

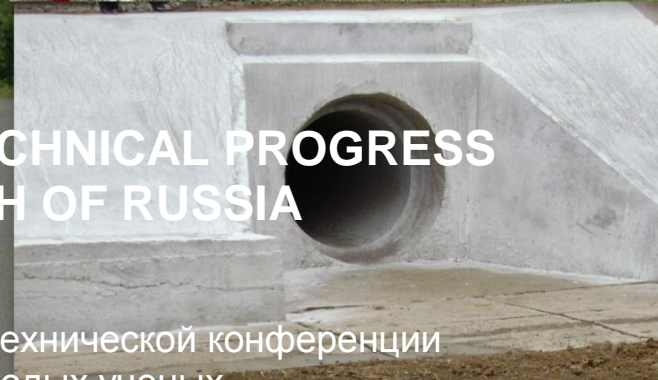
Министерство образования и науки Российской Федерации
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

МОЛОДЕЖЬ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС В ДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ ЮГА РОССИИ

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

Материалы VII Международной научно-технической конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых,
14—16 мая 2013 г., Волгоград

Волгоград
ВолгГАСУ
2013



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 VII Международной научно-технической конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых,
14—16 мая 2013 г., Волгоград

Волгоград
ВолгГАСУ
2013

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 VII Международной науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, 14—16 мая 2013 г., Волгоград / М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т. — Волгоград : ВолгГАСУ, 2013. — 399 с.

ISBN 978-5-98276-565-9

Содержатся материалы VII 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 7th 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 978-5-98276-565-9



© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет», 2013

СОДЕРЖАНИЕ

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗЫСКАНИЙ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СООРУЖЕНИЙ	8
Каменчуков А.В. Повышение эффективности ремонта покрытия автомобильных дорог Хабаровского края.....	8
Крутий И.А. Методика проектирования элементов благоустройства улично-дорожной сети в программе ALLPLAN.....	12
Медведева Ю.А. Защита мостов от сейсмических воздействий.....	16
Забегайло А.А. Применение методов ландшафтного проектирования при проработке вариантов строительства подъезда к городу-курорту Сочи из Апшеронского района Краснодарского края.....	21
Панин А.В. Вариант уширения мостовой опоры.....	24
Зверев В.В. Развитие методов ландшафтного проектирования трассы дороги на примере реконструкции участка автомагистрали М-4 «Дон».....	27
Стешин Х.И., Таросян А.В. Решение градостроительной проблемы города Краснодара на примере строительства нового мостового перехода через реку Кубань.....	32
Копытов А.Е. Обеспечение гармоничности трасс предгорных участков автомобильных дорог.....	35
Чусов В.В. Определение параметров условий пластичности при трёхосных испытаниях грунтов.....	39
Бабич И.В., Погосов А.А. К вопросу расчета элементов трассы автомобильных дорог в горной местности.....	43
Шевченко Н.С. Цели и задачи ландшафтного проектирования автомобильных дорог.....	46
Литвиненко Т.П., Ивасенко В.В. Анализ опыта развитых стран мира по проблемам создания безбарьерного пространства.....	48
Жариков В.А., Длугашевский А.В., Мелешкин М.Ф. Анализ причин снижения грузоподъемности железобетонных балочных пролетных строений автодорожных мостов и путепроводов.....	52
Bjelic Igor, Vrecic Svetlana. Basic algorithms in Rhino for determining urban relationships of objects.....	55
Вилков А.Е., Полякова Е.С. Повышение пропускной способности и безопасности дорожного движения на пересечениях в одном уровне в результате применения турбокольцевых пересечений.....	59
Середина О.С. Стеклопластиковая арматура в современном строительстве.....	63
Василевская Г.В., Деникина О.А., Кочеткова А.С. Исследование интенсивности движения и состава транспортного потока на улицах и дорогах местного значения города Волгограда.....	70
Морозова М.А., Дуенко В.С. Вопросы проектирования автомобильных дорог в стесненных условиях.....	76
Любченко А.С. К вопросу оценки и прогнозирования состояния дорожных одежд.....	79
Любченко А.С., Филатов И.С., Кубраков Е.С. Обоснование возможности и целесообразности строительства велосипедных дорожек в России.....	83
Чумаков Д.Ю., Руденко И.С. Определение величины внешнего радиуса кольца при проектировании малого кольцевого пересечения.....	89
ИННОВАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ	92
Беличенко Е.А., Толмачев С.Н. Эффективность применения углеродных коллоидных частиц в технологии прессованных бетонов.....	92
Бондарев А.Н. Проблема колееобразования в дорожной отрасли.....	96

