерческим корпорациям (с разным соотношением государственного и частного участия), которые привлекают банковские кредиты

или выпускают облигации и иные ценные бумаги под доходы, получаемые в виде платы за проезд со стороны владельцев автомобилей. Одной из причин такой ситуации является то, что китайские провинции, которые собственно отвечают за строительство дорог, обладают очень небольшими полномочиями на привлечение кредитов и займов.

Некоммерческие корпорации имеют следующие преимущества:

1. Фактически монопольное положение в течение 20-30 лет в качестве концессионера, эксплуатирующего существующую или вновь построенную скоростную дорогу.

2. Преференциальный режим со стороны местных органов власти в отношении участия в будущих дорожных проектах в соответствующей провинции, подразумевающий также налоговые льготы.

3. Защита от возможного строительства конкурирующих проектов, которые могут негативно отразиться на уровне трафика, и соответственно уровне поступающих платежей.

Выделим основные недостатки существующей системы, которые выявляются на практике:

1. Снижение уровня трафика на многих дорогах, которые недавно получили статус платных, несмотря на оптимистичные прогнозы, из-за неадекватной оценки влияния наличия параллельных трасс – бесплатных или с меньшей стоимостью проезда.

2. Длительный и запутанный процесс получения согласований для строительства платных дорог (или присвоения статуса платных уже существующим трассам), отличающийся дублированием полномочий на различных уровнях управления, изменению решения по мере прохождения всех уровней согласования.

3. Искусственным образом установленные уровни платы с пользователей, подсчет которых основывается на произвольных формулах, которые не отражают истинные коммерческие потребности [2].

Работа в корпорациях, эксплуатирующих платные автомобильные дороги, очень хорошо оплачивается, многие выпускники ВУЗов предпочитают работе по специальности должность сборщика платы за проезд. По данным Мирового Банка плата за проезд в Китае сильно завышена, она даже выше чем в некоторых развитых странах, где доходы населения заметно выше. С высокой платой за проезд также связана проблема массового объезда большегрузными фурами пунктов сбора платы, в том числе через населенные пункты и природоохранные зоны, что вызывает сильное недовольство среди населения. Местные или муниципальные бюро по контролю за ценами определяют уровень тарифов часто без привязки к уровню инфляции и реальным расходам оператора регулярного, а также не пересматривают их. Таким образом, частные инвесторы не могут быть уверены, что их инвестиции окупятся.

Несмотря на недостатки системы, существует целый ряд финансовых инструментов, которые довольно успешно используются в дорожном секторе Китая [1].

По сравнению с другими развивающимися странами Китай наиболее привлекателен для частных инвестиций в дорожном секторе.

Частное финансирование дорожных проектов в Китае в основном реализуется с помощью 4 инструментов:

1. Совместные предприятия

2. Секьюритизация - привлечение финансирования путём выпуска ценных бумаг, обеспеченных активами.

Сдерживающим фактором для использования секьюритизации является необходимость приведения компании, чьи акции должны быть размещены на фондовой бирже, в соответствие с общепринятыми стандартами относительно отчетности, подтверждения успешной деятельности и стабильного финансового состояния в течение трех лет. Данные требования призваны гарантировать соблюдение интересов инвесторов. На практике же для того руководству этих компаний приходится предпринимать множество дорогостоящих и трудоемких мер.

3. Внутренний рынок облигаций.

Выпуск облигаций контролируется правительством, и каждая провинция вправе выпускать ежегодно облигации лишь на определенную сумму для всех секторов экономики. Выпуск государственных облигаций не играет для дорожного сектора в Китае такой роли, как, например для промышленности.

4. Займы, предоставляемые китайскими коммерческими банками [2].

Библиографический список:

1. Рынок дорожного строительства в 2009-2011 годах: платные дороги и ЧПП «РосБизнесКонсалтинг».- Москва, 2012

2. <http://www.ca-proconsult.com/> Китайская модель инвестирования в дорожный сектор

Sarafanova M.U. Chinese model of investment in the road sector.

ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПРИ ИЗУЧЕНИИ УСТОЙЧИВОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ СООРУЖЕНИЙ, ВОССТАНОВЛЕНИЕ НАРУШЕННОЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

УДК 504.5:656(470.45)

К ВОПРОСУ О РОЛИ ТРАНСПОРТНЫХ КОММУНИКАЦИЙ В РАЗВИТИИ ГЕОСИСТЕМ ВОЛГОГРАДСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

Шевердова О.В. (аспирантка кафедры геодезии),

Непокрытая И.А. (СУЗ-1-13)

Научный руководитель – д-р геогр. наук, проф. Анопин В.Н.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье рассмотрены вопросы значимости транспортных коммуникаций Волгоградской агломерации и их инфраструктуры в создании благоприятных условий жизни и деятельности населения. Приведены показатели отрицательного воздействия поллютантов автомобильного транспорта на состояние воздушного бассейна Волгограда и Волжского, изложены направления улучшения условий среды вблизи автомагистралей.

In the article the questions of meaningfulness of transport communications of the Volgograd agglomeration and their infrastructure are considered in creation of favourable terms of life and activity of population. Indexes over of negative influence pollutant of motor transport are brought on the state of air pool of Volgograd and Volga, directions of improvement of terms of environment are expounded near-by motorways.

Территории городов и агломераций представляют собой антропогенно измененные геосистемы (урболандшафты), формирующие среду жизни и деятельности населения, со свойствами, определяемыми как природными условиями региона, так и деятельностью общества по целенаправленному использованию пространства.

Урбанизированный ландшафт крупного города формируется под воздействием сложных экономических, социальных и природных факторов. В результате городские ландшафты в значительной степени теряют качества, необходимые для обеспечения состояния экологического равновесия. Но при правильном, планомерном и упорядоченном формировании урбанизированного ландшафта активизируются и обратные связи – введение природных элементов в городскую среду существенно улучшает ее экологические и эстетические характеристики. Учет этого положения является составной частью применения системного подхода к изучению вопросов функционирования и эволюции города как среды обитания социума.

Пространственное строение является результатом эволюционного процесса роста города в фиксированных границах, с одной стороны, за счет наращивания плотности застройки, в условиях закономерной смены архитектурных стилей, фиксируемых как строительная периодизация, а с другой — в результате неравномерности проявления градостроительной активности как следствия перераспределения коммуникационно-функционального каркаса города. [1]

Городская система должна представлять собой антропоцентрически организованную, устойчиво функциональную геосистему с высокой концентра-

цией населения, застройкой и коммуникациями, рассчитанными на длительный период использования и взаимообусловленным распределением материально-вещественных элементов между ее природной и техногенной частями.

Одной из важнейших составных частей, обеспечивающих надежное функционирование всей городской системы, являются транспортные коммуникации. Густота их сети и наличие транспортной инфраструктуры в очень значительной степени определяют показатели комфортности различных районов Волгоградской агломерации. Так, наиболее престижным, а следовательно и комфортным для жизнедеятельности горожан является не Советский район, расположенный в географическом центре Волгограда, а Центральный, находящийся в северной его части, но являющийся узлом коммуникаций.

В то же время вблизи транспортных коммуникаций с интенсивным движением зачастую происходит высокое загрязнение воздушного бассейна. По оценкам работников комитета по охране окружающей среды Волгоградской области, в настоящее время объем поллютантов автомобильного транспорта превышает суммарный выброс токсичных веществ в атмосферу всех предприятий промышленности и жилищно-коммунального хозяйства Волгограда и Волжского. В целом, загрязнение воздуха в Волгоградской агломерации в последние годы хотя и имеет некоторую тенденцию к снижению, но остается достаточно высоким (табл.)

Таблица

Содержание в атмосферном воздухе загрязняющих веществ, мкг/м³ [3]

Наименование поллютанта	Волгоград					Волжский				
	Годы					Годы				
	2006	2007	2008	2009	2010	2006	2007	2008	2009	2010
Пыль	121	124	120	113	108	100	100	100	77	69
Диоксид серы	10	8	7	9	9	1	1	1	1	4
Диоксид азота	61	58	48	38	39	70	80	80	94	79
Оксид азота	62	56	49	37	45	10	30	30	29	42
Сероводород	2	2	1	2	1	2	2	1	1	1
Фенол	3	3	3	3	5					
Сажа	7	9	8	8	5	0	0	0	0	0
Фторид водорода	5	6	6	8	8	—	—	—	—	—
Хлорид водорода	107	124	128	89	83	—	—	—	—	—
Аммиак	26	26	25	20	16	20	20	50	59	62
Бенз(а)-пирен	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
ИЗА5	16,2	15,5	12,1	11,8	16,0	20,7	16,5	11,8	11,9	14,0

Оценку комфортности территории вполне логично проводить на основании показателей экономики природопользования, наиболее важным из кото-

рых является экологическая стоимость территории, представляющая совокупность функций природной среды, обеспечивающей воспроизводство ее ресурсов и обезвреживание загрязняющих веществ, а также других последствий антропогенных воздействий. Существует тесная связь между уровнем загрязнения окружающей среды, с одной стороны, и такими медико-биологическими показателями, как рост заболеваемости населения, ухудшение параметров функционирования естественных и искусственных экологических систем.

Основная цель экологической политики – обеспечить, градостроительное развитие, экономический рост и повышение качества жизни населения без превышения допустимой для конкретных условий нагрузки на окружающую среду. Эколого-экономическая оценка территории должна выполняться на основе учета разнообразных факторов «издержек» хозяйственной деятельности: значительного уровня загрязнения, завышенной плотности населения, интенсивного движения автотранспорта, чрезмерной нагрузки на зеленые насаждения и т.п. [2]

В общие затраты на создание транспортной коммуникации должны входить не только расходы, связанные со строительством, но и их воздействие на экологические ценности, изменение состояния которых приведет к улучшению или ухудшению окружающей среды в районе полосы транспортного строительства. Для улучшения экологии как фактора качества любой недвижимости, в т.ч. и транспортных объектов необходим постоянный контроль со стороны соответствующих органов управления. При планировании строительства нужно исходить из учета деления территории города на зоны преимущественного использования и в каждой из них проектировать создание зеленых насаждений с использованием адаптивно-ландшафтных принципов.

Качественные показатели оценки воздействия зеленых насаждений на население можно свести к следующим основным функциям:

а) функция поглощения шума — зависит от густоты древостоя, плотности хвои и листвы, мощности лесной подстилки, состояния поверхности почвы; стометровая полоса снижает шум в среднем на 20 децибел;

б) антисмоговая функция — на одном гектаре леса площадь шероховатой поверхности листвы, через которую проходит воздух, составляет в среднем 10 га; один гектар лиственного насаждения может задержать 68 т пыли, хвойного леса — 35 т.;

в) кислородопроизводительная функция — гектар лесонасаждений выделяет в год от 2 до 5 т кислорода, достаточного для дыхания 14 человек; максимальной кислородогенерирующей способностью обладают средневозрастные насаждения.

г) фитонцидная функция состоит в обогащении воздуха летучими веществами, губительными для микробов и вредителей.

д) ионизационная функция проявляется в насыщении воздушной среды электричеством отрицательного заряда, в результате в тканях человека улучшаются окислительно-восстановительные процессы, полнее используется кислород, интенсифицируется обмен веществ; наличие отрицательно за-

ряженных ионов благотворно влияет на лечение начальной стадии гипертонии, бронхиальной астмы, катара верхних дыхательных путей, трудно заживающих ран, ожогов, тропических язв;

е) фотоактиническая функция обуславливается положительным воздействием на организм человека богатства красок, световых контрастов и т. д.;

ж) психологическая функция состоит в снятии стрессов.

Особенно важен фитонцидный эффект зеленых насаждений. Фитонциды, вырабатываемые растениями для самозащиты от бактерий и других вредителей, оказывают губительное воздействие на многие болезнетворные микроорганизмы. Вследствие различного химического состава фитонцидов разных древесных пород они оказывают неодинаковое воздействие на разные виды микробов. Летучие выделения дуба наиболее эффективны против дизентерии, можжевельника — против брюшных заболеваний, сосны и кипариса — против туберкулеза, черемухи, рябины и можжевельника — против вредных насекомых. Из других видов древесных растений в целом наибольшими фитонцидными свойствами обладают робиния лжеакация, береза повислая, ивы, каштан конский, лиственница сибирская, липа мелколистная, можжевельник казацкий, осина, тополь серебристый, ели, клен остролистный, ясень обыкновенный, карагана древовидная, спирея, жимолость татарская [3].

Фитонциды играют важную роль в очистке атмосферного воздуха от загрязнения: встречаясь с токсичными газами, органическими примесями, частицами сажи и др., они вступают с ними в химические реакции и превращают их в менее вредные вещества. Пропуская через себя загрязненный воздух, древесная растительность очищает его от примесей, т. е. выполняет средоочистительные функции, является фитофильтром.

Таким образом, развитие транспортных магистралей и их инфраструктуры является неперенным условием рационального развития геосистем и повышения комфортности жизненного пространства Волгоградской агломерации. При этом важнейшим условием обеспечения благоприятной экологической обстановки для жизнедеятельности населения является проведение на улицах и придорожных территориях с интенсивным движением автомобильного транспорта качественного научно-обоснованного зеленого строительства, включающего применение эффективных технологий, обоснованного подбора ассортимента древесных и кустарниковых пород, выполнение озеленительных работ с соблюдением адаптивно-ландшафтных принципов и т.д.

Библиографический список:

1. Сукманова, Е.А. Историко-ландшафтный анализ эволюции урбанизированной территории (на примере г. Твери) / Е.А. Сукманова: автореф. дис. ... канд. геогр. наук – Калуга, 2007 – 24 с.
2. Денисова, Н.В. Влияние экологических факторов на стоимость объектов недвижимости / Проблемы охраны производственной и окружающей среды: сб. материалов и науч. тр. инженеров экологов – Волгоград: ВолгГАСУ, 2009 – С. 51 – 54.
3. Анопин В.Н. Архитектурно-планировочные и адаптивно-ландшафтные основы зеленого строительства на территории Волгоградской агломерации / В.Н. Анопин, Н.Г. Матовникова, С.А. Матовников. – Волгоград: ВолгГАСУ, 2012 – 159 с.
4. Анопин В.Н. Географические основы лесной рекультивации деградированных ур-

Sheverdova O.V., Nepokrytaya I.A. To the question about the role of the transport communications in the development of geosystems volgograd agglomeration.

УДК 528.48:625.725

ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ ПРИ ЗАКРЕПЛЕНИИ ОТКОСОВ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Юрин П.А. (СУЗ-1-13), Завьялова Е.Д. (СУЗ-1-13)

Научный руководитель – доктор геогр. наук, проф. Анопин В.Н.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Рассмотрены различные методы закрепления откосов насыпей автомобильных дорог. Приведены основные требования к выполнению геодезического сопровождения грунтоукрепительных строительных работ.

Considered different methods of fastening of the slopes of embankments roads. The basic requirements to the execution of geodesic maintenance gerontocratic construction works.

В настоящее время существует ряд методов закрепления грунтов откосов насыпей автомобильных дорог и прилегающих крутосклонов. Наименее трудоемким и малозатратными из них являются биологический — корнями растений. Рекомендуется закрепление грунта откосов укладкой травяных дерновочных ковриков или посадкой многолетних трав в виде их смеси из 3-х реже 4-х компонентов с нормой высева, превышающей применяемую в сельском хозяйстве региона в 1.5 – 2 раза [1]. Геодезическое сопровождение этих работ состоит в выносе в натуру контрольных точек проекта и проведении исполнительной съемки. Выполняется по узаконенной методике в период возведения насыпи.

Однако этот способ не всегда эффективен. При переувлажнении верхнего слоя глинистого и тяжелосуглинистого грунта может происходить его сползание. Поэтому в наиболее сложных для строительства и эксплуатации дороги местах рекомендуется использование комбинированных способов.

Для закрепления нижней части откосов земляной насыпи и водоотводящих канав получило распространение каменная наброска в сочетании с устройством многослойного обратного фильтра из щебня с различным размером зерен, или фильтра из нетканого геотекстиля. Однако данный способ закрепления откосов русел весьма материалоемок, т. к. предусматривает использование большого объема разнофракционного материала. Кроме того использование в качестве фильтра нетканого геотекстиля, хотя и дает экономический эффект в результате замены им обратного фильтра из щебня, но препятствует восстановлению связи верхних слоев земной поверхности, т.к. разделяет эти слои, а главное является корнепрерывающей прослойкой растительности [2]. Геодезические работы выполняются по традиционной методике, исполнительная съемка по окончании укрепительных работ не требуется.

В последнее время в нашей стране для закрепления откосов стали применяться габионные конструкции, - матрасы Рено. Они представляют собой ме-

таллические оцинкованные сетки двойного кручения в форме параллелепипеда со значительной поверхностью и малой толщиной. Эти конструкции, также как и каменная наброска, применяются в сочетании с фильтром из нетканого геотекстиля, но расход каменного заполнителя в них ниже, а устойчивость выше, поскольку камни жестко зафиксированы внутри «матраса». Недостатком конструкций матрасов Рено является их высокая себестоимость, особенно в регионах, где отсутствует в достаточное количество собственного крупнообломочного материала [2]. Требования к геодезическим работам такие же как и в предыдущем способе.