Бражник А.В., Толмачев С.Н. Влияние воздухоудержания бетонной смеси на физико-механические свойства цементобетона.....	100
Будрудинова А.Н. Конструкции укрепления обочин эксплуатируемых автомобильных дорог.....	105
Ермилов А.А. Уплотняемость асфальтобетонной смеси при ремонте городских дорог.....	108
Жариков В.А., Чистяков Е.Г., Мелешкин М.Ф., Карабин А.В. Формирование эксплуатационно – прочностных показателей покрытий автомобильных дорог на стадии эксплуатации.....	112
Жданюк В.К., Воловик А.А., Костин Д.Ю., Ничипорчук И.В. Влияние модификации асфальтобетонной смеси полимером «Superplast» на свойства асфальтобетонов... ..	115
Жданюк В.К., Костин Д.Ю., Воловик А.А., Аринушкина Е.А. Исследование влияния модифицированных битумов на свойства щебеночно-мастичных асфальтобетонов.....	119
Засорина Г.Д. Анализ конструкции дорожной одежды, изложенной в патенте РФ №2394959.....	124
Карпушко М.О. Оперативное управление дорожно-строительным производством....	127
Лищинский С.А. Модернизация территориальных автомобильных дорог в условиях формирования международных транспортных коридоров.....	133
Лопашук А.В. Регулирование водно-теплового режима автомобильных дорог Камчатского края.....	137
Онищенко А.Н., Гаркуша Н.В., Аксенов С.Ю. Оценка влияния микроармирующих волокон на свойства асфальтобетонов.....	141
Паршина С.С. К вопросу деформаций дорожных конструкций и причин их образования под воздействием транспортных нагрузок.....	146
Седов А.Н. Новые материалы, применяемые в строительстве мостов.....	151
Симончук Д.Н. Оптимизация конструкции земляное полотно-дорожная одежда.....	154
Стружков П.В. Инновационные методы, материалы и технологии на объектах дорожно-транспортного строительства.....	156
Толмачёв Д.С. Влияние усадки на структурно-механические свойства бетона.....	160
Украинский И.С. Эффективное применение геосинтетических материалов в дорожном строительстве дальнего востока.....	166
Черных В.К. Инновационные методы борьбы с агрессивными средами в мостостроении.....	171
Мучараев Т.Р. Причины разрушения асфальтобетонных покрытий и мероприятия по их устранению.....	175
Пересыпкин А.П. Получение дорожного битума из сырьевой смеси промышленной базы расположенной в поселке Н. Рогачик.....	178
Волович Д.В. Шлаковый щебень и заполнители предприятий г. Волгограда и Волгоградской области.....	182
Жуков А.Е. Проектные решения по ремонту ул. им. генерала Карбышева в г. Волжский Волгоградской области.....	186
Поликарпов Н.С. Применение литых сероасфальтобетонных смесей при ямочном ремонте.....	189
ОРГАНИЗАЦИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ.....	192
Волченко С.В. Повышение эффективности функционирования «зеленой волны» на основе оценки скоростного режима транспортных потоков.....	192
Бакланов Ю.В. Исследование однородности распределения по территории параметров, влияющих на образование зимней скользкости на автомобильных дорогах.....	194
Абдул Рашид Фарайдун Изучение условий для безопасного движения на дорогах Афганистана.....	198

Смилянец Л.В. Учитывание велосипедного движения при планировке населенного пункта.....	203
Кулецкая Е.А., Лычкин С.В., Карнаух А.И. Обследование пассажиропотоков маршрутной сети г. Волгограда.....	207
Мазлов А.М. Организационная структура автотранспортного предприятия.....	214
Карпушко М.О. Задачи оптимизации и их место в планировании перевозок асфальтобетонной смеси.....	220
Бутенко А. В. Система контроля «мёртвых» зон.....	223
Вилкова И.М., Солонуха Е.С. Классификация автомоек как элемента придорожного сервиса в г. Волгограде.....	226
Лысенко А.С., Габишов Р.К. Влияние наружной рекламы на безопасность дорожного движения.....	231
Малахов Р.С. Организация парковок легкового транспорта на улично-дорожной сети Центрального района города Волгограда.....	232
Байкова Н.Н. Сферы преимущественного использования видов транспорта в организации перевозок потребительских грузов населению г. Волгограда.....	236
Батракова О.С. Эффективность и функциональные возможности речного транспорта в организации перевозки песка потребителям города Волгограда.....	239
Бурдин А.Д., Кодиленко А.С. Влияние города Волгограда на формирование и продвижение грузопотоков России.....	242
Водолажский И.С. Состояние городского пассажирского транспорта в городе Волгограде.....	247
Деев И.А. Исследование влияния типа и количества единиц подвижного состава на производительность и себестоимость перевозочного комплекса при перевозке бетонной смеси.....	253
Федотов В.Н. Альтернативные виды транспорта в организации пассажирских перевозок г. Волгограда.....	257
Кузубов К.А., Щукин А.П. Разгрузка второй продольной магистрали на участке от ТЦ «Акварель» до Тулака.....	262
ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНО-ДОРОЖНЫХ И ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН.....	265
Фирсова С.Ю. Выбор оптимальной технологической схемы перевозки тротуарной плитки в дорожном строительстве.....	265
Олексюк А.И. Обоснования параметров тестовой нагрузки при измерении прочности дорожной одежды динамическим методами.....	270
Фирсова С.Ю. Исследование процесса выбора оптимального типа поддона для перевозки тротуарной плитки в сфере дорожного строительства	274
Фирсова С.Ю. Определение оптимальной схемы размещения плит перекрытия на платформе полуприцепа.....	279
ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ДОРОЖНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ.....	283
Казачкова Л.О. Оценка эффективности проектных решений в дорожной отрасли.....	283
Скоробогатченко Д.А. Управление эксплуатационным состоянием автомобильных дорог с использованием качественных параметров.....	286
Мордасова А.А. Управление финансированием дорожной отрасли, с целью повышения эффективности использования бюджетных средств и имущества дорожного хозяйства.....	290
Василевская Г.В. Стимулирование труда в компаниях РФ.....	294
Деникина О.А. Организация оплаты труда на предприятиях РФ.....	298
Кочеткова А.С. Методы исследования затрат рабочего времени.....	302

Слепцов И.В. Моделирование организации работ по зимнему содержанию в зависимости от уровня загрузки улично-дорожной сети.....	306
Дубенков А.А. Вариантное проектирование дорожных конструкций с использованием функционально-стоимостного анализа.....	311
Седова А.С. Временной аспект внедрения инновационных технологий в дорожной отрасли.....	315
Сарафанова М.Ю. Классификация затрат рабочего времени.....	319
Белоусов А.С. Актуальные вопросы финансирования дорожной отрасли в Волгоградской области.....	324
Игитханян Р.С. Повышение эффективности внедрения научных достижений.....	326
Смирнова К.А. Анализ инфраструктуры дорожного хозяйства России в сравнении с показателями других стран.....	329
Гусева С.И. Дорожный фонд как основной инструмент финансирования дорожного хозяйства.....	331
Ежкова О., Целикова О. Плюсы и минусы финансирования строительства автомобильных дорог через дорожные фонды.....	334
Василевская Г.В. Аудит безопасности как система контроля качества дорог.....	336
Деникина О.А. Оценка текущего состояния дорожного хозяйства Российской Федерации.....	340
Сарафанова М.Ю. Проблемы финансирования дорожного строительства в Российской Федерации.....	343
Кочеткова А.С. Вспомогательное производство в дорожной отрасли: аудит материальных расходов.....	346
Омельченко Е.В. Аудит эффективности в дорожном хозяйстве.....	350
Сулейманова Э. Д. Развитие малого и среднего бизнеса в дорожной отрасли.....	352
Кочеткова А.С. Производственная структура предприятия дорожно-ремонтного хозяйства.....	356
Сарафанова М.Ю. Регламентация организации процесса управления в дорожном хозяйстве.....	358
Перегудова В.Н. Информационные технологии при управлении ресурсами при зимнем содержании дорог.....	361
ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПРИ ИЗУЧЕНИИ УСТОЙЧИВОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ СООРУЖЕНИЙ, ВОССТАНОВЛЕНИЕ НАРУШЕННОЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ.....	366
Бардыкова А.А., Куканова Е.С. К вопросу о точности способов определения площадей криволинейных контуров.....	366
Кузнецов А.Е., Петухов В.А. К вопросу о точности геометрических способов определения площадей прямолинейных контуров на топографических планах и картах.....	368
Шевердова О.В. К вопросу о разработке расчетных показателей параметров дорожной сети Волгоградской области.....	370
Рулев Г.А. К вопросу о проектировании придорожных снегозащитных лесонасаждений.....	373
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И ТЕХНИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ.....	377
Киселева О.В., Кузьменко И.Ю., Степанова Е.А., Тихонова Т.М., Минькеева И.Н. К вопросу прогнозирования подтопления лесовых территорий для целей строительства.....	377
Калмыкова Ю.С. Эколого-химическая оценка использования доменного шлака в производстве вяжущих материалов.....	381

Ларюшина В.И., Луценко М.В., Большакова Л.В. Исследование загрязнения снежного покрова от воздействия внешних факторов в городе Камышине.....	386
Сапожкова Н.В., Чеснокова А.Н., Дмитриева А.С., Матвийчук Т.А. Исследование загрязнения почв вблизи дошкольных образовательных учреждений от отработавших газов автотранспорта.....	389
Сиротина М.А., Карпушко М.О. Загрязнения окружающей среды углеводородами при укладке асфальтобетонного покрытия.....	393
Катасонов М.В., Литвинов Е.А. Исследование влияния транспорта на окружающую среду.....	396

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗЫСКАНИЙ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

УДК 625.765-625.7/8

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕМОНТА ПОКРЫТИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ ХАБАРОВСКОГО КРАЯ

Каменчуков А.В.

Научный руководитель - д-р техн. наук, проф. Ярмолинский В.А.