Другим способом устойчивого закрепления плодородного почвенно - грунтового слоя на поверхности склонов является применение деревянной обрешетки [2]. Деревянная обрешетка укладывается на поверхности откосов, а ее ячейки заполняются почвой или плодородным грунтом. Имея упор в нижней части откосов, обрешетка препятствует сползанию массива грунта, заключенного в ее ячейках. Деревянная обрешетка может воспринимать нагрузки, возникающие от веса грунта в них как на сжатие, перераспределяя их по своей структуре к подножью на упор (упором может служить основание из бетонных элементов или бревен), так и на растяжение, передавая нагрузки на нагели. В первые годы установки решетки, плодородный слой очень слабо связан с подстилающим грунтом. В результате в границах ячейки может происходить постепенное выполаживание поверхности плодородного слоя. При этом в верхней части ячейки подстилающий грунт оказывается оголенным, и может возобновиться процесс его выноса потоками воды. Кроме того, из-за жесткости конструкции применение деревянной обрешетки возможно лишь на откосах, имеющих одинаковый уклон по всему профилю [3].

Изложенное свидетельствует о том, что закрепление откосов с использованием этого метода требует отдельного выполнения разбивочных работ на каждом рабочем участке, т.е. весьма значительного их объема при геодезическом сопровождении строительства.

Наиболее современным методом закрепления откосов является фиксация грунта полимерными геоячейками – трехмерными водопроницаемыми сотовыми или решетчатыми структурами, состоящих из сшитых или термоскрепленных полос геотекстилей или геомембран [2]. Принцип закрепления откосов такими конструкциями аналогичен методу деревянной обрешетки, но фиксация геоячеек на склоне осуществляется только одними нагелями, и конструкции не имеют жесткого нижнего упора. Это обусловлено тем, что геоячейки воспринимают нагрузки лишь на растяжение [3]. Положительным в этом приеме является то, что в отличие, от деревянной обрешетки геоячейки характеризуются гибкостью, что позволяет применять их на откосах с изменяющимся уклоном поверхности. Технический эффект обеспечивает также и малая толщина полос материала, из которого создана структура геоячеек (всего несколько миллиметров). Благодаря этому размер ячеек полимерных структур меньше, чем деревянных обрешеток, а это в свою очередь снижает величину возможного перемещения грунта внутри ячейки. Показателем, ограничивающим эффективность применения полимерных геоячеек, является их значительная высота

(наиболее распространены геоячейки высотой 15-20 см) [2]. А так как глубина распространения основной части корней большинства, используемых для закрепления откосов многолетних трав, менее 10 см, надежного закрепления плодородного слоя на склонах, корневыми системами травянистой растительности не происходит. Соответственно не возникает и перераспределения нагрузок от геоячеек и нагелей, которыми полимерные структуры закреплены на склонах, на корни растений. Поэтому в качестве биоматериала для закрепления в дорожном строительстве различного вида откосов целесообразно вместо многолетних трав применять полукустарники, а также стелющиеся и низкорослые кустарники, имеющие более глубокую и прочную корневую систему [4, 5].

При использовании данного метода закрепления откосов работы геодезического сопровождения дорожного строительства могут выполняться одновременно на значительных по размерам укрупненных участках, и их трудоемкость, будет минимальной.

Библиографический список:

1. Леонович И.И. Эксплуатация автомобильных дорог и организация дорожного движения.: Учеб. пособие для вузов / И.И. Леонович, Н.П. Вырко, К.Ф. Шумчик, А.П. Лашенко – Минск : Высшая школа, 1988. – 348 с.
2. Методические рекомендации по применению габионных конструкций в дорожном строительстве. ФГУП «Союздорпроект» – М., 2001 – 246 с.
3. Володина А.А. Актуальные вопросы инженерной защиты урбанизованных территорий от плоскострой и овражной эрозии /А.А. Володина, П.А. Слепнев/ Проблемы природоохранной организации ландшафтов. Ч.1. – Новочеркасск : Лик. – С. 108 – 113.
4. Анопин В.Н. Интенсивность современных экзогенных процессов в урбандиафтах Нижнего Поволжья и геодезические методы ее оценки /В.Н. Анопин// Вестник ВолгГАСУ «Строительство и архитектура» Вып. 32(51) – Волгоград, 2013. – С. 147 – 152.
5. Анопин, В.Н. Рост и почвоскрепляющая способность корней древесных пород при различных способах создания лесонасаждений на оврагах / В.Н. Анопин // Вековой опыт формирования экосистем в агроландшафтах засушливого пояса России. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2003. – С. 209 – 213.

Yurin P.A., Zavyalova Ye. D. Especially the performance of geodetic works when attaching the slopes of roads.

УДК 528.93+528.71 (470.45)

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПРИДОРОЖНЫХ ЛАНДШАФТОВ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ ПО КОСМИЧЕСКИМ ФОТОСНИМКАМ

Рулев Г.А. (аспирант кафедры геодезии)

Научный руководитель – д-р геогр. наук, проф. В.Н.Анопин

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Дано обоснование целесообразности применения материалов дистанционного зондирования для оценки состояния придорожных ландшафтов. Приведены результаты анализа данных характера и степеней деградации геосистем при различном антропогенном воздействии.

The substantiation of expediency of application of remote sensing materials for evaluation of the state of roadside landscapes. The results of analysis of data of the nature and degree of degradation of geosystems under different anthropogenic impact.

Волгоградская область является регионом с интенсивной деградацией придорожных ландшафтов, происходящей вследствие усиленного воздействия на них выбросов поллютантов автомобильного транспорта в недостаточно благоприятных для растительности почвенно-климатических условиях.

Объективная оценка состояния придорожных ландшафтов обеспечивает возможность обоснованного подхода к разработке необходимых мероприятий по предотвращению деградации земель.

Материалы дистанционного зондирования (аэрофотоснимки и космические фотоснимки) позволяют быстро изучить изменение ситуации на придорожных участках большой протяженности. Их использование эффективно не только при изучении вопросов снегопереноса и характера снегоотложений вблизи автомагистралей, но проблем охраны земельных, водных и растительных ресурсов.

В проведенных нами исследованиях для разработки методики картографирования придорожных ландшафтов Волгоградской области использовался пакет прикладных программ (ППП) "*SURFER WINDOWS*". Каждому виду землепользования ландшафта присваивался ранг, индекс или коэффициент измененности, преобразованности или нарушенности территории. Для проведения на основе дешифрирования космических снимков оценочного картографирования степени нарушенности придорожных ландшафтов использовали балльную шкалу антропогенной измененности территорий [1]. Было выделено пять категорий земель, с достаточной объективностью и детальностью отражающихся на снимках и легко распознающихся по комплексу дешифровочных признаков:

1) лесной фонд, включающей земли под всеми видами лесонасаждений (балл 1);

2) водный фонд – все придорожные водные объекты (балл 2);

3) территории с естественной травянистой растительностью — пастбища, сенокосы, земли государственного запаса и различные неудобья, в которых антропогенной деятельностью затронуты лишь некоторые компоненты ландшафта, в основном растительность и почвы (балл 3);

4) пахотные угодья – земли с очень высокой, антропогенной нагрузкой воздействующей практически на все компоненты ландшафта, (балл 4);

5) техногенные комплексы — дорожно-транспортные магистрали, территории городов, пригородов и других населенных пунктов с их инфраструктурой, объекты промышленности, животноводческие комплексы, отличающиеся самым высоким уровнем нагрузки, охватывающим все компоненты ландшафта (почвы, растительность, грунтовые воды и т.д.) (балл 5).

Экологическое картографирование антропогенной измененности ландшафтов по аэро-космическим фотоснимкам проводилось на основе модифицированной для условий Волгоградской области формулы индекса антропогенной нарушенности земель [1].

$$ИЛ = \left(\sum_{i=1}^{i=m} N_i S_i \right) / S_{ck}, \quad (1)$$

где *ИЛ* — измененность (нарушенность) ландшафта, *S_i* — площадь вида землепользования (км², %), *N_i* — ранг или коэффициент нарушенности ландшафта, *S_{ck}* — площадь квадрата сканирования, *i* — порядковый номер вида нарушений, *m* — количество видов нарушений.

Прилегающие к автодорожным магистралям территории были разделены на участки сканирования. Картометрические работы проводились отдельно на каждом участке и в ландшафте в целом. Суммарный уровень измененности ландшафта рассчитывали, исходя из доли участия каждого таксона (по площади) и его структуре.

Для оценки величины антропогенной измененности ландшафтов выделили 4 уровня: слабый, средний, высокий, очень высокий. К первому относили малоизмененные ландшафты с суммарным *ИЛ*, не превышающим 2,0—2,5 баллов; в них слабому антропогенному воздействию подвержены только отдельные компоненты ландшафта без нарушения общей ландшафтной структуры. Ко второму относили ландшафты, в которых антропогенное воздействие привело к изменению многих природных взаимосвязей, вызывающему частичную перестройку их структуры (суммарная величина *ИЛ* — в пределах 2,6—3,2 баллов). В третий уровень объединяли ландшафты, в которых антропогенным воздействием охвачены все компоненты, имеет место нарушение природных связей и изменение структуры ландшафта (суммарный уровень *ИЛ* — 3,2—3,8 баллов). Четвертый — включал в себя деградированные ландшафты, с сильно измененными природными взаимосвязями (суммарный уровень *ИЛ* свыше 3,8 баллов).

Результаты анализа полученных данных свидетельствовали о том, что площади полос отвода автомобильных дорог практически целиком относятся к четвертому уровню, большая часть природных ландшафтов за пределами полос отвода к третьему уровню *ИЛ*, в остальных величина измененности колеблется в диапазоне 2,0—3,2 баллов. Значение антропогенной измененности ландшафта определяется, в первую очередь, характером хозяйственной деятельности, т.е. интенсивностью эксплуатации природных ресурсов.

В наибольшей степени, измененные придорожные ландшафты вблизи промышленных, селитебных и водохозяйственных комплексов, относящихся к классу техногенных, наиболее распространены по берегам крупных и средних рек.

Таким образом, направлением, наиболее адекватным задачам природоохранных исследований при строительстве и эксплуатации автомобильных дорог, является изучение динамики изменения состояния придорожных земель. Дешифрирование аэро - космических фотоснимков позволяет осуществлять мониторинг и картографирование придорожных ландшафтов на разных пространственных уровнях.

Библиографический список:

1. Анопин В.Н. Картографирование антропогенной измененности ландшафтов Волгоградской области по космической фотоинформации / В.Н. Анопин, А.С. Рулев // Основы

рационального природопользования – Саратов: СГАУ, 2009 – С. 25 – 29.

2. Анопин В.Н. Геоинформационное картографирование урболандшафтных комплексов / В.Н. Анопин, А.С. Рулев // Наука и образование : архитектура, градостроительство и строительство – Волгоград : ВолгГАСУ, 2012. – С. 16 – 20.

Rulev G.A. Assessment of the status of roadside landscapes of the Volgograd region on cosmic photos.

УДК 625.731.4

ОЦЕНКА ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКЛИМЕТРА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ КРУТИЗНЫ СКЛОНОВ ПРИ РАЗБИВКЕ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ

Кудинова Д.Э. (СУЗ-1-13), Рачковский С.А. (СУЗ-1-13)

Научный руководитель – доктор геогр. наук, проф. Анопин В.Н.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Приведены основные положения методики вычисления положения точек подошвы земляного полотна автомобильной дороги при наличии поперечного уклона. Представлены результаты анализа целесообразности измерения различными геодезическими приборами вертикальных углов для выполнения расчетов.

The main principles of the methodology for the calculation of the positions of the points soles of roadbed of the road in the presence of cross slope. Presents the results of analysis of the feasibility of measuring vertical angles for calculation of different geodetic instruments

Для выполнения строительства автомобильной дороги выполняют детальную разбивку земляного полотна, заключающуюся в обозначении на местности его осевых точек, характерных точек подошвы и бровок откосов насыпи, берм, кюветов и т. д. Расстояния от оси до подошвы насыпи при отсутствии поперечного уклона вычисляют по формуле

$$l = \frac{B}{2} + mh,$$

где B – ширина полотна автомобильной дороги;

h – высота насыпи на трассе;

m – величина, обратная величине уклона откоса насыпи.

При поперечном уклоне местности по отношению к оси дороги более 2° разбивка элементов земляного полотна усложняется. Положение точек подошвы насыпи может быть определено отложением от трассы наклонных расстояний. Если обозначить угол поперечного наклона местности (крутизну поперечника) через v_M , а угол откоса насыпи через v_H , то наклонные расстояния могут быть вычислены по формулам

$$l_{\text{вниз}} = \left(\frac{B}{2} + mh\right) \frac{\sin v_H}{\sin(v_H - v_M)}$$
$$l_{\text{вверх}} = \left(\frac{B}{2} + mh\right) \frac{\sin v_H}{\sin(v_H + v_M)} \cdot [1]$$

Крутизну линии поперечника измеряют угломерными приборами. В изыскательских работах для обеспечения необходимой точности углы наклона рекомендуется измерять техническими теодолитами 2Т30 или 4Т30П. Дру-

гим угломерным прибором для их измерений является эклиметр. При его использовании производительность труда на порядок увеличивается, но снижается точность результатов измерений.

В отличие от теодолита, у которого точность измерений определяется, в первую очередь, его маркой, величина ошибки определения угла наклона эклиметром в наибольшей степени зависит от опыта и личных данных наблюдателя (остроты зрения, физической силы, здоровья, возраста и т.д.) [2]. В.Н. Анопиным была выполнена оценка точности измерений угла наклона эклиметром различными категориями наблюдателей. Измерения выполнялись в 10 кратной повторности в течение 1 минуты (6 секунд на одно измерение). За контроль был взят результат измерения теодолитом. Результаты приведены в табл. 1.

Таблица 1

Точность измерения эклиметром вертикального угла различными наблюдателями

Квалификация (должность) наблюдателя	Возраст, лет	Отклонение зрения от нормального	Средняя квадратическая ошибка одного измерения $m = \sqrt{\frac{[v^2]}{n-1}}$	Средняя квадратическая ошибка арифметической середины $M = \frac{m}{\sqrt{n}}$
Профессор	65	+3	0°19'	0°06'
Доцент	35	0	0°34'	0°11'
Доцент	67	-5	0°34'	0°11'
Доцент	32	0	0°20'	0°06'
Зав. лабораторией	74	+2	0°31'	0°10'
Учебный мастер	52	+4	0°59'	0°19'
Студент, 1 курс	18	0	0°44'	0°14'
Студент, 1 курс	18	0	0°54'	0°19'

Используя данные таблицы, нами были рассчитаны значения отклонений расстояний от оси автомобильной дороги до верхней и нижней точек подошвы насыпи по результатам измерений углов наклона эклиметром и теодолитом. Величины этих отклонений, принятые нами за ошибки разных наблюдателей, были рассчитаны для ширины земляного полотна автомобильной дороги 10 м, высоты насыпи в середине полотна 1 м, уклоне ее откосов 1 : 2, крутизне поперечников 5° и 10°. Результаты приведены в табл. 2.

Данные таблицы свидетельствуют о том, что ошибки в определении расстояний от оси дороги до точек подошвы насыпи, получающиеся за счет неточности определения углов наклона эклиметром, возрастают с увеличением крутизны склона в сторону понижения и уменьшаются — в сторону повышения местности. Однако, при достаточном опыте работы и удовлетворительном зрении наблюдателя они не превышают 6 см, являясь допустимыми (рекомендуемая точность разбивки земляного полотна дороги 5 – 6 см).

**Вычисленные наклонные расстояния от трассы до подошвы насыпи по данным,
полученным эклиметром**

Квалификация (должность) наблюдателей; возраст, лет; отклонение зрения от нормального	Расстояния на поперечнике склона крутизной 5°				Расстояния на поперечнике склона крутизной 10°			
	вверх по склону		вниз по склону		вверх по склону		вниз по склону	
	Результат	Ошибка	Результат	Ошибка	Результат	Ошибка	Результат	Ошибка
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Профессор; 65; +3	5,96	0,02	8,55	0,04	5,24	0,01	11,04	0,06
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Доцент; 35; 0	5,95	0,03	8,59	0,08	5,23	0,02	11,10	0,12
Доцент; 67; +5	5,95	0,03	8,59	0,08	5,23	0,02	11,10	0,12
Доцент; 32; 0	5,96	0,02	8,55	0,04	5,24	0,01	11,04	0,06
Зав. лабораторией; 74; +2	5,95	0,03	8,58	0,07	5,23	0,02	11,10	0,12
Учебный мастер; 52; +4	5,93	0,05	8,64	0,13	5,22	0,03	11,19	0,21
Студентка, 1 курс; 18; 0	5,93	0,05	8,62	0,11	5,22	0,03	11,17	0,19
Студентка, 1 курс; 18; 0	5,94	0,04	8,61	0,10	5,23	0,02	11,13	0,15
При измерении углов наклона теодолитом	5,98	0,00	8,51	0	5,25	-0,00	10,98	0

Следовательно, измерение крутизны склонов поперечников трассы автомобильной дороги эклиметром для последующей разбивки ее земляного полотна следует считать вполне целесообразным.