Тихоокеанский государственный университет

В работе проведена разносторонняя оценка основных методов ремонта покрытия автомобильных дорог Хабаровского края. Выбраны основные критерии эффективности и представлена общая оптимизационная модель. Даны результаты оценки экономической эффективности и целесообразности применения различных методов ремонта, с учетом срока эффективной работы покрытия.

The comprehensive assessment of the basic repair methods of highways covering of the Khabarovsk Territory was conducted in the paper. It was chosen the main efficiency criteria and was provided a general optimizations model. It were presented the results of cost-effectiveness and expediency of the applying a different repair methods of the highway with the term effective work covering.

В Хабаровском крае, на цели ремонта и содержания дорог, ежегодно выделяется большое количество денежных средств из федерального и краевого бюджетов. Распределение этих средств, между различными методами ремонта, зачастую, происходит без учета целесообразности их применения [1].

Распределение денежных средств, между основными методами ремонта и содержания, а также объем выполненных работ по ремонту асфальтобетонных покрытий, автомобильных дорог Хабаровского края приведен в таблице 1.

Межремонтный срок по капитальному ремонту нежестких дорожных одежд автомобильных дорог с капитальным типом покрытия во II Дорожно-климатической зоне составляет 12 лет. Межремонтные сроки проведения работ по ремонту капитальных нежестких, дорожных одежд с асфальтобетонным покрытием составляет 3-4 года [2].

Таблица 1

Распределение объемов работ и затрат по ремонту асфальтобетонных покрытий между различными методами ремонта за 2012 г.

Название метода	Объем работ		Объем затрат	
	тыс. м ²	%	тыс. руб.	%
1. Холодное фрезерование покрытия	500	12,14%	52 078,5	43,47%
2. Устройство нового асфальтобетонного покрытия*	400	9,70%	13 401,2	11,19%
3. Восстановление слоя износа покрытия	350	8,50%	18 044,3	15,06%
4. Поверхностная обработка	1470	35,68%	8 708,3	7,27%
5. Ремонт покрытия струйно-инъекционной технологией	200	4,85%	15 386,8	12,84%
6. Заделка трещин (м.п.)	1200	29,13%	12 181,2	10,17%

Примечание: * учтена стоимость устройства одного слоя покрытия без учета затрат на выравнивание существующего покрытия

На протяжении этого периода состояние покрытия должно отвечать нормативным требованиям по прочности, т.е. быть пригодным для пропуска транспортных средств с расчетной нагрузкой на ось и общей массой установленной в соответствии с категорией дороги. Модуль упругости покрытия при этом должен быть не ниже требуемого, а основные транспортно - эксплуатационные показатели (ровность покрытия, шероховатость, сцепление колеса с покрытием) не менее, предельно допустимых значений.

В сложных природно-климатических условиях Хабаровского края, которые характеризуются в первую очередь избыточным увлажнением и глубоким сезонным промерзанием грунта, обеспечить нормативные межремонтные сроки службы дорожных одежд и покрытий весьма сложно.

В этих условиях для выбора эффективного и экономически целесообразного метода ремонта дорожных одежд и покрытий следует учитывать:

1. Транспортно-эксплуатационное состояние участка проведения ремонтных работ, а также характер и степень воздействия природно-климатических факторов на дорожную конструкцию в течение годового цикла;

2. Требования контроля качества при проведении ремонтных работ, как в период подготовки участка к ремонту (погодные условия, состояние покрытия при подготовке к ремонту и т.д.), так и при проведении работ в соответствии с принятой технологией ремонта;

3. Результаты диагностики отремонтированных участков при определении межремонтных сроков службы дорожных покрытий;

4. Оценку стоимости работ по выбранному методу ремонта, в соответствии с принятой технологией, а также затраты на работы по содержанию отремонтированного участка на период межремонтного срока.

Опыт эксплуатации автомобильных дорог показывает, что важнейшим показателем качества отремонтированного покрытия является его транспортно-эксплуатационное состояние после ремонта в течение межремонтного срока. Оценивая этот комплексный показатель можно сделать вывод об эффективности того или иного метода ремонта.

Рассмотрев основные методы ремонта можно заметить, что их эффективность по устранению дефектов и деформаций дорожного покрытия напрямую зависит от сложности и технологичности проведения ремонтных работ, а также от уровня квалификации дорожных рабочих. Причем в большинстве случаев наиболее технологичными и универсальными оказываются методы, при использовании которых применяется современное дорогостоящее оборудование [3].

Следует отметить, что затраты на повышение уровня квалификации не должны входить в затраты на эксплуатацию оборудования и проведения ремонтных работ.

Для того чтобы адекватно оценить качество проведения ремонтных работ необходимо ввести такое понятие, как срок эффективной работы покрытия. Под сроком эффективной работы покрытия следует понимать безотказный срок службы покрытия на протяжении которого балльная оценка покрытия будет не ниже 2-3 баллов, т.е. будет соответствовать нормативным требова-

ниям.

Основываясь на всем вышеизложенном можно сделать вывод: метод ремонта покрытия, обеспечивающий оптимальную минимизацию затрат средств и материалов, и позволяющий добиться максимального срока эффективной работы покрытия, будет называться оптимальным для данного сочетания дефектов существующего покрытия.

Как показывает практика, срок службы вновь отремонтированного участка дороги, при использовании разных методов ремонта покрытия, может изменяться в пределах до 4-5 лет, так как на срок службы покрытия значительное влияние оказывает начальное состояние автомобильной дороги. Опираясь на исследования проф. Яковлева Ю.М.[4], разработавшего методику оценки покрытия по прочности. Используя данную методику, было предложено условно разделить состояние покрытия дороги до производства ремонтных работ, на четыре группы:

Отличное (первая группа дефектов) – визуальное состояние 4-5 баллов – дефектов нет или они крайне не значительны. Необходимы только мероприятия по содержанию покрытия;

Хорошее (вторая группа) – визуальное состояние 3-4 балла – слабовыраженные, очаговые дефекты покрытия, (редкие трещины на расстоянии 4-8 м, частые трещины, редкие выбоины, колеиность при средней глубине колеи 20-30 мм.). Необходимы мероприятия по содержанию и ремонту покрытия.

Удовлетворительное (третья группа) – визуальное состояние 2-3 балла – частые дефекты покрытия площадь и глубина которых не превышает предельно допустимые значения (частые трещины, колеиность глубиной колеи 40-50 мм, выбоины). Необходимы мероприятия по ремонту покрытия.

Неудовлетворительное (четвертая группа) – визуальное состояние 2 балла и менее – деформации и разрушения покрытия превышают предельно допустимые значения (сетка трещин при относительной площади, занимаемой сеткой более 60%, просадки, проломы дорожной одежды, колеи глубиной более 50 мм, частые выбоины). Необходимо производство капитального ремонта дорожной одежды.

В настоящее время многие методы ремонта покрытия (рис. 1) возможно применять для перевода покрытия из группы 2-4 в группы 1-2, при этом срок службы вновь отремонтированного покрытия напрямую зависит от начального транспортно-эксплуатационного состоянии покрытия и метода производства ремонтных работ.

Авторами проведен ряд исследований, которые показали, что большинство методов ремонта покрытия автомобильных дорог применяемых в Хабаровском крае, достаточно хорошо устраняют дефекты второй группы. Гораздо сложнее и с большими затратами поддаются устранению дефекты, относящиеся к третьей и особенно к четвертой группе. В ряде случаев для полного их устранения и восстановления отличного транспортно - эксплуатационного состояния покрытия дороги, необходимо применять одновременно несколько методов ремонта.

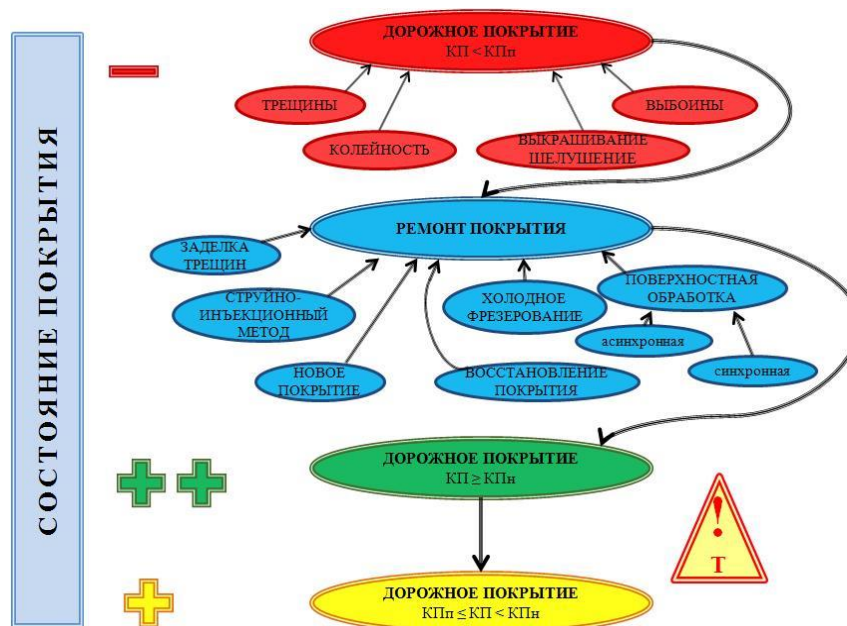


Рис.1. Принципиальная схема постановки оптимизационной задачи:
 красный – существующая дорога с возможными дефектами; синий – методы ремонта покрытия, применяемые на юге Дальневосточного федерального округа; зеленый – состояние дороги в первый год после ремонта; желтый – состояние дороги по окончании срока эффективной работы покрытия; Т – срок эффективного ремонта покрытия.