Библиографический список:

1. Булгаков, Н.П. Прикладная геодезия. Учеб. для вузов/ Н.В. Булгаков, Е.М. Рывина, Г.А. Федотов – М.: Недра, 1990 – 416 с.
2. Анопин В.Н. Особенности выполнения геодезических работ при рекультивации ландшафтов малоэтажной застройки г. Волгограда / В.Н. Анопин // Малоэтажное строительство в рамках национального проекта «Доступное и комфортное жилье гражданам России» Волгоград: ВолгГАСУ, 2009. – С. 20 – 21.

Kudinova D. E., Rachkovski. S.A. Assessment of the appropriateness of ecometro for measuring metizny slopes at the breakdown of earthen road band.

УДК 528.48:551.46.08

**ОСОБЕННОСТИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ ПРИ УСТРОЙСТВЕ
ВОДОМЕРНЫХ ПОСТОВ И ГИДРОМЕТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ**

Катасонов М.В. к.т.н., доцент, Махов И.Д. (С-11-13)

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Рассмотрена современная методика геодезических работ при устройстве водомерных постов и гидрометрических постов.

The modern method of geodetic works at the device of a water gauging posts and gauging posts.

Для изучения гидрологического режима рек проводят регулярные наблюдения за изменениями уровней воды, определяют уклоны рек, измеряют скорости и направления скоростей течения, определяют расходы воды и расходы твердого стока (руслоформирующих наносов), измеряют толщины льда и т. д.

На участке изысканий гидротехнического сооружения, как правило, устраивают не менее трех водомерных постов. Один из них размещают по оси сооружения, а два других (для определения уклонов свободной поверхности) располагают вверх и вниз от оси на расстояниях, в зависимости от уклона реки, не менее:

Уклон, ‰..... 0,05 0,06 0,08 0,10 0,20 0,30 0,50 0,80 1,5 и более

Расстояние, км..... 5,5 4,1 2,7 2,0 0,9 0,5 0,3 0,2 0,1

Указанные расстояния обеспечивают измерение уклона свободной поверхности с точностью до 10% при измерении уровней воды с точностью до 1 см.

Если в створе проектируемого сооружения на излучине меандрирующей реки имеет место разность уровней воды на противоположных берегах более 2 см, то устанавливают по три водомерных поста на каждом берегу.

На реках со сложной свободной поверхностью воды (горный, блуждающие реки, реки с широкими поймами при наличии поперечного уклона) количество и размещение водомерных постов определяют в зависимости от местных условий. При этом, если направление течения на пойме отличается от течения в главном русле, по концам обследуемого участка реки на поймах устанавливают водомерные посты речного типа.

Различают водомерные посты:

свайные на беспойменных скальных берегах рек;

речные на поймах, в руслах при сравнительно небольшой амплитуде колебания уровней воды или на скальных берегах;

свайно-речные на высоких пойменных берегах.

Водомерные посты размещают в местах, не подверженных размывам, навалу льдин, вне заводей, при отсутствии волнобоя, подпоров и обратных течений и т. д., по возможности на берегах с откосами 1:5—1:2.

Водомерные посты устраивают обязательно до начала паводка.

Свайный водомерный пост состоит из ряда свай, забитых в створе, перпендикулярным урезу воды. Для устройства свайных водопостов используют призматические мостовые сваи заводского изготовления, обрезки рельсов или деревянные сваи из прочного дерева, которые забивают в грунт ниже глубины сезонного промерзания. На торцах свай записывают их номера, при этом счет ведут сверху вниз от первой сваи. Последнюю сваю устанавливают

ниже уровня наименьшей межени. Превышения между торцами соседних свай не должны быть больше 0,5 м, при этом сами сваи не должны возвышаться над поверхностью земли более чем на 0,25 м.

При измерениях уровней воды на свайных водомерных постах используют переносную рейку с сантиметровыми делениями, которую нередко изготавливают ромбического поперечного сечения для лучшего обтекания водой на течении.

Реечный водомерный пост представляет собой рейку с сантиметровыми делениями и прямой оцифровкой длиной 2—3 м, укрепляемую на опоре моста, а на пойменных участках на стволе дерева или на забитой в грунт деревянной свае. Для этой цели часто используют обычные цельные 3-метровые нивелирные рейки.

Для непрерывной автоматической фиксации колебаний уровней воды иногда применяют специальные приборы — ламниграфы, записывающие результаты измерений на магнитные носители информации.

При устройстве водомерного поста, для контроля неизменности положения реек или свай, вблизи него устанавливают репер, который закладывают по общим правилам устройства грунтовых реперов, обязательно в месте, не подверженном затоплению в паводки. Реперы водомерных постов увязывают между собой и привязывают к пунктам государственной нивелирной сети двойным геометрическим нивелированием IV класса.

Высоты нуля рейки и головок свай устанавливают двойным геометрическим нивелированием технической точности, которое производят дважды: до и после прохода паводков.

Библиографический список:

1. Федотов Г.А. Инженерная геодезия: Учебник. — 2-е изд., исправл.— М.: Высш. шк., 2004. — 463 с.: ил.
2. Методические указания по инженерно-гидрометеорологическим изысканиям автомобильных дорог. - Союздорпроект, Москва, 1974г.

Katasonov M.V., Makhov I.D. Features of geodetic works at the device of a water gauging posts ana gauging stations.

УДК 528.48:626/627

**ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ
ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ**

Катасонов М.В. к.т.н., доцент, Овчинникова Е.С. (С-10-13)
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье рассмотрена современная методика и результаты обследования плотин и мостов.

The article considers the methodology and results of the survey of dams and bridges.

При изысканиях и проектировании различных гидротехнических объектов на реках наиболее часто подвергаются морфометрическому обследованию такие существующие сооружения, как плотины и автодорожные и железнодорожные мостовые переходы.

Плотины (прежде всего некапитального типа) обследуют главным образом на предмет их возможного прорыва в паводки, как правило, с тяжелейшими последствиями для сооружений и объектов, расположенных в нижнем бьефе. При обследовании плотин использование фототеодолитных съемок является самым эффективным и объективным методом сбора информации о состоянии существующего сооружения.

Морфометрические обследования существующих автодорожных и железнодорожных мостовых переходов проводят:

при проектировании реконструкции мостового перехода или отдельных его элементов ввиду неудовлетворительной их работы;

при проектировании железнодорожного моста под вторые пути; при проектировании нового мостового перехода вблизи существующих автодорожных или железнодорожных мостовых переходов.

При морфометрическом обследовании существующих мостовых переходов следует широко применять фототеодолитные съемки.

Для определения схемы моста, разбивки на пролеты, длины моста и его отверстия, конструкции опор и пролетных строений используют фототеодолитную съемку с базиса приблизительно параллельного оси моста, размещенного с верхней его стороны. При этом, при ширине русла до 100 м, съемочные точки базиса размещают по обеим берегам. При большей ширине русла фототеодолитные съемки производят с двух базисов, размещаемых на обоих берегах. При этом выполняют, как правило, нормальную и равноотклоненную фототеодолитные съемки. При последующей стереофотограмметрической обработке нормальные и конвергентные стереопары используют для получения характеристик самого моста, а равноотклоненные—для подходов и регуляционных сооружений.

Для определения габаритов моста (ширины проезжей части, полос безопасности и тротуаров) состояния проезжей части, системы поверхностного водоотвода, колесоотбойных устройств, мачт освещения, тротуарных блоков и перильных ограждений выполняют нормальную фототеодолитную съемку с насыпей подходов, размещая базисы фотографирования перпендикулярно к оси моста, а съемочные точки на обочинах подходов. Для малых и средних мостов обычно оказывается достаточно одного базиса. На больших мостах фототеодолитную съемку выполняют по меньшей мере с двух базисов на подходах в направлении левобережного и правобережного береговых устоев к середине моста.

Чрезвычайно важной, особенно при проектировании реконструкции мостового перехода, является информация о деформациях подмостового русла за время эксплуатации моста. Для этой цели собирают информацию о периодических промерах под мостом в организациях службы эксплуатации, а

также производят собственные промеры подмостового русла на момент изысканий. По этим материалам составляют совмещенные профили живых сечений подмостового русла.

Для определения состояния подводной части опор и их фундаментов иногда проводят водолазные обследования.

Данные обследования существующих мостовых переходов используют при разработке проектов реконструкции и проектов нового строительства переходов.

Библиографический список:

1. Ляпичев Ю.П. Гидротехнические сооружения: М.: РУДН, 2008. — 302 с.;
2. СП 32-103-97 "Проектирование морских берегозащитных сооружений";
3. Федеральный закон от 21.07.1997г., №117-83 (ред. от 14.07.2008г.) "О безопасности гидротехнических сооружений".

Katasonov M.V., Ovchinnokova Ye. S. Geodetic survey methods of hydraulic structures

УДК 629.11.012.814:612.117.4

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ВИБРАЦИЙ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Катасонов М.В. к.т.н., доцент, Попов С.Г. (АД-1-09)

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

При движении транспортных средств по автомобильным дорогам на высоких скоростях, особенно имеющих неровное покрытие возникают колебания и вибрации пагубно влияющие на организм и здоровье человека.

At movement of vehicles on motor roads at high speeds, especially with an uneven floor arise vibration and vibration adversely affecting the body and health.

Важным источником транспортного дискомфорта (для водителя и пассажиров) являются колебания и вибрации, возникающие в процессе движения автомобиля. Они рассматриваются в рамках группового свойства- плавности хода.

При движении автомобиля возникают колебания, обусловленные неравномерными силовыми воздействиями в узлах и агрегатах автомобиля, а также внешним переменным воздействием от неровностей дорожного покрытия. Эти колебания передаются на кузов автомобиля и через дорожное покрытие и грунт - на элементы придорожного пространства. Воздействие вибраций можно рассматривать по аналогии с шумом в двух аспектах: воздействие на водителя пассажиров автомобиля и воздействие на окружающие объекты.

По способу передачи на человека различают общую и локальную вибра-

ции. Общая вибрация передается через опорные поверхности на тело сидящего или стоящего человека и вызывает сотрясение всего организма; локальная вибрация передается через руки человека. Водитель автомобиля одновременно подвергается воздействию общей и локальной вибрации, а пассажир и пешеход, находящийся рядом с проезжей частью, - общей.

Проведенные исследования показывают, что наиболее опасными являются вибрации в диапазоне 1-5Гц, вызывающие резонанс колебаний частей тела человека. Более высокие частоты вибрации также оказывают отрицательное воздействие на водителя, но оно менее ощутимо.

В этом случае большое значение имеет амплитуда колебаний.

Например:

- при амплитуде 0,01мм вибрация не ощутима;
- при амплитуде 0,02мм действует раздражение;
- при амплитуде 0,03мм - постоянно отвлекает водителя от основной деятельности;
- при амплитуде больше 0,03мм - длительная работа невозможна.

Колебания передающиеся к голове водителя, вызывают:

- изменение ритма и частоты дыхания;
- измерение артериального давления;
- ухудшает деятельность нервной системы.

Оценка плавности хода связана с наличием частотной и амплитудной чувствительности различных органов человека, особенно при экстремальных виброускорениях во время движения автомобиля.

При проектировании подвески автомобиля стараются обеспечить такую плавность хода, при которой уровни вибрации не превышают порога снижения комфортности или порога производительности труда, а частота колебаний кузова находится в диапазоне 1,5 - 2,5 Гц.

По результатам проведенных экспериментов было установлено, что наименьший уровень вибрации, источником которой является взаимодействие колес с дорогой, наблюдается при размещении водителя и пассажиров внутри автомобиля на площади, ограниченной колесной базой. Для водителей грузовых автомобилей с компоновкой кабины над двигателем и автобусов вагонного типа необходимо применение сиденья с поддрессированием.

Вибрации, возникающие при движении автомобиля, не только воздействуют на водителя и пассажиров, но и передаются через дорожное покрытие в окружающее пространство. Исследования показывают, что они могут превышать допустимый для человека уровень на удалении от проезжей части до 10м.

Для предотвращения воздействия вибрации на организм человека применяются: различные виброгасительные и демпфирующие устройства (амортизаторы, демпферы, рессоры, пружины и т.д.):

- балансировка деталей;
- увеличение жесткости вибрирующих деталей;
- создание условий, исключающих возникновение резонанса;

- использование вибронакладки, вибропоглощающих смазочных материалов и покрытий.

В настоящее время проводится работа и борьба с автомобильной опасностью. Конструируются фильтры, разрабатываются новые виды горючего, содержащие меньше свинца. Сокращением добавок и переход к бессвинцовому бензину породит ряд технических проблем. Итак, в перспективе можно устранить рассеивание свинца ДВС. Но останутся другие вредные компоненты ОГ – угарный газ, окислы азота, канцерогенный бенз(а)пирен и т.п.

Для того чтобы сохранить человечеству автомобиль необходимо если не исключить, то свести к минимуму вредные выбросы. Работы в этом направлении ведутся во всем мире и дают определенные результаты. Автомобили выпускаемые в настоящее время в промышленно развитых странах, выбрасывают вредных веществ в 10–15 раз меньше, чем 10–15 лет тому назад. Во всех развитых странах происходит ужесточение нормативов на вредные выбросы при работе двигателя. В 2000 г. введены более строгие нормы. Происходит не только количественное ужесточение норм, но и их качественное изменение. Так, вместо ограничений по дымности введено нормирование твердых частиц, на поверхности которых адсорбируются опасные для здоровья человека ароматические углеводороды и в частности, канцерогенный бенз(а)пирен.

Постоянно расширяется список веществ, содержание которых должно находится под контролем. Основные пути снижения экологического ущерба от транспорта выделяются в следующем:

Оптимизация движения городского транспорта.

Разработка альтернативных энергоисточников;

Дожигание и очистка органического топлива;

Создание (модификация) двигателей, использующих альтернативные топлива;

Защита от шума;

Экономические инициативы по управлению автомобильным парком и движением. Улучшение градостроительства и оптимизация городского движения транспорта взаимно увязаны и нацелены на лучшую планировку дорог и улиц, создание транспортных развязок, улучшение дорожного покрытия, контроль скоростного движения. Альтернативный транспорт — это электромобили, применение альтернативного топлива, строительство линий для скоростного трамвая, метро, автомотрисы и др. Экономические инициативы — налог на автомобили, топливо, дороги, инициативы по обновлению автомобилей.

Библиографический список:

1. В. В. Амбарцумян, В.Б. Носов, В. И. Тагасов. «Экологическая безопасность автомобильного транспорта». – М.: ООО Издательство «Научтехлитиздат», 1999.

2. Аксенов И.Я. Аксенов В. И. «Транспорт и охрана окружающей среды». – М.: Транспорт, 1986. – 176с.

3. Луканин В.Н., Буслаев А.П., Трофименко Ю.В и др. «Автотранспортные потоки и

Katasonov M.V., Popov S. G. The influence of the road vibration on the human body.

УДК 528.02

К ВОПРОСУ О ТЕХНОЛОГИИ РАЗВИТИЯ СПУТНИКОВОЙ НАВИГАЦИИ С ПОМОЩЬЮ GSM RTK ПРИ ИЗЫСКАНИИ ТРАНСПОРТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Гаданчан С.Л. (ПГС-1-11)

Научный руководитель к.т.н., доцент Сабитова Т.А.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Дан анализ точности и практической возможности применения технологий определений координат в пространстве с помощью спутниковых измерений в режиме реального времени (RTK), как эффективное средство в топографо-геодезическом производстве.

The analysis of the accuracy and feasibility of the application of technology definitions coordinates in space using satellite measurements in real time (RTK), as an effective tool in the production of topographic and geodetic.

Технология определения координат в пространстве с помощью спутниковых измерений в режиме реального времени (RTK) давно зарекомендовала себя как эффективное средство в топографо-геодезическом производстве. В зависимости от используемой аппаратуры и методик, точность измерений может быть от нескольких метров при сборе и обновлении данных для ГИС проектов до нескольких сантиметров и выше при выполнении высокоточных работ.

Традиционно корректирующие данные подвижному приемнику в режиме реального времени (технология RTK) передаются от базового приемника с помощью радиомодемов УКВ диапазона либо ретрансляторами со спутников уточняющих дифференциальных. В последнее десятилетие широкому применению технологии RTK в геодезии способствует активное развитие средств мобильной связи, территории покрытия которыми постоянно расширяются. Средства мобильной связи имеют малый вес и размер, не требуют оформления разрешений на использование радиочастот, их операторы предлагают достаточно гибкие тарифы связи, и они находят широкую поддержку со стороны производителей спутникового геодезического оборудования. С развитием сетей постоянно действующих базовых станций и внедрением сетевых решений по предоставлению различных дифференциальных сервисов, таких как VRS сети и децентрализованные серверы, спутниковые геодезические измерения в режиме реального времени выходят на новый качественный уровень. Заявляемые производителями и подтвержденные многолетним опытом работ преимущества технологии RTK сомнений не вызывают. Однако ряд вопросов, касающихся как технологического характера, так и точности

определения пространственных координат, порождает множество дискуссий и ложных предпосылок при выборе метода для проведения геодезических работ различного назначения и класса точности. К таковым можно отнести следующие основные позиции:

- влияние качества исходных координат пунктов опорных геодезических сетей (как государственных, так и ведомственных);
- наличие множества местных (региональных) плоских прямоугольных систем координат и отсутствие сведений о параметрах их задания;
- эффективность использования мультисистемных-спутниковых приемников глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) GPS и ГЛОНАСС;
- специфика работы в сложных условиях (застроенная или покрытая густой растительностью территория);
- необходимость строгого соблюдения требований нормативных документов и методических рекомендаций при измерениях.

Наряду с очевидными преимуществами, технологии RTK, основанные на использовании сотовых каналов связи, имеют специфические ограничения и недостатки. К ним относится остающееся актуальным неравномерное покрытие сотовой связью либо полное ее отсутствие на обширных «малообжитых» территориях, которые в геодезическом смысле такими не являются. Необходимость наличия специальной услуги, осуществляющей пакетную передачу данных (в случае использования голосовых каналов связи), или доступа к сети. Интернет ставит эти работы в зависимость от качества услуг сотовой связи, ее стабильности и особенностей настроек у региональных операторов сетей. Самостоятельным параметром, кардинально влияющим на точность спутниковых измерений как в режиме «статика», так и «кинематика», является удаленность подвижного приемника от базовой станции. Из многочисленных исследований и практического опыта пользователей геодезического GPS оборудования следует, что длина базовых линий при измерении в режиме «кинематика» не должна превышать 15–20 км. При увеличении дальности точность заметно снижается, а время инициализации — увеличивается. И это при прочих хороших условиях наблюдений: отсутствия препятствий для прохождения сигналов, достаточного количества спутников системы GPS и их благоприятного расположения на небосводе (геометрический фактор). С появлением приемников, работающих не только с системой GPS, но и с ГЛОНАСС (а в перспективе и с другими системами — Galileo (Евросоюз), COMPASS (Китай). Ожидается заметное улучшение точности, оперативности и надежности измерений пространственных координат. С пополнением и окончательным вводом в строй системы ГЛОНАСС приемники ГНСС будут иметь возможность отслеживать около 20 спутников различных систем одновременно, что даст достаточную избыточность для высокоточных оперативных наблюдений. Обычно технология проведения топографо-геодезических работ подразумевает развитие геодезических сетей посредством GPS или GPS/ГЛОНАСС измерений в режиме «статика». На объекте определяются пространственные координаты нескольких точек, а дальнейшее сгущение

съемочной планово-высотной сети осуществляется с помощью электронного тахеометра. Данная технология позволяет пользователям с достаточно высокой точностью и производительностью выполнять работы при удалении от базовой станции до 50–70 км при использовании двухчастотного оборудования и 15–20 км — при использовании одночастотного оборудования. Также часть задач может быть решена в режиме «кинематика с постобработкой» (РПК) при наличии управляющего устройства в виде контроллера и несложных условий наблюдения. Применение режима RTK имеет ряд преимуществ перед стандартной технологией: высокая производительность, контроль получаемых данных непосредственно в поле, в ряде случаев позволяющий отказаться от постобработки. Но расстояние от базовой станции в режиме RTK при использовании оборудования GPS обычно ограничивается 15–20 км.

Поэтому, исходя из того, что отдельные участки автомобильных дорог на территории Волгоградской области могут располагаться на больших расстояниях от базовой станции то при производстве изысканий следует использовать двухчастотные приемники GPS\ ГЛОНАСС.

Библиографический список:

1. Булганов Н. В. Прикладная геодезия / Н.П. Булганов , Е.М. Рывина, Г.А. Федоров. – М., Недра : 1990 - 416с.
- 2 Ключин Е. Б. Инженерная геодезия: Учебник для вузов / М.И.Киселев, Д.Ш.Михелев, В.Д.Фельдман. — М.: Издательский центр «Академия», 2004. — 480 с.

Gadanchan S.L. The development of satellite navigation technologies by using GSM RTK when seeking transport facilities of the volgograd region.

УДК 004.4:528.48:625.71.8

**ВОЗМОЖНОСТИ УРАВНИВАНИЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ СЕТИ
В ПРОГРАММЕ «SPECTRUM SURVEY»
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИЕМНИКОВ «STRATUS»
ПРИ ИЗЫСКАНИИ ТРАНСПОРТНЫХ СООРУЖЕНИЙ
ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Матвийчук Т.А. (ПГС-1-11)

Научный руководитель к.т.н., доцент Сабитова Т.А.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Представлены результаты анализа эффективности использования при изысканиях и строительстве транспортных сооружений приемников GPS и компьютерной программы Spectrum Surrvey.

The results of the analysis of efficiency in prospecting and construction of transport facilities of GPS receivers and computer program Spectrum Surrvey.

Одной из областей производственного применения приемников наземно-спутниковой системы позиционирования GPS является изыскание и строительство транспортных сооружений. В настоящее время создание и реконст-

рукция опорных и съёмочных сетей составляет основную часть трудозатрат в геодезическом обеспечении выполняемых работ. Ввод в эксплуатацию автономных приёмников Stratus, обеспечивают снятие многих проблем, связанных с выполнением высокоточных геодезических работ. Так применение одностотных приёмников в относительно близких по характеру выполнения маркшейдерских работах на карьерах повысило их качество и надёжность. Производительность геодезических съёмок увеличилась в несколько раз. При этом отмечена экономия общих трудозатрат горного производства и увеличение безопасности ведения работ.

Необходимые для выполнения проектных работ анализ и уточнение данных земельного кадастра требуют огромного объёма работ по переконструированию участков землепользования для сведения всей информации в общем координатно-пространственном поле в единый реестр. Точная привязка отдельных границ к существующей геодезической триангуляционной основе, часть пунктов которой на территории области разрушена, связана с большими трудозатратами. В результате универсальные приёмники Stratus, с помощью которых увязка отдельных участков выполняется быстро и качественно, становятся незаменимыми. При этом оперативное развитие опорной межевой сети с применением GPS-технологий даёт возможность в кратчайшие сроки произвести оформление землепользовательских документов [1, 2]. В транспортном строительстве не редко случается так, что к снимаемому участку привязочные геодезические сети должны проходить через соседние участки, обременённые частной собственностью. Из-за неприкосновенности таких земель построение геодезических ходов на них традиционным способом становится невыполнимым. В таких случаях использование GPS-приёмников является единственно возможным вариантом для проведения съёмочных работ.

Современные транспортные сооружения становятся настолько уникальными и сложными, что усовершенствование способов геодезических съёмок является необходимым условием качественного транспортного строительства. Возведение крупномасштабных и протяжённых объектов (мосты, платины, транспортные тоннели и объекты дорожной инфраструктуры), как правило, ведётся одновременно отдельными участками. Точная стыковка этих участков является одной из наиболее сложных задач. Увязка в одной строительной системе координат блоков объектов транспортного строительства быстро и качественно может быть осуществлена только с использованием GPS-приёмников. Поэтому изыскательские организации всё чаще стали используют в съёмочных работах GPS-приёмники. Особенно эффективно их применение в строительстве транспортных тоннелей.

Применяя разработанную для приёмников Stratus программу - Spectrum Survey можно непосредственно обрабатывать векторы и уравнивать геодезические сети. Программа русифицирована и имеет логически понятный интерфейс. Кроме собственных файлов наблюдений программа позволяет обрабатывать Rinex-файлы любых производителей и "сырые" данные некоторых GPS-форматов, в числе которых форматы Trimble, Ashtech, NovAtel. «По

умолчанию» программа настроена на обработку стандартных одночастотных наблюдений со сторонами векторов до 20 км. При этом, для подсчета вектора уравнивания сети и вывода результатов в отчетную форму пользователю достаточно нажать в определённой последовательности ряд клавиш. Настройка собственного интерфейса с последовательным расположением клавиш любых операционных групп позволяет определить собственную последовательность обработки, просмотра результатов, анализа и оформления выходных данных. При обработке материалов имеется возможность использовать точные эфемериды, модели геоидов, устанавливать различные параметры выполнения расчетов как для всех векторов вместе, так и для каждого из них в отдельности. Для отдельного вектора предусматривается настройка и по маске отчетности, и по времени наблюдений, и по спутникам. При этом каждый спутник для данного вектора может иметь индивидуальные настройки, не отражающиеся на выполнение расчёта другого вектора.

Обработка может выполняться с максимальной достоверностью и точностью. Для этого пользователь может вводить параметры атмосферного влияния, как в общем для всего проекта, так и отдельно по каждому вектору. В процессе обработки всегда можно просмотреть графики спутников по каждому решению, проконтролировать внутреннюю сходимость сети по выбранным полигонам, проанализировать ситуацию и внести корректировку, сохранить историю вариантов. Также имеется возможность производить разнообразные настройки при уравнивании сети (3 уровня процесса, более 10 переключаемых и настраиваемых опций). Выводимые конечные результаты настраиваются по полноте сформированной информации. Пользователь может выбрать из списка необходимую систему координат или по известным параметрам создать собственную, или смоделировать ее по исходным и полученным в результате наблюдений координатам [2, 3].

Таким образом, наиболее перспективным направлением совершенствования геодезических работ при изыскании, проектировании и строительстве транспортных сооружений является широкое внедрение GPS-приёмников Stratus. Максимальный эффект обработки полученных материалов обеспечивает использование программы Spectrum Survey.

Библиографический список:

1. Генрике А.А. Глобальные спутниковые системы определения местоположения и их применение в геодезии / А.А. Генрике, Г.Г. Побединский. М.: Картгеоцентр, 2004.
2. Дементьев В.Е. Современная геодезическая техника и ее применение: Учебное пособие для вузов / В.Е. Дементьев. М.: Академический проект, 2008.
3. Инструкция по развитию съемочного обоснования и съемке ситуации и рельефа с применением глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS. М.: ЦНИИГАиК, 2002.

Matviychuk T.A. Bonding of the geodetic network program «Spectrum survey» using the receivers «Stratus» when seeking transport facilities Volgograd region.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И ТЕХНИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

УДК 625.731.3

ОБРАЗОВАНИЕ ТРАВЯНОГО ПОКРОВА НА ОТКОСАХ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА

Стебенюк А.А., Насымбаева Э.С. (АД-09-Д2), Шнайдер В.А.
Научный руководитель – старший преподаватель Шнайдер В.А.
Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия (СибАДИ)

Важной составляющей при укреплении откосов земляного полотна автомобильных дорог является равномерный плотный травяной покров. На откосах экспериментальной насыпи в течение трех лет наблюдается процессы образования травяного покрова. Проведены эксперименты по прорастанию семян на разных типах грунта, в том числе на моделях с золошлаковой смесью.

Surgeless, dense grass cover is an important part in strengthening the subgrade slopes of roads. Processes of grass cover formation on slopes of subgrade were observed on the experimental plot during three years. Seed germination experiments with different types of soil, including models with an ash and slag mixture are done.

На основе анализа типов укрепления откосов земляного полотна, основных воздействующих факторов процесса водной эрозии [1,2,3], мы пришли к выводу, что самой необходимой и важной составляющей при укреплении откосов земляного полотна автомобильных дорог (железных дорог, водоотводящих сооружений) является равномерный плотный травяной покров (рисунок 1).



Рис. 1. Воздействие водной эрозии при отсутствии равномерного травяного покрова

В 2011 году на экспериментальной насыпи во дворе СибАДИ были проведены работы по укреплению откоса насыпи, отсыпанной из золошлаковой смеси. Конструкция представляет собой насыпь высотой 1,20 м с устроенной по верху дорожной одеждой толщиной 0,22 м (рисунок 5). Протяженность опытного участка составляет 12,0 м, ширина проезжей части – 4,0 м. Уклон поверхности проезжей части принят 20‰ одностатный в сторону правого откоса. Правый откос насыпи имеет заложение 1:2 и разделен на 4 равных участка, на которых применены разные конструкции укрепления (рисунок 2): 1) геомат с подложкой из нетканого геотекстильного материала (геомат МТД-

ЭКСТРАМАТ (Стеклонит)), покрытый слоем плодородного грунта с посевом трав (толщина геомата составляет 13 мм, толщина слоя грунта – 0,1 м); 2) геомат МТ-ЭКСТРАМАТ (Стеклонит) покрытый слоем плодородного грунта с посевом трав (толщина геомата составляет 15 мм, толщина слоя грунта – 0,1 м); 3) слой плодородного грунта с посевом трав толщиной 0,1 м; 4) откос из уплотненной золошлаковой смеси без укрепления и без посева трав.



Рис. 2. Укрепление откоса геоматами МТ ЭКСТРАМАТ и МТД-ЭКСТРАМАТ с посевом семян (июль 2011г)

На фотографиях (рис. 3) хорошо видно, что за эти три года мы не получили равномерный травяной покров, хотя в мае 2012 года производилась дополнительная посадка травы (семена овсяницы красной, тимофеевки луговой). Откос первоначально поливался, в дальнейшем находился в естественных погодных условиях. Мы предположили, что причиной могут быть ограничение влаги или плохое качество семян, также влияние самого материала насыпи (золошлаковой смеси ТЭЦ Омской области).



а)



б)

Рис. 3. Откос экспериментальной насыпи из золошлаковой смеси (а – состояние откоса, сентябрь 2012 г.; б – состояние откоса, сентябрь 2013 г.)

Золошлаковая смесь (ЗШС) – минеральный материал, состоящий из золы и шлака, образующихся на тепловых электростанциях при сжигании углей в топках котлоагрегатов, получаемый при совместном удалении золы и шлака в произвольной пропорции гидротранспортном на золоотвал, хранящийся на этом отвале. Зола (зола-унос) – тонкодисперсный материал с размером зерен менее 0,16 мм, образующийся в результате сжигания углей в топках котлоагрегатов и осаждаемый из дымовых газов золоулавливающими устройствами. Шлак – более крупный материал, образующийся в результате сжигания углей в топках котлоагрегатов, скапливающийся в нижней части

топочного пространства [4, 5].

Для изучения процесса прорастания семян, нами в лабораторных условиях были созданы модели (размер формы 13×18): №1: золошлаковая смесь – геомат – плодородный грунт (4 см) с посадкой семян; №2: золошлаковая смесь (4 см) – геокompозит – плодородный грунт (4 см) с посадкой семян; №3 – золошлаковая смесь (4 см) – плодородный грунт (4 см) с посадкой семян; №4 – золошлаковая смесь (8 см) с семенами; №5 – песок (4 см) – плодородный грунт (4 см) с посадкой семян; №6 – супесь (4 см) – плодородный грунт (4 см) с посадкой семян.

Посадка была произведена 7.11.2013 г. Прорастание семян наблюдалось 11.11.2013 г. через 4 дня, активнее рост происходил на моделях №5 и №6. Состояние роста травы на 21.11.2013 оказалось на всех моделях равномерное (рисунок 4), полив осуществлялся раз в два дня. Каждый день поливали модели с золошлаковой смесью. На конец декабря наблюдалось, что на всех моделях с верхним плодородным слоем корни распределялись в пределах данного слоя (4 см). В модели №4 корни имели длину 8 см. В модели №2 корни не прошли через геотекстиль. В модели №4 сразу же после полива семена всплыли на поверхность. Мы предположили, что на данный процесс влияет структура золошлаковой смеси.



Рис. 4. Состояние прорастания травы на 21.11.13

Золошлаковые смеси обладают высокой пористостью (до 40-50%), что обусловлено наличием в частицах грунта внутренних микропор, заполненных газообразной фазой (рисунок 5). Высокой пористостью частиц объясняются низкие значения плотности естественного сложения ($0,95-1,02 \text{ г/см}^3$), а также низкие значения коэффициента теплопроводности грунта в воздушно-сухом и водонасыщенном состоянии (0,4 и 0,5 Вт/м·К соответственно) [5]. Нами было принято решение об экспериментальном решении и наблюдении данного процесса. Произвели в лабораторных условиях повторный посев семян: 1) в сухую золошлаковую смесь; посев в золошлаковую смесь оптимальной влажности.