Накопленные статистические данные по стоимости ремонтных работ автомобильных дорог Хабаровского края в зависимости от начального транспортно-эксплуатационного состояния дорожных покрытий приведен в табл. 2.

Таблица 2

Стоимость ремонтных работ в зависимости от состояния покрытия дороги

Методы ремонта покрытия	Сметная стоимость ремонта участка покрытия площадью 1000 м ² , в зависимости от начального транспортно-эксплуатационного состояния, тыс. руб.		
	Хорошее (вторая группа)	Удовлетворительное (третья группа)	Плохое (четвертая группа)
Заделка трещин	8,0-14,2	16,2-18,5*	19,2-25,4*
Холодная струйно-инъекционная технология	106,2-159,2	233,6-318,6*	357,6-796,3*
Холодное фрезерование	75,7-122,8	203,4-277,4	353,4-885,5
Поверхностная обработка асинхронная	7,57-16,1	22,8-41,4	48,7-109,6*
Поверхностная обработка синхронная	6,2-13,5	19,6-35,2	43,5-98,58*
Регенерация покрытия	49,4-98,8	127,6-176,8	211,3-413,2
Ремонт с использованием холодных асфальтобетонных смесей	43,6-87,1	111,9-184,2	244,2-656,1
Ремонт с использованием горячих асфальтобетонных смесей	90,0-134,9	224,9-321,2	404,7-995,7

* предлагаемое мероприятие не способно устранить все дефекты покрытия и его использование возможно только совмещение работ с другими методами ремонта.

Экономическая эффективность производства ремонтных работ существенно зависит от его проведения. Исходя из расчетов и обработки статистических данных видно, что стоимость производства ремонтных работ при относительно хорошем состоянии покрытия в 2-3 раза дешевле, чем производство этих же самых работ, на эквивалентном участке площадью 1000 м², при удовлетворительном состоянии покрытия и в 7-10 раз дешевле чем ремонт покрытия в неудовлетворительном состоянии.

Библиографический список

1. Ярмолинский А.И., Каменчуков А.В. Проблемы повышения эффективности ремонта автомобильных дорог Хабаровского края // Транспортное строительство. 2012. № 9. С.4-7.
2. Приказ Минтранса РФ от 1 ноября 2007 г. N 157 «О реализации постановления Правительства Российской Федерации от 23 августа 2007 г. N 539 «О нормативах денежных затрат на содержание и ремонт автомобильных дорог федерального значения и правилах их расчета» // Гарант. Информационно-правовой портал. <http://base.garant.ru>
3. Боровик В.С. Определение реакции дорожно-строительного производства на внедрение прогрессивных технологий / В.С. Боровик, А.С. Седова; Волгогр. гос. архит. – строит ун-т. Волгоград: ВолгГАСУ, 2011. 128 с.
4. Яковлев Ю. М. Прогнозирования состояния нежестких дорожных одежд с учетом визуальной оценки / Ю. М. Яковлев, С. В. Лугов // Строительство и эксплуатация автомобильных дорог: задачи и решения. – М.: МАДИ (ГТУ), 2001. – С. 57-69.

Kamenchukov A.V. Efficiency coating repair roads Khabarovsk territory.

УДК 625.74-004.924

МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ БЛАГОУСТРОЙСТВА УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ В ПРОГРАММЕ ALLPLAN

Крутий И.А. (401-БА)

Научный руководитель - ассистент Ткаченко И.В.

Полтавский национальный технический университет им. Юрия Кондратюка

Исследованы основные возможности программы Allplan, изучена ее структура. Запроектированы следующие элементы благоустройства улично-дорожной сети: автобусная остановка, дорожные знаки, автозаправочная станция, станция технического обслуживания. Разработана методика проектирования объектов дорожной инфраструктуры в САПР Allplan.

This work is devoted to research the main features of the Allplan software and its structure. The author has designed the following improvement elements of street and road network: bus stop, road signs, petrol station, and service station. The author has developed the procedure for the design of road infrastructure objects in CAD Allplan software.

В последнее десятилетие появилось большое количество программ для проектирования. Поэтому возникает проблема выбора наилучшей из существующих САПР для каждой отрасли строительства.

Автоматизированное проектирование автомобильных дорог и объектов

дорожной инфраструктуры всегда интересовало инженеров-специалистов и ученых данного профиля. Такие исследователи, как Ротко С.В. [1], Некрасов А.В., Срыбных М.А. [2] и другие рассматривали программу комплексного автоматизированного проектирования Allplan. Их работа была направлена на выделение функций системы, отличающих её от других САПР и делающих предпочтение Allplan по сравнению с другими программами. Они рассматривали программу, учитывая требования архитектурного дизайна и проектирования зданий. Потребности инженеров-дорожников затрагивались частично, поверхностно.

Задачей данной работы является исследование возможностей Allplan для проектировании объектов дорожной инфраструктуры, а также выявление методики проектирования с помощью Allplan.