Количество воды для доувлажнения отобранной пробы рассчитывали по формуле [6]:

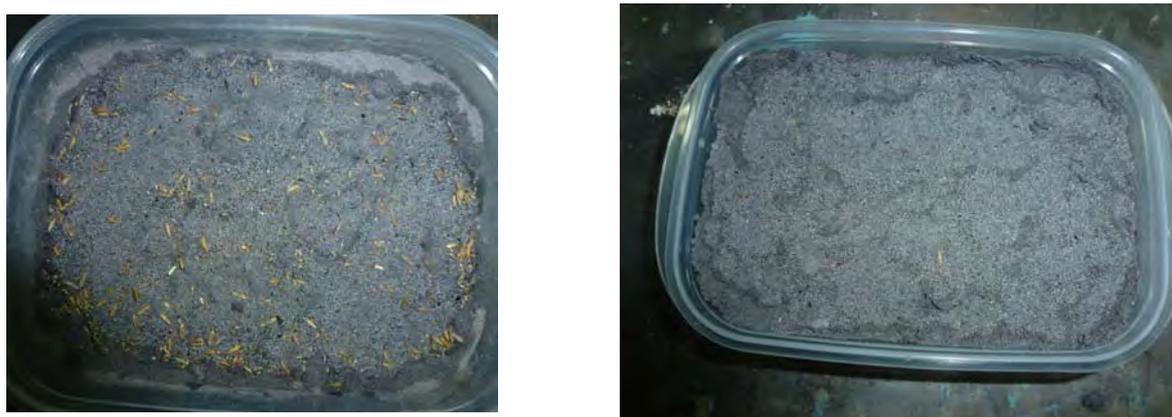
$$Q = \frac{m_p^I}{1 + 0,01w_g} 0,01(w_1 - w_g), \quad (1)$$

где m_p^I – масса отобранной пробы, г; w_1 – влажность грунта для первого испытания, назначаемая по таблице 1, %; w_g – влажность просеянного грунта в воздушно-сухом состоянии, %.



Рис. 5. Золошлаковая смесь: а) вид золошлаковой смеси под микроскопом; б) образец золошлаковой смеси

В первом случае, при увлажнении сухой золошлаковой смеси уже до 15%, семена стали активно подниматься на поверхность. При доведении влажности до 70% на поверхность всплыли все семена. В течение всего опыта наблюдали выход воздуха из межпорового пространства в виде пузырьков (рисунок 6а). Во втором случае золошлаковая смесь была доведена до оптимальной влажности. В процессе доведения до полной влагоемкости золошлаковой смеси, ее аккуратно перемешивали, удаляя тем самым из межпорового пространства воздух. Далее, посажены семена с дальнейшим доведением влажности до 75 %. В этом случае не наблюдалось выхода на поверхность семян (рисунок 6б).



а)

б)

Рис. 6. а) процесс выхода семян на поверхность при поливе (сухая золошлаковая смесь); б) семена не вышли на поверхность после полива

На основе проведенных экспериментов мы пришли к выводу, что для создания равномерного травяного покрова необходим постоянный полив в течение всего периода роста травы. Также необходимо вводить минеральные

удобрения, которые будут улучшать интенсивность роста травы. Необходимо совместно с представителями аграрных ВУЗов произвести подбор семян наиболее интенсивно растущих многолетних трав в зависимости от дорожно-климатических зон и типов грунтов, в том числе с учетом использования отходов промышленности (золошлаковых смесей).

Библиографический список:

1. *Насымбаева Э.С., Стебенюк А.А., Шнайдер В.А.* Применение геоматов для повышения эрозионной устойчивости откосов земляного полотна. Материалы международного конгресса ФГБОУ ВПО «СибАДИ». Архитектура. Строительство. Транспорт. Технологии. Инновации / СибАДИ. – Омск, 2008. Книга 2 – с. 374 – 379.

2. Методические указания по оценке местной устойчивости откосов и выбору способов их укрепления в различных природных условиях. – М., 1970. – 81с.

3. Шнайдер В.А., Сиротюк В.В. Новая классификация типов укрепления откосов земляного полотна. Вестник СибАДИ: Научный рецензируемый журнал. – Омск: СибАДИ. – № 3 (21). – 2011. – 24-28 с.

4. *Иванов Е.В.* Физико-механические характеристики золошлаковой смеси Омских ТЭЦ. Материалы 63-ой научно-технической конференции ГОУ «СибАДИ» / СибАДИ. – Омск, 2009. Книга 1. – с. 103-107.

5. *Иванов Е.В., Сиротюк В.В.* Использование золошлаковых смесей для сооружения земляного полотна. Материалы 62-ой научно-технической конференции СибАДИ / СибАДИ. – Омск, 2008. Книга 2. – с. 140-144.

6. ГОСТ 22733-2002. Межгосударственный стандарт. Грунты. Метод определения максимальной плотности. ФГУП «СоюздорНИИ».

Stebenyuk A.A., Nasymbaeva E.S, Schneider V.A. Formation of grass cover on slopes of subgrade.

УДК 721/011

ВЫСОТНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО В РОССИИ

Пашков А.А. (С-41)

Научный руководитель – старший преподаватель Пашкова Л.А.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

Россия претерпевает развитие проектирования и строительства высотных зданий. При разработке архитектуры здания, основой, как правило, становится архитектурно-планировочное решение. Понятие высоты здания. В данной статье раскрывается понятие высоты здания, описывается зарубежный и российский опыт проектирования и строительства высотных зданий. Рассмотрено градостроительное и архитектурное решение градостроительного и транспортного узла у Ладожского вокзала в г. Санкт-Петербурге.

Russia is undergoing a development of design and construction of high-rise buildings. When designing the architecture of the building Foundation, as a rule, becomes the architectural-and-planning solution. The concept of the height of the building. This article explains the concept of the height of the building, describes foreign and Russian experience of design and construction of high-rise buildings. Considered urban planning and architectural design of urban planning and transport node at the Ladoga station, in St. Petersburg.

Россия претерпевает развитие проектирования и строительства высотных зданий. Возникает необходимость исследований в поисках их оптимальных архитектурных решений. При разработке архитектуры здания, основой, как правило, становится архитектурно-планировочное решение. Очевидно, что от того насколько удачно оно найдено, зависит в какой степени проект будет выгодным для инвестора при реализации, а также уровень комфортабельности и экономичности здания при эксплуатации.

А вот высота зданий в различных нормативных документах определяется по — разному, в зависимости от задач, на решение которых направлено содержание документа. Например, в Своде правил СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» (Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*), в Своде правил СП 14.13330.2011 «Строительство в сейсмических районах» (Актуализированная редакция СНиП II-7-81*), в Своде правил СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения» (Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009) и в Своде правил СП 55.13330.2011 «Дома жилые многоквартирные» (Актуализированная редакция СНиП 31-02-2001) высота зданий указана в этажах.

В Федеральном законе №123 — ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» высота здания определяется разностью отметок поверхности проезда для пожарных машин, находящегося на уровне нижней планировочной отметки земли, и нижнего уровня открывающегося проема (окна) в наружной стене верхнего этажа (не считая верхнего технического этажа). Эта высота расположения этажа обусловлена техническими характеристиками подъемных пожарных механизмов. Она установлена для зданий класса функциональной пожарной опасности Ф 1.3 (жилых многоквартирных) на отметке 75м, для зданий других классов функциональной пожарной опасности — 55 м. В качестве упрощения приведенной выше формулировки ею стали характеризовать разрешенную противопожарными правилами высоту здания.

Высотные здания относятся к сооружениям с высоким уровнем ответственности и при расчете их несущих конструкций, оснований и фундаментов необходимо принимать повышенные значения коэффициентов надежности по ответственности в зависимости от высоты здания[1].

В ряде стран особенно в США, накоплен значительный опыт проектирования, строительства и эксплуатации высотных зданий. Одним из первых высотных зданий можно считать Вулворт билдинг (Woolworth Building) в Нью-Йорке высотой 241 м (57 этажей), возведенный в 1913 году. В последние годы строительство самых высоких зданий переместилось на Восток – в Малайзию, Тайвань и Китай. Принята программа строительства 200 высотных зданий в Москве. Для Санкт – Петербурга разработаны рекомендации по строительству жилых и общественных высотных зданий РМД 31-04-2008. В настоящее время в Санкт-Петербурге возводится 4 здания, высота которых больше 100 метров: ЖК "Поэма у трех озер"; ЖК "Лондон Парк"; ЖК "Граф Орлов"; ЖК «Князь Александр Невский». Возводится ЖК "Князь Александр

Невский" в Невском районе Санкт-Петербурга. 35-этажное здание станет самым высоким жилым домом города.

С переходом к строительству высотных зданий принципиально изменяется подход к проектированию и расчету таких зданий. Выбор той или иной конструктивной системы зависит от многих факторов, основными из которых считаются высота здания, условия строительства (сейсмичность, грунтовые особенности, атмосферные, особенно ветровые, воздействия), архитектурно-планировочные требования. В жилых комплексах приквартирные летние помещения подлежат обязательному остеклению и применению соответствующих ограждений для снижения психологического дискомфорта высотобоязни у жильцов, а окна выше 20–22 этажей в целях безопасности рекомендуется выполнять с неоткрывающимися наружными створками.

Следует обратить внимание на применение стеклопрозрачных ограждений, ведь архитекторы склонны широко применять остекленные наружные ограждения и витражи.

Интересно «в духе последних веяний» градостроительное и архитектурное решение градостроительного и транспортного узла у Ладожского вокзала в г. Санкт-Петербурге. Пять башен образуют небольшую «площадь Звезды» на въезде из спальных районов в центральную часть города. Башни служат монументальными вешками, реперами, визуальными ориентирами, закрепляющими смысловой узел в городской панораме. Эта ориентационная функция строго локализована: при высоте зданий порядка 150 м они не просматриваются из исторического центра, зато их будет видно с моста Александра Невского[2].

Здания специально запроектированы равными по высоте, благодаря чему достигается ощущение регулярности и единства целого. При одинаковой этажности и круговом расположении башен, несмотря на значительное расстояние между ними, образуется эффект «пространственной площади», ограниченной виртуальными силовыми линиями, удерживающими пустоту между вершинами зданий.



Рис.1. Фасады транспортного узла у Ладожского вокзала

Сложная пирамидальная структура позволяет плану здания реагировать на все градостроительные особенности участка. Планы при этом могут иметь неправильную форму (неправильный треугольник, четырех- и пятиугольник),

вытекающую из конфигурации застраиваемого пятна, из положения красных линий и т.д. По мере движения к вершине эти влияния ослабевают, верхушки зданий обретают правильную форму, которая будет четко ощущаться при восприятии с дальних точек. Внизу же, напротив, сложная форма, состоящая из треугольных призм, шатровых элементов, наклонных экранов, нацелена на разнообразие архитектурных впечатлений.



Рис. 2. Композиция транспортного узла у Ладожского вокзала

На смену вертикальной стене пришли наклонные экраны. Сквозь гладкую поверхность беспереплетного стекла просвечивает металлическая гиперконструкция сложного геометрического рисунка, приоткрывая зрителю секрет «парения» прозрачной оболочки.

Мировой опыт эксплуатации таких зданий подтверждает их необходимость.

Библиографический список:

1. <http://www.asrmag.ru/article/vysotnye-zdaniya/> вхождение 29.03.2014
2. <http://www.archi.ru/projects/russia/4398> вхождение 31.03.2014

Pashkov A.A. High-rise construction in Russia.

УДК 625.731

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЗОЛОШЛАКОВ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Иванов Е.В. (ст. преп.), Лунев А.А., (АД10-Д2)

Научный руководитель – д-р. техн. наук, проф. Сиротюк В.В.

Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия «СибАДИ»

Наиболее перспективным направлением утилизации отходов ТЭС является их применение в дорожном строительстве. Однако до сих пор не существует порядка перевода золошлаковых отходов из категории «отход» в категорию «материал». Рассмотрен основной вопрос мешающий внедрению золошлаковых отходов в дорожное строительство – доказательство экологической безопасности их применения.

The most perspective way of waste disposal from TPPs is their application in road construction. However, until now there is no transfer procedure of ash and slag waste from the “waste” category in the “material” category. The main issue, which is hindering the implementation of

ash and slag waste in road construction – the proof of environmental safety from their application, is considered.

В ближайшей перспективе объемы выработки тепло- и электроэнергии в России будут неуклонно расти. В связи с тем, что основным видом топлива на тепловых электростанциях (ТЭС), вырабатывающих более 70 % электроэнергии, являются ископаемые угли, каждый год образуется огромное количество золошлаковых отходов. На территории РФ уже накоплено около 1,5 млрд. тонн отходов данного вида, из которых на территории Омской области складировано более 60 миллионов тонн.

Для хранения золошлаковых отходов требуется устраивать огромные золоотвалы (площадью 200 га и более), которые не только занимают значительные пригородные территории, но также требуют затрат на обслуживание и рекультивацию, наращивание и укрепление ограждающих дамб, строительство новых инженерных сооружений.

Одним из наиболее перспективных направлений утилизации отходов ТЭС является их многотоннажное применение в дорожном строительстве.

Все федеральные законы и подзаконные акты, относящиеся к вопросам применения получаемых золошлаковых отходов, выдвигают требования, касающиеся защиты окружающей среды. Тем не менее, не существует нормативно-правовой базы, описывающей порядок использования (переработки, утилизации) отходов, а также регламентирующей порядок перехода золошлаков из категории «отход» в категорию «материал».

ГОСТ 30772-2001 дает ряд определений.

Безопасные отходы - отходы, существование которых и (или) обращение с которыми в определенных условиях и в определенное время признаны безопасными для жизни, здоровья человека и окружающей природной среды.

Побочный продукт - дополнительная продукция, образующаяся при производстве основной продукции и не являющаяся целью данного производства, но пригодная как сырье в другом производстве или для потребления в качестве готовой продукции.

Золошлаковая смесь, получаемая в процессе сжигания твердого топлива, не является конечным продуктом производства тепло- и электроэнергии и при удовлетворении соответствующих экологических требований может быть отнесена к побочным продуктам производства.

Согласно ГОСТ 25100-2011 золошлаковые смеси, полученные при сжигании твердого топлива, имеют следующую классификацию (таблица 1).

Таблица 1

Классификация золошлаковых отходов по ГОСТ 25100

Класс	Подкласс	Тип	Подтип	Вид	Подвид
Дисперсные	Несвязные	Техногенные	Антропогенно-образованные	Различные виды антропогенных грунтов	Различные виды антропогенных грунтов

Главной задачей механизма юридического перевода ЗШС из категории

«отход» в категорию «материал» является доказательство экологической безопасности их применения. Эту задачу можно выполнить путем создания нормативно-технического документа в виде стандарта организации (СТО) для каждой ТЭС. В СТО будут представлены технические требования к золошлаковым материалам, методы испытаний, рекомендации по применению, порядок получения паспорта на материал, порядок отгрузки, приемки и методы контроля. Описанный регламент оценки возможности использования золошлаковых материалов позволит внедрить данный класс материалов в дорожное строительство.

При решении этой задачи необходимо оценить экологические параметры с точки зрения воздействия на близлежащую территорию и людей. Основными экологическими требованиями, предъявляемыми к этим материалам, являются: химический состав и удельная эффективная активность естественных радионуклидов. На основе этих показателей определяется класс опасности материала по степени негативного воздействия на окружающую среду согласно ФЗ-89 "Об отходах производства", в соответствии с Приказом МПР РФ от 15.06.2001 № 511 [3, **Ошибка! Источник ссылки не найден.**]. Помимо этого следует также учитывать влияние пылеуноса со слоя ЗШС в период строительства.

В таблице 2 представлен химический состав золошлаков основных топливных углей, применяемых на ТЭС в Западной Сибири.

Большинство соединений, слагающих ЗШС, представлены нерастворимыми веществами (поэтому не имеют влияния на окружающую среду), и только оксиды кальция, серы и магния имеют слабую растворимость в воде.

Таблица 2

Содержание оксидов в золошлаковых отходах

Топливо	Среднее содержание оксидов, % по массе								
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	CaO _{св}
Кузнецкий	54,0	24,0	10,0	6,0	13,0	1,8	0,4	1,3	<1
Экибастузский	61,0	26,0	8,0	1,2	0,6	0,8	0,4	1,1	<1
Канско-Ачинский	21,9	8,2	7,8	42,1	4,7	0,7	7,6	2,9	>8

В течение сравнительно долгого времени золошлаки считались материалом непригодным к использованию в силу его радиационных свойств. На данный момент были проведены исследования удельной эффективной активности природных радионуклидов проб золошлаков с ТЭС Западной Сибири.

В соответствии с п. 5.3.4 СанПин 2.6.1.2523-09 («НРБ 99/2009») и СП 2.6.1.2612-10 [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**, **Ошибка! Источник ссылки не найден.**] удельная эффективная активность природных радионуклидов $A_{эфф}$ в отходах промышленного производства рассчитывается по формуле:

$$A_{эфф} = A_{Ra} + 1,3 A_{Th} + 0,09 A_K$$

где A_{Ra} и A_{Th} – удельные активности изотопов ^{236}Ra и ^{232}Th (Бк/кг);

A_K – удельная активность изотопа $K-40$ (Бк/кг).

Данные по удельной эффективной активности природных радионуклидов проб ЗШС, отобранных из отвалов ряда ТЭС Западной Сибири, представлены на рисунке 1.

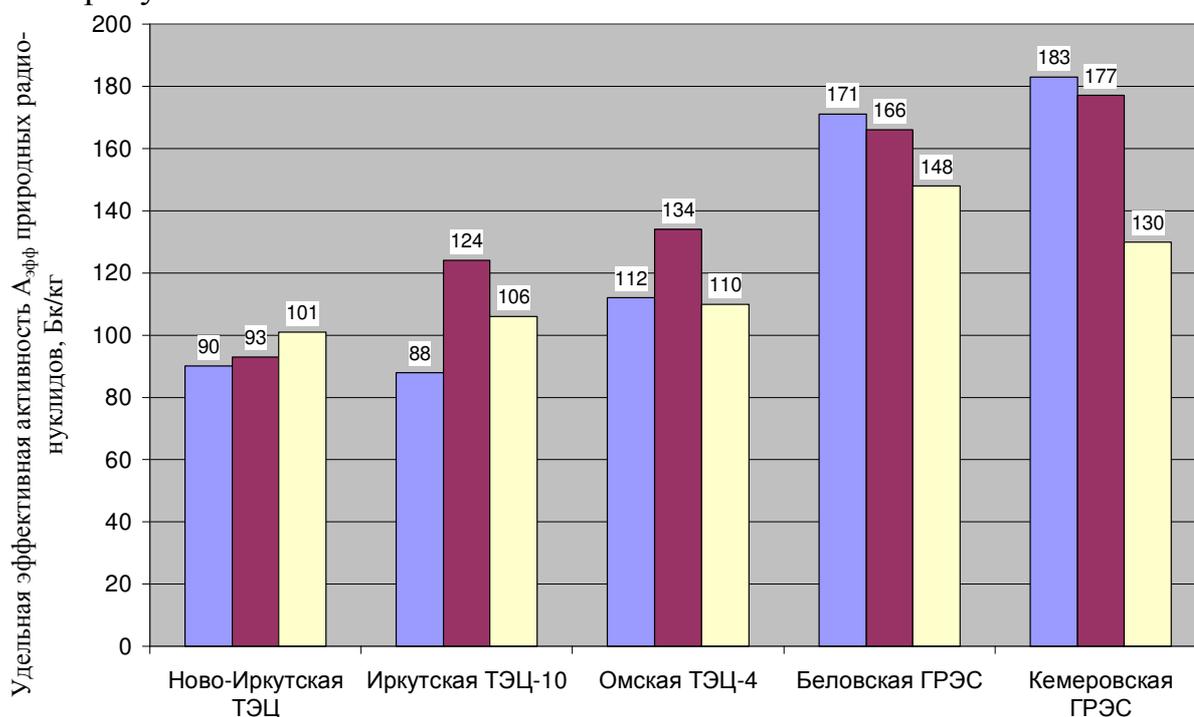


Рис. 1. Удельная эффективная активность природных радионуклидов проб ЗШС с ТЭС Западной Сибири

Согласно санитарно-эпидемиологическим заключениям, полученным по результатам экспертиз, проведенных специализированными лабораториями, значения удельной эффективной активности природных радионуклидов не превышают 50% от допустимого уровня излучения для отходов производства 1-го класса опасности (не имеющие ограничений в применении, менее 370 Бк/кг).

На этапе строительства проявляется единственный серьезный недостаток ЗШС – под действием движения воздушных масс с поверхности материала уносятся пылеватые частицы. Пылеунос не является полностью экологической характеристикой, скорее его следует отнести к области гигиенического воздействия. Тем не менее, если не принимать во внимание это свойство ЗШС, то в результате пыления могут возникнуть следующие проблемы:

- риск причинения вреда здоровью (при попадании золы в глаза и/или дыхательные пути);
- повышенный износ техники (налипание золы на смазку и попадание в механизмы);
- эрозия откосов до момента их укрепления или проведения мероприятий по пылеподавлению.

Пыление ЗШС возможно устранить достаточно простыми методами. Достаточно регулярно увлажнять поверхность материала водой или водным раствором глицерина (1-5%) и др., что дает более длительную защиту от пы-

ления. Таким образом, пылеунос не является серьезным препятствием для применения ЗШС в дорожном строительстве. Эффективность проведения строительных работ обеспечивается тщательным соблюдением интервалов увлажнения и объема розлива пылеподавляющих веществ.

По Федеральному закону от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» [3] по степени негативного воздействия на окружающую среду золошлаки должны относиться к пятому классу - «практически неопасные отходы». В противном случае их применение должно сопровождаться внедрением специальных мероприятий, предусмотренных ФЗ и [8].

Почти все золошлаки, образованные от углей, применяемые в Западной Сибири, имеют пятый класс опасности (на что имеются санитарно-эпидемиологические заключения), а значит, не имеют ограничений к применению в дорожной отрасли.

Таким образом, при соответствующем техническом обосновании, ЗШС может быть применены:

- для сооружения земляного полотна;
- при устройстве подстилающего слоя дорожных одежд;
- в качестве основания дорожных одежд (в том числе укрепленных вяжущими материалами);
- как компонент асфальтобетонных и органоминеральных смесей.

Библиографический список:

- 1.ГОСТ 30772-2001 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения [Электрон. ресурс]. – Введен 2002-07-01 // ИСС «Техэксперт» / ЗАО «Кодекс». – СПб., 2013.
- 2.ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация [Электрон. ресурс]. – Введен 2013-01-01 // ИСС «Техэксперт» / ЗАО «Кодекс». – СПб., 2013.
- 3.Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ «Об отходах производства» (с изменениями на 25 ноября 2013 года) [Электрон. ресурс]. – Введен 1998-06-30 // ИСС «Техэксперт» / ЗАО «Кодекс». – СПб., 2013.
- 4.Приказ Минприроды России (Министерства природных ресурсов и экологии РФ) от 15.06.2001 № 511 [Электрон. ресурс]. – Введен 2001-06-15 // ИСС «Техэксперт» / ЗАО «Кодекс». – СПб., 2013.
- 5.ОДМ 218.2.031-2013 Методические рекомендации по применению золы-уноса и золошлаковых смесей от сжигания угля на тепловых электростанциях в дорожном строительстве [Электрон. ресурс]. – Введен 2013-04-29 // ИСС «Техэксперт» / ЗАО «Кодекс». – СПб., 2013.
- 6.СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)» [Электрон. ресурс]. – Введен 2009-09-01 // ИСС «Техэксперт» / ЗАО «Кодекс». – СПб., 2013.
- 7.СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ 99/2010)» [Электрон. ресурс]. – Введен 2010-09-17 // ИСС «Техэксперт» / ЗАО «Кодекс». – СПб., 2013.
- 8.Приказ от 30 сентября 2011 г. № 792 Министерства природных ресурсов Российской Федерации «Об утверждении порядка введения государственного кадастра отходов».

Ivanov E.V., Lunev A.A. Environmental aspects of ash and slag application in road construction.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КЛАССИФИКАЦИОННОЙ СХЕМЫ ЭЛЕМЕНТОВ ОЗЕЛЕНЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Сердюк Е. В. (401-БА)

Научный руководитель – канд. техн. наук, ассистент Ткаченко И. В.

Полтавский национальный технический университет имени Юрия Кондратюка

Озеленение автомобильных дорог является важным элементом благоустройства, который влияет на безопасность, комфортность движения и эстетическое оформление дорожной среды. В работе выявлены и классифицированы элементы озеленения автомобильных дорог, что будет способствовать усовершенствованию методики проектирования благоустройства автомобильных дорог.

Landscaping of roads is important element of improvement, which affects the safety, comfort and aesthetic appearance of motion of the road environment. The paper identified and classified roads landscaping elements that will help to improve the design techniques of improvement of roads.

Посадки и естественные зеленые насаждения широко используют для обеспечения безопасности движения транспорта и людей, подчеркивая отдельные элементы дорожной среды, для улучшения зрительного восприятия дороги и ясного ее представления за пределами видимости, для подчеркивания сооружений в плане и профиле. Поэтому при проектировании благоустройства автомобильных дорог специалисты сталкиваются с проблемой рационального выбора элементов озеленения в зависимости от преследуемой ими цели.

Озеленению дорожной среды посвятили свои работы ученые В.Ф. Бабков [1], А.С. Сардаров [2], Н.П. Орнатский [3] и др. Ими рассмотрены варианты типов насаждений, но недостаточно внимания уделено общей классификации элементов зеленых посадок.

Целью данной работы является усовершенствование классификации элементов озеленения автомобильных дорог.

Задачи озеленения – это защита дорог и их элементов от воздействия неблагоприятных погодных-климатических факторов, создание элементов благоустройства и архитектурно-художественного оформления дороги, защита прилегающих территорий от транспортных загрязнений, обеспечение зрительного ориентирования водителей. Решение этих задач гарантирует создание и поддержание безопасных и комфортных условий для пользователей дорожной средой.

Озеленение разделено на три основные группы (рис. 1):

- а) за типом насаждений;
- б) за целью;
- в) озеленение разделительной полосы.

К типам (приемам) насаждений относят регулярный, свободный и смешанный.

Регулярный прием – это определенное размещение деревьев, кустарников или их групп по прямым или правильным кривым линиям. Этот прием применяют на участках дорог, проходящих в равнинной местности, или при оформлении особо ответственных участков дорог, подъездов к городам и населенным пунктам, в самих населенных пунктах.

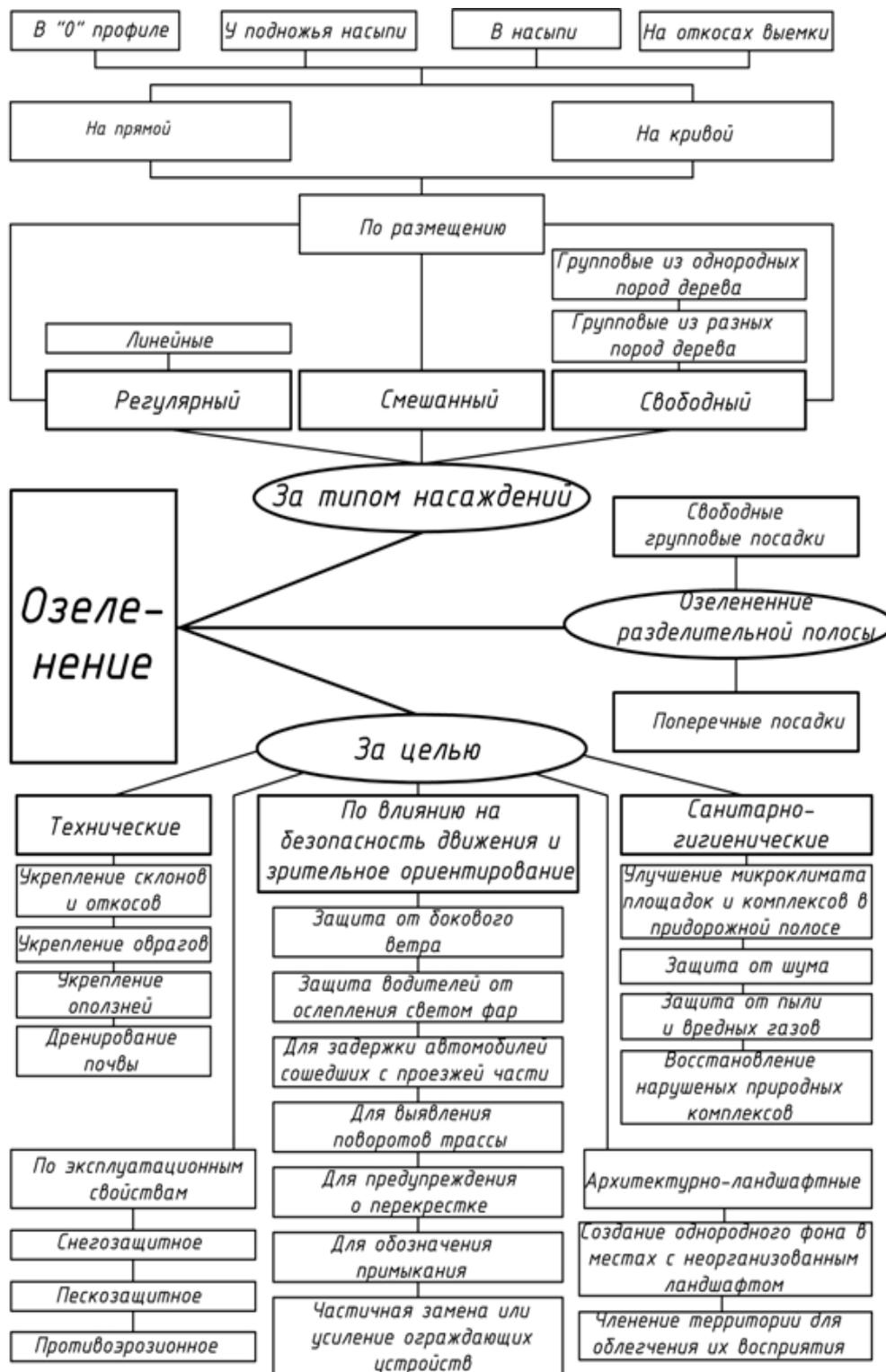


Рис. 1. Классификация элементов озеленения автомобильных дорог

Свободный прием предусматривает свободное (живописное) размещение деревьев и кустарников в виде отдельных элементов и групп различного размера. Этот прием применяют в основном на участках дорог, проходящих по территории с холмистым или волнистым рельефом [4].

Смешанный прием – это сочетание регулярных и свободных посадок растений. Его применяют в районах с относительно спокойным рельефом.

Проектирование мероприятий по озеленению автомобильных дорог преследует следующие цели:

а) технические: укрепление склонов и откосов, укрепление оврагов, оползней, дренирование почвы;

б) обеспечение безопасности движения и зрительное ориентирование (создание на дороге направляющих ориентиров, особенно за пределами непосредственной видимости покрытия; предупреждение о местах, требующих повышения внимания водителя; защита от бокового ветра; защита от ослепления светом фар встречных автомобилей; частичная замена или усиление ограждающих устройств);

в) санитарно-гигиенические (улучшение микроклимата площадок и комплексов в придорожной полосе; защита от шума, пыли и вредных газов в местах отдыха у дороги);

г) архитектурно-ландшафтные и эстетические (создание однородного фона в местах с пестрым, неорганизованным ландшафтом, подчеркивание красивых ландшафтов, декорирование некрасивых мест, членение территорий для облегчения их восприятия и связывания дороги с ландшафтом местности) [5].

Противоэрозионное озеленение применяют при защите дороги от разрушительного воздействия стока атмосферных осадков. Эрозии подвержены в основном незащищенные грунтовые поверхности обочин, откосов и водоотводных канав.

Снегозащитное озеленение является защитой дорожного полотна от снежных заносов. Этот вид озеленения применяют в виде одной или нескольких полос, а при небольших объемах снегоприноса – в виде живых изгородей из ели или кустарников.

Пескозащитное озеленение служит для защиты автомобильных дорог от песчаных заносов и включает создание древесно-кустарниковых насаждений (по схемам, аналогичным снегозащитным), а также закрепление прилегающих к дороге песков посевом трав.

Шумо-газо-пылезащитное озеленение создают на участках дорог, проходящих через населенные пункты или вблизи них, рядом с территориями курортных зон, лечебных заведений, заповедников, заказников, национальных парков, а также через угодья, предназначенные для выращивания ценных сельскохозяйственных культур и др.[4].

Озеленение разделительной полосы автомобильных магистралей I-й категории не должно вызывать дополнительных снегозаносов на покрытии и нарушать ландшафт геометрически правильными линиями. Оно необходимо в

двух случаях: для предотвращения ослепления водителей светом фар встречных автомобилей и при пересечении магистралью леса или рощи [5].

Используемые в озеленении деревья разбивают по величине во взрослом состоянии на группы I-й ($h > 25$ м), II-й ($10 < h < 20$ м) и III-й величины ($h < 10$ м).

Для озеленения автомобильных дорог пригодны такие породы деревьев и кустарников, которые газоустойчивы, нетребовательны к почвам, к иссушению почв (не нуждаются в поливе), устойчивы против ветролома и светолюбивы [5].

Дорожные насаждения должны содействовать статической сохранности всех элементов инженерного сооружения: откосов, разделительных полос, водоотводных канав, берм и др. При устройстве дорожных насаждений для целей снегозащиты их необходимо располагать так, чтобы по возможности не закрывать естественные богатства природы [6].

Таким образом, в общую классификацию собраны элементы озеленения, что будет способствовать усовершенствованию методики проектирования благоустройства автомобильных дорог в дальнейшем.

Библиографический список

1. Бабков В.Ф. Дорожные условия и безопасность движения. – М.: Транспорт, 1993. – 270 с.
2. Сардаров А.С. Архитектура автомобильных дорог. – М.: Транспорт, 1993. – 269 с.
3. Орнатский Н.П. Благоустройство автомобильных дорог. – М.: Транспорт, 1986. – 134 с.
4. Автомобильные дороги. Озеленение автомобильных дорог. Тематическая подборка. – М.: Информавтодор, 2004. – 43 с.
5. Рекомендации по благоустройству и оборудованию автомобильных дорог Казахской ССР для обеспечения безопасности движения. – Алма-Ата: Минавтодор Каз. ССР, 1977. – 31 с.
6. Общие рекомендации по озеленению автомобильных дорог. – Рига: Латдоравтопроект, 1961. – 15 с.