Allplan - это САПР, принадлежащая компании Nemetschek Allplan Systems GmbH, которая объединяет в себе все разделы строительного проектирования: эскизный чертеж, архитектурно-строительные решения, конструкции железобетонные, инженерные системы зданий, металлоконструкции, генплан, спецификации, сметную документацию и др. Специалисты каждого раздела могут работать над одним проектом одновременно, видеть результаты работы друг друга, подстраиваться друг под друга [3].

Allplan состоит из модулей различного назначения: «Модули общего назначения», «Дополнительные модули», «Архитектура», «Виды, детали», «Конструирование», «Гео», «Энергия», «Визуализация», «Детали дорог» (рис.1).



Рис. 1. Структура САПР Allplan

Модуль «Архитектура» целесообразно применять для проектирования таких объектов дорожной инфраструктуры: сооружения дорожной службы, сооружения автотранспортной службы, объектов сервиса. С помощью модуля «3D моделирование» можно создавать элементы организации дорожного движения, объекты монументальной архитектуры. С помощью специальных функций модуля «Дизайнер линейных объектов» создаются искусственные сооружения, задавая только их параметры.

С целью более детальной проверки возможностей программы Allplan было запроектировано автобусную остановку, дорожные знаки, АЗС, СТО.

Для создания автобусной остановки были использованы следующие модули: «Модули общего назначения», «Дополнительные модули», «Архитектура». Разработана автором методика моделирования автобусной остановки приведен на рис.2.



Рис. 2. Методика моделирования автобусной остановки в Allplan

Такие объекты, как дорожные знаки и рекламные щиты, автозаправочные станции и автомастерские также можно запроектировать в Allplan с помощью нескольких модулей. После их проектирования автором разработаны методики моделирования этих объектов (рис.3, 4).

С помощью модуля «Цифровая модель местности» есть возможность моделирования местности в трехмерном пространстве. Данные о точках съемки вводятся или импортируются в цифровом виде. Местность представляет собой сетку, состоящую из трехмерных треугольных плоскостей. Специальные области (например, строительные участки) могут быть обозначены в этой сетке и позже вырезаны в процессе редактирования. Местность может быть сконвертирована в трехмерное тело для дальнейшей обработки в модуле 3D моделирование.

Визуализация запроектированных объектов показана на рис.5.



Рис. 3. Методика моделирования дорожного знака в Allplan

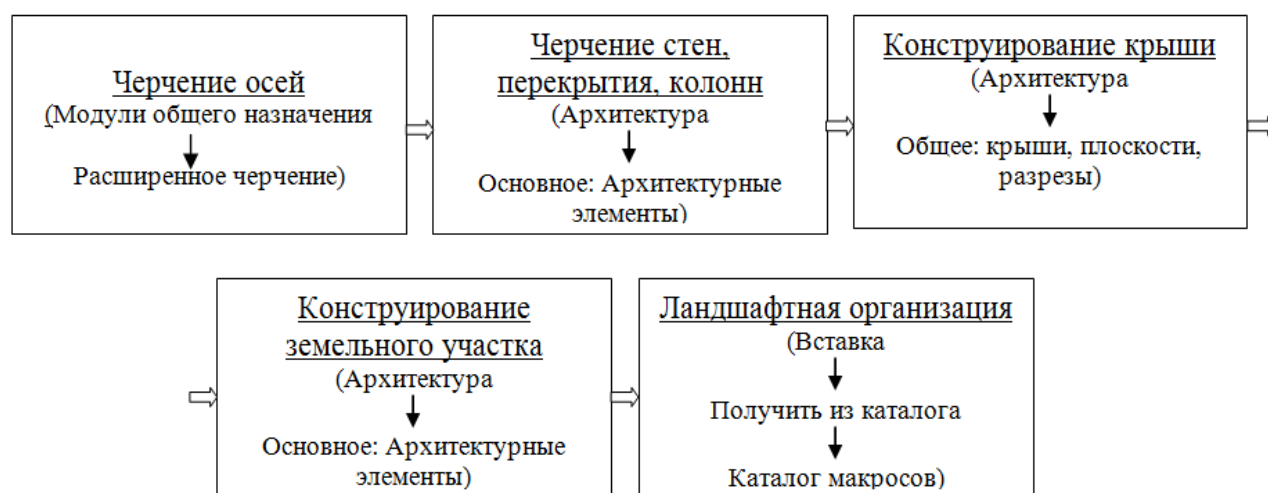


Рис. 4. Методика моделирования АЗС и автомастерской в Allplan

Выводы. В ходе исследования возможностей Allplan для проектирования объектов дорожной инфраструктуры авторами были запроектированы дорожные знаки, автобусная остановка, АЗС, автомастерская.

В результате проектирования получены двухмерные чертежи: планы, фасады, разрезы, узлы, фотореалистичные изображения и видеопрезентации объектов.

Таким образом, использование программы Allplan ускоряет процесс проектирования и выводит на более высокий уровень презентационные качества

проекта.