Serdiuk K.V. Classification of landscaping highways elements.

УДК 628.518:539.16

РЕСУРСНАЯ ЦЕННОСТЬ ОТВАЛЬНЫХ ДОМЕННЫХ ШЛАКОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ШЛАКОЩЕЛОЧНЫХ ВЯЖУЩИХ

Калмыкова Ю.С. (аспирант)

Научный руководитель – д-р. хим. наук, проф. Хоботова Э.Б.
Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

Приведены результаты разработки шлакощелочных вяжущих (ШЩВ) на основе доменных шлаков. Определен минералогический состав ШЩВ. Выявлен механизм твердения, показана гидравлическая стойкость продуктов твердения. Испытания на прочность при сжатии доказали целесообразность использования отвальных доменных шлаков для получения ШЩВ.

The results of development of slag-alkaline binders (SAB) based on blast furnace slags were presented. The mineralogical composition of SAB was determined. The mechanism of hardening was revealed, the hydraulic resistance of hardening products was shown. Tests for compressive strength proved the feasibility of blast furnace slag using for SAB production.

Основная масса отходов металлургических предприятий образуется в виде шлаков. Они подразделяются на шлаки черной и цветной металлургии. В зависимости от характера процесса и типа печей шлаки черной металлургии делят на доменные, сталеплавильные, производства ферросплавов и ваграночные. И если гранулированные доменные шлаки как полупродукт производства образуются в технологическом процессе в ограниченном количестве и практически полностью утилизируются в строительной индустрии, то отвальные доменные шлаки скапливаются в отвалах и тем самым загрязняют почву, воздушный бассейн, отрицательно воздействуют на здоровье человека и на окружающую природную среду (ОПС) [1]. Отвальные доменные шлаки используют в производстве минеральных вяжущих, щебня, пемзы, шлаковаты, устройстве нижних оснований автомобильных дорог [2]. Определение ресурсной ценности отвальных доменных шлаков позволит увеличить число направлений их использования в производстве строительных материалов.

Целью работы являлось повышение рациональности и комплексности использования твердых промышленных отходов за счет выявления полезных технических свойств отвальных доменных шлаков и обоснования их утилизации в качестве ШЩВ.

Объекты исследования – отвальные доменные шлаки ОАО «Запорожсталь», ПАО «Мариупольский металлургический комбинат имени Ильича» (ММК), ОАО Днепровский металлургический комбинат им. Ф. Э. Дзержинского (ДМК); ПАО Алчевский металлургический комбинат (АМК); отвальный и гранулированный доменный шлак ОАО «АрселорМиттал Кривой Рог». Составы шлаков изучены ранее [3, 4]. Показано, что отвальные шлаки содержат достаточное количество аморфизированных веществ [5, 6], чтобы рассматриваться в качестве сырьевых компонентов производства шлакощелочных вяжущих (ШЩВ).

Получение и испытание ШЩВ. Доменные шлаки измельчали на шаровой мельнице до удельной поверхности $S_{уд.}=2700-4950 \text{ см}^2/\text{г}$. Для затворения использовали воду, 20 % раствор NaOH, 42,4 % раствор метасиликата натрия $\text{Na}_2\text{O} \cdot n\text{SiO}_2$ и содощелочной плав (СЩП) с массовыми долями компонентов: 33,8 % Na_2CO_3 , 0,7 % NaOH. Массовая доля NaOH и плотность растворов щелочных компонентов (за исключением раствора $\text{Na}_2\text{O} \cdot n\text{SiO}_2$) отвечают оптимальным интервалам, соответственно 5-15 % от массы шлака и $\rho=1,15-1,2 \text{ г}/\text{см}^3$. Определение консистенции вяжущего теста проводили методом расплыва стандартного конуса на вибростоле в течение 20 с. Растворо-шлаковое отношение, полученное при достижении расплыва конуса $170 \pm 5 \text{ мм}$, использовали при дальнейших испытаниях. Из вяжущего теста формовали кубики $2 \times 2 \times 2 \text{ см}^3$ и уплотняли на лабораторном вибростоле с частотой 3000

кол./мин. Прочность образцов ШЩВ определяли на прессе марки P-5 с тремя шкалами чувствительности, кН: 0-10; 0-25; 0-50. Скорость прессования 3 мм/мин.

Твердение ШЩВ. Минералогический состав ШЩВ определен с помощью рентгенофазового анализа проведенного на порошковом дифрактометре Siemens D500 в медном излучении с графитовым монохроматором. Новообразования представлены минералами различного происхождения: алюмосиликатами Ca и Mg, карбонатными соединениями и натрийсодержащими фазами – продуктами гидратационного твердения. Многие из обнаруженных минералов ранее не были зарегистрированы при твердении ШЩВ за исключением карбонатных фаз, донпикорита $(Mn,Mg)MgSi_2O_6$, микроклина $KAlSi_3O_8$, деллаита. Карбонаты: кальцит $CaCO_3$, доломит $Ca(Ca_{0,13}Mg_{0,87})(CO_3)_2$, пирсонит и $Ca_4Al_2(OH)_{12}(CO_3)(H_2O)_5$, являются продуктами перерождения части гидросиликатных новообразований под действием углекислого газа, что приводит к уплотнению структуры и повышению прочности отвердевшего материала.

Состав минералов свидетельствует об одновременной реализации контактно-конденсационного и гидратационного механизмов твердения ШЩВ. Контактно-конденсационный механизм твердения ШЩВ определяется по увеличению содержания высокоосновных силикатов Ca. На 90 сутки твердения ШЩВ с NaOH зарегистрировано существенное увеличение содержания: ранкинита и окерманита при использовании шлаков ДМК и «Запорожсталь»; бредигита – шлаков ДМК, ММК и гранулированного шлака «АрселорМиттал». Появляются новые высокоосновные минералы: ларнит (шлак «АрселорМиттал» гранулированный); хатрурит, фошагит, гидроандрадит $Ca_3Fe_2Si_{1,15}O_{4,6}(OH)_{7,4}$, и $Ca_4Al_2(OH)_{12}(CO_3)(H_2O)_5$ («АрселорМиттал» отвальный); деллаит (шлак АМК); киллалаит (шлаки «Запорожсталь», ММК и АМК). Шлаки можно расположить в ряд увеличения содержания $\beta-C_2S$, который косвенно характеризует их способность твердеть по контактно-конденсационному механизму [7]: «Запорожсталь» < «АрселорМиттал» (гранулир.) < АМК < ММК < ДМК < «АрселорМиттал» (отвальный). Образование безводных образований обуславливает специальные свойства цементов, в частности, жаростойкость.

При гидратационном механизме твердения ШЩВ щелочной агент активирует минералы шлаков и реагирует с ними. Наименьшую активность в процессах затворения проявил отвальный шлак ДМК. Продукты твердения ШЩВ на 92,5 % состоят из алюмосиликатов Ca и Mg. Присутствие минералов гидратационного твердения (гидроандрадит, фошагит, киллалаит, везувианит $Ca_{19,06}(Al_{8,82}Mg_{2,71}Fe_{1,45}Ti_{0,16})(SiO_4)_{10}(Si_2O_7)_4O(OH)((OH)_{6,56}F_{1,44})$, донпикорит, деллаит, $Ca_4Al_2(OH)_{12}(CO_3)(H_2O)_5$), жисмондин $CaAl_2Si_2O_8(H_2O)_4$, фторапофиллит $KCa_4Si_8O_{20}F(H_2O)_8$ и отсутствие натрийсодержащих минералов свидетельствует только об активации исходных соединений шлаков щелочью. Массовая доля продуктов гидратационного твердения и карбонатов при использовании отвального шлака «АрселорМиттал» наибольшая и равна

36,6 %. Суммарное содержание продуктов реагирования со щелочью дает возможность расположить доменные шлаки в ряд увеличения их реакционной способности со щелочью: ДМК < «АрселорМиттал» (гранулир.) < ММК < АМК < «Запорожсталь» < «АрселорМиттал» (отвальный).

Активность ШЩВ. Испытания шлаковых цементов (ШЩ) на прочность при сжатии ($R_{сж.}$) проводились в сроки твердения, сут.: 7, 28, 90 и 240. Используются компоненты затворения шлака: 20 % раствор NaOH, СЩП и $Na_2O \cdot nSiO_2$. В таблице 1 представлены результаты по испытанию активности ШЩ теста. Практически для всех образцов прочность увеличивается во времени за исключением уменьшения $R_{сж.}$ ШЩЦ на основе гранулированного шлака «АрселорМиттал» и компонентов затворения NaOH и СЩП.

Не прослеживается прямой корреляции между количеством гидратированных продуктов твердения, присущих ШЩВ, и прочностью образцов ШЩЦ. Для всех ШЩВ высоки массовые доли алюмосиликатов Ca и Mg, более характерных для продуктов твердения портландцементного клинкера. Для ШЩЦ на основе отвальных шлаков «АрселорМиттал» и ДМК массовый вклад безводных продуктов твердения равен, соответственно: 63,4 % и 92,5 %. Таким образом, активность полученных ШЩЦ обусловлена в основном активацией щелочью, а не протеканием реакций со щелочным компонентом.

В настоящее время отсутствуют нормативы по прочности ШЩВ, изготовленных на основе отвальных доменных шлаков, поэтому можно ориентироваться на предел прочности на сжатие ШЩВ, изготовленных на гранулированном доменном шлаке, 30 МПа на 28 сутки твердения [8]. Твердение ШЩВ на отвальных доменных шлаках более длительное, поэтому с указанным нормативом сравнивается $R_{сж.}$ для периодов твердения 240 сут. Для ШЩВ на основе СЩП на 240 сутки твердения наилучшие результаты показали отвальные доменные шлаки «Запорожсталь», «АрселорМиттал» и ММК. При использовании метасиликата натрия наивысшие показатели прочности для ШЩВ на основе отвальных доменных шлаков ДМК, ММК и АМК.

Таблица 1

Активность ($R_{сж.}$) и плотность (ρ) шлаковых вяжущих, изготовленных на основе различных щелочных агентов

Доменный шлак, фракция	$R_{сж.}$, МПа на сутки твердения; ρ , г/см ³			
	7	28	90	240
Агент затворения – 20 % раствор NaOH				
ДМК, средняя проба	4,13; 2,11	6,58; 2,07	10,8; 2,07	-
«АрселорМиттал», гранулир., >10 мм	14,05; 2,17	21,4; 2,15	18,3; 2,17	-
«АрселорМиттал», отвальн., средняя проба	5,46; 2,27	8,87; 2,26	11,7; 2,26	-
«Запорожсталь», >20 мм	4,25; 2,16	6,19; 1,98	9,98; 1,95	-
ММК, 2,5-5,0 мм	4,54; 2,13	7,02; 2,05	9,9; 1,97	-
АМК, >5 мм	4,52; 2,23	7,19; 2,27	9,25; 2,19	-
Агент затворения – СЩП				
ДМК, средняя проба	7,94; 2,03	10,3; 1,95	9,5; 1,82	14,7; 1,77
<i>Окончание таблицы 1</i>				
«АрселорМиттал», гранулир., >10 мм	0,45; 2,15	18,4; 2,12	37,2; 2,11	22,5; 2,01

«АрселорМиттал», отвальн., средняя проба	19,9; 2,37	18,15; 2,4	28,7; 2,23	33,0; 2,2
«Запорожсталь», >20 мм	0,40; 1,92	5,71; 1,87	16,07; 1,92	36,9; 1,69
ММК, 2,5-5,0 мм	1,4; 1,92	15,2; 1,85	25,6; 1,86	35,5; 1,74
АМК, >5 мм	1,81; 2,07	6,33; 2,1	15,54; 1,96	28,9; 1,81
Агент затворения – 42,4 % раствор $\text{Na}_2\text{O} \cdot n\text{SiO}_2$				
ДМК, средняя проба	9,75; 2,15	20,3; 2,19	28,5; 2,12	41,88; 2,1
«АрселорМиттал», гранулир., >10 мм	13,97; 2,08	34,8; 2,15	54,8; 2,14	70,0; 2,1
«АрселорМиттал», отвальн., средняя проба	12,06; 2,44	19,5; 2,15	17,6; 2,36	26,8; 2,4
«Запорожсталь», >20 мм	7,46; 2,04	11,3; 1,98	15,4; 1,96	27,9; 2,0
ММК, 2,5-5,0 мм	10,5; 2,23	17,8; 2,20	22,3; 2,08	42,6; 2,2
АМК, >5 мм	2,88; 2,11	10,7; 2,09	12,9; 2,04	29,5; 2,0

Выводы:

– Доказана целесообразность использования отвалных доменных шлаков для получения ШЩВ с предварительным исследованием минерального состава и выбором фракций шлаков.

– Показано, что по минералогическому составу ШЩВ на основе отвалных доменных шлаков занимают промежуточное место между клинкерными цементами и ШЩВ на основе гранулированных доменных шлаков, основными минералами являются натрий- гидроксид- и карбонатсодержащие фазы и безводные алюмосиликаты Са и Mg. Роль щелочного компонента заключается в активации минералов шлаков и в реагировании с ними.

– Зарегистрирована наивысшая активность ШЩВ на основе фракций отвалных доменных шлаков и СЩП: ММК (2,5-5,0 мм) и «Запорожсталь» (>20 мм). При использовании щелочного агента метасиликата натрия наивысшая активность у ШЩВ на основе фракций отвалных шлаков: ДМК и ММК (2,5-5,0 мм)

Библиографический список:

1. Рекус И.Г. Основы экологии и рационального природопользования / И. Г. Рекус, О. С. Шорина. – М.: Изд-во МГУП, 2001. – 146 с.
2. Переработка шлаков и безотходная технология в металлургии/ М. И. Панфилов, Я. Ш. Школьник, Н. В. Орининский, В. А. Коломиец и др. – М.: Металлургия, 1987. – 238 с.
3. Уханёва М. И. Минералогия отвалного доменного шлака и возможности его использования в строительстве / М. И. Уханёва, Э. Б. Хоботова, В. Н. Баумер // Проблемы охраны навкол. природного середовища та екол. безпеки: зб. наук. пр. / УкрНДІЕП. – Х.: «Райдер», 2010. – Вип. XXXII. – С. 217-233.
4. Хоботова Э. Б. Отвалный доменный шлак как сырьевой компонент вяжущих веществ / Э. Б. Хоботова, Ю. С. Калмыкова // Екологія і прм-сть. – 2011. – № 1. – С. 35-40.
5. Хоботова Э. Б. Аморфная составляющая отвалного доменного шлака ОАО «Запорожсталь» / Э. Б. Хоботова, М. И. Уханева, Ю. С. Калмыкова // Сб. науч. тр. XIX междунар. науч.-техн. конф. «Экологич. и техногенная безопасность. Охрана водного и воздушного бассейнов. Утилизация отходов». – Х.: УкрВОДГЕО, 2011. – С. 452-457.
6. Исследование радиоактивных свойств доменного шлака / Э. Б. Хоботова, М. И. Уханёва, В. Н. Баумер, Ю. С. Калмыкова // Наук. пр. ДонНТУ. Сер. Хімія і хім. технологія. – Донецьк, 2009. – Вип. 13. – С. 118-127.

7. Шлакощелочные вяжущие и мелкозернистые бетоны на их основе / под общ. ред. В. Д. Глуховского. – Ташкент: Узбекистан, 1980. – 482 с.

8. Будівельні матеріали. В'яжуче шлаколувне. Технічні умови: ДСТУ Б В. 2. 7–24–95. – [Чинний від 1996-01-01]. – К.: Держкоммістобудування України, 1995. – 19 с.

Kalmykova Yu.S. The resource value of dump domain slags for production slag-and-alkaline of the knitting.

УДК 542.97:542.91.821.4

ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ В РФ

Исмагилова Т.В., Михайлов В.С., Карамова Л.Ф.

Уфимский государственный университет экономики и сервиса

Industry lending in Russia is developing at a slow pace, because low income growth and high inflation does not allow citizens to save enough money to need an expensive purchase. Comes to the rescue loans, which sometimes becomes the only way to purchase an expensive purchase. While consumer lending is constantly growing.

По мере того как мировая экономика постепенно оправляется от глобального финансового кризиса, все более остро встает проблема выбора пути ее дальнейшего развития, это касается и развития транспортной инфраструктуры. Многие эксперты сходятся во мнении, что возврат к старой докризисной модели роста кроет в себе серьезные опасности, среди которых – экономическая нестабильность, нехватка природных ресурсов, загрязнение окружающей среды, сокращение разнообразия.[1]

В качестве альтернативы этой модели все чаще выдвигается так называемая «зеленая экономика» (или «зеленый рост»), что подразумевает дальнейшее развитие человечества с учетом необходимости восстановления и бережного использования природных богатств, формирования рациональной структуры транспортной сети, борьбы с бедностью, отказа от бездумного увеличения потребления, устранения социального неравенства. Идеи «зеленого роста» во многом перекликаются с концепцией устойчивого развития, но с большим упором на экономику: экономика признается зависимым компонентом природной среды, в которой она существует, а увеличение экономических показателей, таких как ВВП, по мнению сторонников этой теории, не может быть самоцелью. [3]

Однако очевидно, что невозможно создать новую модель экономики с чистого листа. Трансформация факторов роста, структуры потребления, системы использования ресурсов – это длительный процесс, на ход которого будут сильно влиять множество условий. И ни одно из правительств мира не обладает на сегодняшний день достаточными материальными средствами, технологиями и человеческим капиталом для осуществления такой трансформации самостоятельно.

Именно поэтому на очередном заседании Совета Министров ОЭСР в июне 2009 г. было принято решение разработать стратегию перехода к «зеленой эконо-

мике». В течение последующих двух лет эксперты организации, в сотрудничестве с правительствами и представителями гражданского общества входящих в нее стран, работали над данной задачей. Результаты работы были опубликованы в мае 2011 г. в докладе ОЭСР «На пути к “зеленому росту”».[5]

Стратегия «зеленого роста» имеет потенциал для того, чтобы достойно ответить на экономические и экологические вызовы, которые сейчас стоят перед мировым сообществом. При этом новой модели развития должен быть присущ ряд характерных качеств:

- активизация усилий по увеличению эффективности использования природных ресурсов и обеспечению их сохранения и воспроизводства. Это подразумевает, в том числе, превышение производительности и снижение энергопотребления производства;

- проведение политики, стимулирующей внедрение инноваций, способных помочь в решении проблем создания экологически чистой транспортной сети, удобной для использования электромобилей;

- повышение спроса на «зеленые» технологии, товары и услуги, позволяющее создать принципиально новый рынок и дополнительные рабочие места;

- улучшение инвестиционного климата за счет обеспечения прозрачности, предсказуемости и стабильности политики правительств в вопросах сохранения окружающей среды;

- стабилизация макроэкономических условий благодаря снижению амплитуды колебаний цен на энергоносители и уменьшению энергетической зависимости экономик.

Предлагаемая стратегия не содержит универсального рецепта, подходящего для любой страны. Очевидно, что переход к «зеленой экономике» во многом зависит от сложившихся в государстве политических и институциональных условий, уровня развития, богатства природных ресурсов и других условий. Однако существуют общие рекомендации, которые считаются экспертами ОЭСР правомерными для любой страны, намеренной встать на путь «зеленого роста».

Предполагается, что экономическая политика и политика в сфере защиты окружающей среды и использования природных ресурсов должны быть взаимодополняемы и вырабатываться в тесной связи друг с другом. Ключевую роль при этом должны будут играть инновации. При существующей модели производства и потребления рост мировой экономики неизбежно ограничен точкой, когда ущерб от разрушения окружающей среды начнет превалировать над благами, получаемыми за счет экономического развития. Преодоление этого рубежа представляется возможным только благодаря инновациям, которые смогли бы обеспечить сохранение и воспроизводство природных ресурсов.

Задачей правительства при этом является стимулирование инновационной активности. Этому могут послужить соответствующие изменения в налоговой, конкурентной и торговой политике, финансовые поощрения «зеленых» инноваций, ужесточение правил использования природных ресурсов. В целом необходимо, чтобы производства, связанные с загрязнением окружающей среды, большими объемами выбросов парниковых газов в атмосферу или перерасходом энергетиче-

ских, водных и других ресурсов стали невыгодны с финансовой точки зрения.

В этом случае компании, вкладывающие значительные средства в «зеленые» технологии, смогут получать от этого реальные дивиденды благодаря преимуществу перед конкурентами в стоимости конечной продукции. Дополнительные налоги на выбросы углекислого газа и использование электроэнергии в производстве позволят пополнить бюджет и укрепить фискальный баланс, не увеличивая при этом налоговое бремя, лежащее на рядовых гражданах. [6]

Однако создание финансовых стимулов – это лишь часть необходимого комплекса мер. Общество часто становится зависимым от технологий и институтов, являющихся для него привычными. Подобная «инерция» в социальной и экономической сферах может быть настолько сильна, что даже значительные материальные стимулы сами по себе не смогут переломить стандартную линию поведения людей. В этой связи остро встает необходимость в широкой информационной кампании, призванной привлечь внимание общественности к перспективам «зеленой экономики». [2]

Доминирование и привычность отдельных технологий может стать препятствием на пути внедрения их инновационных «зеленых» альтернатив, поэтому правительства должны быть готовы в отдельных случаях прибегать к нерыночным методам для продвижения последних. [4]

Также необходимо работать и над упрощением глобального распространения «зеленых» технологий. Помимо административных и торговых барьеров на пути обмена технологиями между развитыми странами остро стоит проблема их недоступности для развивающихся и наименее развитых государств в силу высокой стоимости. Признавая необходимость соблюдения и эффективной защиты прав на интеллектуальную собственность в области «зеленых» инноваций, эксперты ОЭСР, тем не менее, призывают к обеспечению доступа к ним на приемлемых условиях для всех членов мирового сообщества.

Недалеко от города Инчхон (Республика Корея) строится международный деловой район Сонгдо — целый город площадью 1500 акров, спроектированный с учетом стандартов «зеленого» строительства. Экологический дизайн позволит снизить потребление электроэнергии, повысить энергоэффективность, утилизировать отходы, а также производить экологически чистую энергию, используя возобновляемые источники. Планируется, что к 2015 г. — моменту завершения строительства — более 40 % территории Сонгдо будет занято зелеными насаждениями, в том числе парком площадью 100 акров. Также в планах — велосипедные дорожки общей протяженностью 16 миль, большое количество станций подзарядки электромобилей, система переработки отходов, не нуждающаяся в использовании мусоровозов.

О том, что страна будет развиваться в направлении «зеленого роста», президент Ли Мен Бак официально объявил 15 августа 2008 г. Основой новой концепции развития на ближайшие 60 лет он назвал «экологически ориентированный рост с отказом от использования углеводородов». Президент определил «зеленый рост» как «сокращение выбросов в атмосферу парниковых газов, уменьшение вредного воздействия на окружающую среду и достижение тем самым устойчиво-

го экономического развития. «Зеленый рост» — это новая парадигма развития, которая создает новые двигатели экономического роста и рабочие места с задействованием «зеленых» технологий и экологически чистой энергии».

«Зеленый рост» приведет к созданию новых рабочих мест, увеличив спрос на квалифицированную рабочую силу для инновационных предприятий. Однако в ряде секторов занятость будет постепенно снижаться, что сделает необходимым обеспечение адаптации работающих в них людей к новым условиям, включая возможность переквалификации. Основной концепцией для правительств в сфере трудоустройства должно стать стремление к сохранению занятости, а не существующих рабочих мест.

С этой целью Правительство Кореи выступило с рядом международных инициатив:

В 2008 г. была запущена ежегодная программа помощи развивающимся странам Азии в реализации проектов «зеленого роста» в рамках программы Восточно-Азиатского климатического партнерства (ЕАСР).

В 2010 г. Корея официально присоединилась к Комитету содействия развитию при Организации экономического сотрудничества и развития и объявила, что продолжит увеличивать долю своего участия в Официальной помощи в целях развития (ОПР), особенно в экологическом аспекте, включая инициативу ЕАСР, чтобы достичь среднего значения ОПР/ВНД для стран-членов ОЭСР.

В июне 2010 г. был основан Институт глобального «зеленого» роста (GGGI), призванный стать международным научно-исследовательским центром для консультационной помощи развивающимся странам в области «зеленого роста», а также для оказания помощи в выполнении отдельных проектов в этом направлении. GGGI управляется международным советом директоров и финансируется Кореей и другими развитыми странами-партнерами. В октябре 2011 г. в число стран — партнеров GGGI вошло 11 стран, в том числе 6 развивающихся. GGGI является партнером многих международных организаций и институтов.

В 2009 г. ОЭСР приняла предложение Кореи о проведении исследования политики «зеленого роста», что положило начало двухлетнему проекту. После опубликования заключительного отчета в мае 2010 г. ОЭСР объявила о своем намерении распространить стратегию «зеленого роста» как в странах — участницах ОЭСР, так и в других странах. По вопросам «зеленого роста» было начато сотрудничество ОЭСР с другими международными организациями, такими как ЮНЕП и Всемирный банк.

Правительство подготавливает открытие Центра «зеленых» технологий, целью которого является содействие развитию «зеленых» технологий во всем мире и, в частности, в развивающихся странах.

При переходе к «зеленой экономике» необходимо позаботиться о защите и поддержке наиболее уязвимых слоев населения. Например, несмотря на очевидный долгосрочный экономический и экологический эффект от отмены субсидий на ископаемые виды топлива, связанное с этим подорожание транспорта и коммунальных услуг может стать ударом для малообеспеченных граждан. Для того чтобы избежать этих негативных побочных явлений, необходимо заранее разработать

программы по прямой финансовой поддержке нуждающихся. По мнению экспертов, для этого можно будет использовать средства, которые государство экономит при отказе от неэффективных субсидий.

Переход мировой экономики на модель «зеленого роста» потребует значительных усилий по расширению международного сотрудничества. Решение таких глобальных проблем, как изменение климата или сокращение разнообразия океанов, невозможно в рамках отдельной страны.

В заключение можно сделать вывод, что важную роль будет продолжать играть содействие международному развитию (СМР). Финансируемые в его рамках инфраструктурные и образовательные проекты в РФ могут стать необходимым условием для построения там экономики. При этом международные экологические и торговые соглашения не должны носить дискриминационный характер по отношению к развивающимся государствам, грозя потерей конкурентоспособности на мировом рынке в случае их соблюдения.

Следует сделать вывод о необходимости формирования системы мониторинга процесса «озеленения» экономики. Предложен набор индикаторов, объединенных в четыре группы: эффективность использования природных богатств; база имеющихся природных ресурсов; влияние окружающей среды на качество жизни; политические и экономические меры и возможности.

На сегодняшний день в сфере использования природных ресурсов отмечаются позитивные сдвиги. Хотя показатели отличаются в зависимости от страны, в целом темпы роста мировой экономики опережают темпы увеличения потребления топлива и других ресурсов. С другой стороны, более эффективное использование ресурсов пока не привело в большинстве случаев к значительному снижению негативного воздействия на окружающую среду.

Для успеха национальных стратегий «зеленого роста» потребуется последовательное и уверенное проведение правительствами соответствующей политики на протяжении многих лет. РФ может поддерживать эти инициативы, разрабатывая программы строительства «зеленой экономики» для конкретных стран, с учетом их специфики. Опыт, полученный в ходе подготовки таких докладов и анализа общемировых тенденций, будет использован для выявления наиболее успешных практик и методик и создания инструментария для внедрения «зеленых» инициатив.

В основе структуры могут быть четыре ключевых компонента, в том числе комитет президента по вопросам «зеленого роста». В состав комитета, представляющего собой консультационный орган при президенте, входят 14 министров и 36 представителей частного сектора, профессиональная деятельность которых имеет отношение к «зеленому росту». Руководство осуществляют премьер-министр и председатель. Комитет является местом согласования межминистерских мер на высшем уровне, а также предоставляет общественности и частному сектору консультации по вопросам, связанным с этими мерами.

Стратегия, предусматривает, что к 2020 г. РФ войдет в семерку стран с наиболее развитой «зеленой» экономикой, а к 2050 г. — в пятерку. Стратегия состоит из трех элементов: снижение выбросов в атмосферу парниковых газов и адаптация к

изменению климата, создание новых мощных двигателей, использующих «зеленые» технологии, повышение уровня жизни путем «озеленения» жизненного уклада и превращения республики в образцовую страну с «зеленой» экономикой.

Стратегия призвана доказать, что «зеленый рост» РФ — это действительно новая модель экономического развития. У «зеленого роста» намного более широкая сфера применения, чем у энергетической или экологической политики, несмотря на то что он все же не распространяется на социальную сферу.

Основой стабильного «зеленого роста» станет повсеместный непрерывный процесс внедрения инноваций как в технологической, так и в институциональной сферах. Целью нововведений будет предотвращение ухудшения экологической обстановки, вызываемого экономическим ростом, а основными средствами — стимулирование капиталовложений в использование не углеродных источников энергии, а также сохранение и восстановление природных ресурсов.

Национальный план по уменьшению выбросов парниковых газов, принимая во внимание то, что высокая энергоемкость национальной промышленности делает экономику уязвимой для международных энергетических кризисов и возможных ограничений на использование углеродов, основной целью нововведений «зеленого роста» становится уменьшение объема выбросов углекислого газа. РФ будет добиваться поставленной цели добровольно и по собственной инициативе.

Одностороннее принятие плана по уменьшению объема выбросов парниковых газов позволит РФ стать первопроходцем в сфере «зеленого роста».

Основную роль в создании первоначального рынка, а также запуске, продвижении и поддержке процесса «зеленых» инноваций продолжает играть правительство, осуществляющее поддержку и регулирование, особенно в том, что касается научно-исследовательской деятельности. В числе мер, принятых в рамках выполнения плана, можно назвать внедрение так называемой отраслевой системы управления снижением выбросов, а также запланированное к 2015 г. внедрение системы торговли правами на выброс парниковых газов.

Закон, обеспечивающий «зеленый рост» с отказом от углеродов, позволит правительству вмешиваться в рыночные отношения при внедрении «зеленого роста». Помимо прочего, закон предусматривает ассигнования для системы торговли правами на выброс парниковых газов.

С момента официального объявления о курсе на «зеленый рост» в РФ начнется стремительный подъем «зеленого» бизнеса. Все основные коммерческие группы включают «зеленые» операции в список высокоприоритетных инвестиций. С 2014 по 2018 год совокупный объем таких вложений со стороны 30 самых крупных коммерческих групп ежегодно возрастет на 75 %, составив в итоге 13 млн. долларов США.

Основными целями инвестирования станет производство оборудования для возобновляемой энергетики, высокоэффективного электрического оборудования и экологически чистых автомобилей, а также адаптация к изменению климата.

Ажиотаж вокруг «зеленого роста» разделят и мелкие, и средние предприятия. Некоторые из них уже стали мировыми лидерами в области производства запасных частей и комплектующих для солнечных и ветровых электростанций.

Главным инвестором «зеленого роста» останется правительство, уделяющее особое внимание развитию «зеленой» инфраструктуры. В качестве наиболее крупных примеров можно назвать проекты по восстановлению четырех основных рек и созданию национальной сети высокоскоростных железных дорог. Успех «зеленого роста» в РФ может быть обусловлен сочетанием как минимум трех факторов: политической воли руководства страны, принципа «духа первенства» в области уменьшения объема выбросов парниковых газов и создания передовой транспортной инфраструктуры южных российских регионов, эффективного взаимодействия всех соответствующих министерств.

Текущей задачей является стабильное уменьшение объема выбросов парниковых газов и охрана окружающей среды. Задача достаточно серьезная, если учесть необходимость сохранения конкурентоспособности промышленности на международном рынке и политическую неопределенность, которая еще более усилится перед президентскими выборами в декабре 2012 г.

Одной из задач политики «зеленого роста» в РФ является содействие принятию этой стратегии во всех странах, особенно — в развивающихся.

Все эти инициативы направлены на создание структуры глобального «зеленого роста» к выгоде всех стран, на содействие устойчивому развитию, а также сотрудничеству в вопросах смягчения последствий изменения климата.

Библиографический список:

1. Акимова Т.В. Экология. М.:ЮНИТИ, 2009.- 556 с.
2. Акимова Т.В. Экология. М.:ЮНИТИ-ДАНА, 2006.- 343 с.
3. Бродский А.К. Общая экология: Учебник для студентов вузов. М.: Изд. Центр «Академия», 2006.
4. Воронков Н.А. Экология: общая, социальная. Учебник для студентов вузов. М.: Агар, 2006. –
5. Коробкин В.И. Экология: Ростов н/Д: Феникс, 2007.- 575с.
6. Николайкин Н.И., 2-е изд. Учебник для вузов. М.: Дрофа, 2008. – 624 с.

Научное издание

**МОЛОДЕЖЬ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС
В ДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ ЮГА РОССИИ**

**YOUTH AND SCIENTIFIC-AND-TECHNICAL PROGRESS
IN ROADFIELD OF SOUTH OF RUSSIA**

Материалы VIII Международной научно-технической конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых,
14—16 мая 2014 г., Волгоград

Публикуемые материалы соответствуют авторским оригинал-макетам,
поступившим в оргкомитет конференции

Дизайн обложки *Е.С. Полякова*
Ответственный за выпуск *А.И. Лескин*

Подписано в свет 25.09.2014.

Гарнитура «Таймс». Уч.-изд. л. 19,9. Объем данных 17,7 Мбайт.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет»
400074, Волгоград, ул. Академическая, 1
<http://www.vgasu.ru>, info@vgasu.ru