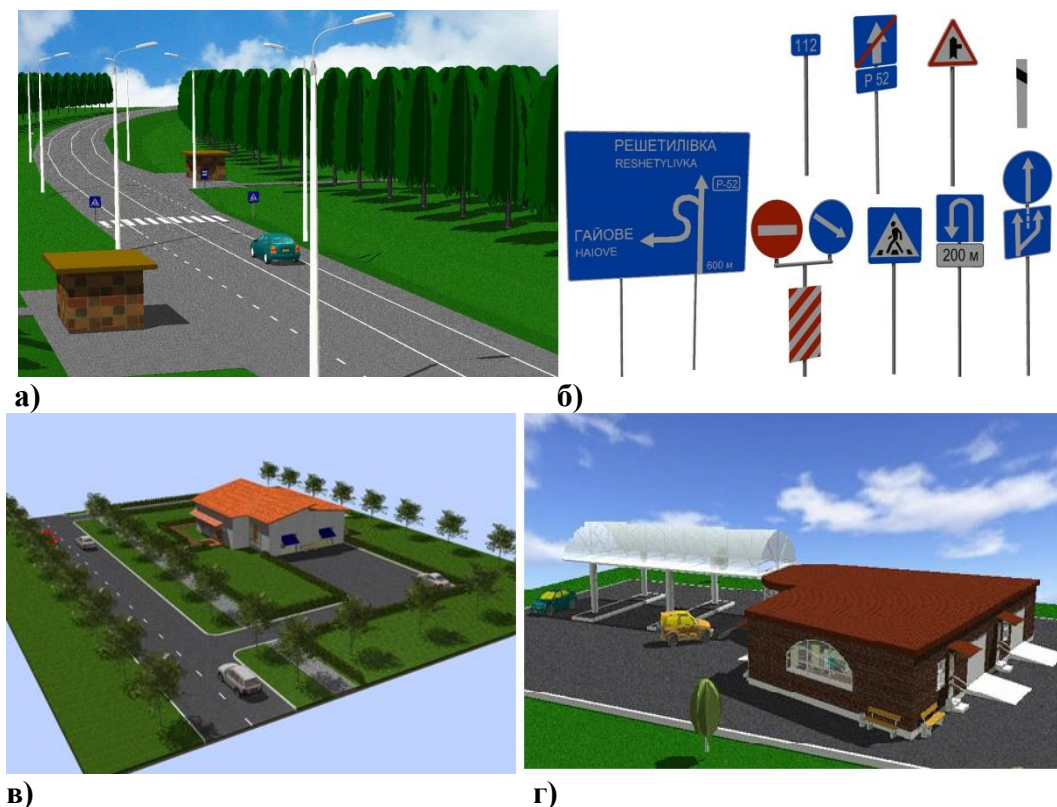


Рис. 5. Объекты, запроектированные в Allplan:

а – автомобильная дорога с элементами благоустройства: автобусная остановка, фонари, озеленение, дорожная разметка, дорожные знаки; б – дорожные знаки; в – автомастерская; г – АЗС.

Библиографический список

1. Архитектурное проектирование в САПР [Электронный ресурс]: сайт «Список электронных научных пособий ЛНТУ». – Режим доступа: <http://lib.lntu.inf>
2. Некрасов А. В. Allplan 2009. Первый проект от эскиза до презентации: электронное учебное издание / А. В. Некрасов, М. А. Срыбных. – Екатеринбург: ООО Фирма «Урал-комплект-наука», 2009. – 232 с.
3. Витринская И. В. Использование программного комплекса «Allplan» в геодезии и проектировании автомобильных дорог / И. В. Витринская // Автомобильные дороги и дорожное строительство: научно-технический сборник. – К.: НТУ, 2010. – Вып.78. – С.18-22.

Krutiĭ I.A. Procedure of a street-road network beautification elements designing in the allplan software.

УДК 624.042.7:624.21

ЗАЩИТА МОСТОВ ОТ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

Медведева Ю.А. (МиТТ-1-07)

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

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Важнейшей задачей проектирования мостов в сейсмически активных районах является защита от сейсмических воздействий. Существует много способов такой защиты.

Предложен простой и недорогой способ гашения колебаний, возникающих от землетрясений малой и средней мощности.

The most important task of designing bridges in seismically active areas is to protect against seismic effects. There are many ways for such protection. A simple and inexpensive way of damping arising from earthquakes of small and medium power is offered.

При строительстве мостовых сооружений в сейсмически активных районах особое внимание уделяется защите мостов от сейсмического воздействия. Такая проблема стоит перед проектировщиками Республики Алтай.

Алтай, включая его монгольскую часть, и Саяны - один из наиболее сейсмоактивных внутриконтинентальных регионов мира. Согласно картам сейсмического районирования ОСР-97 (А, В, С) районы Бурятской, Иркутской, Горно-Алтайской, Кызыльской промышленных агломераций относятся к 8-10 бальной зоне (Рис.1).

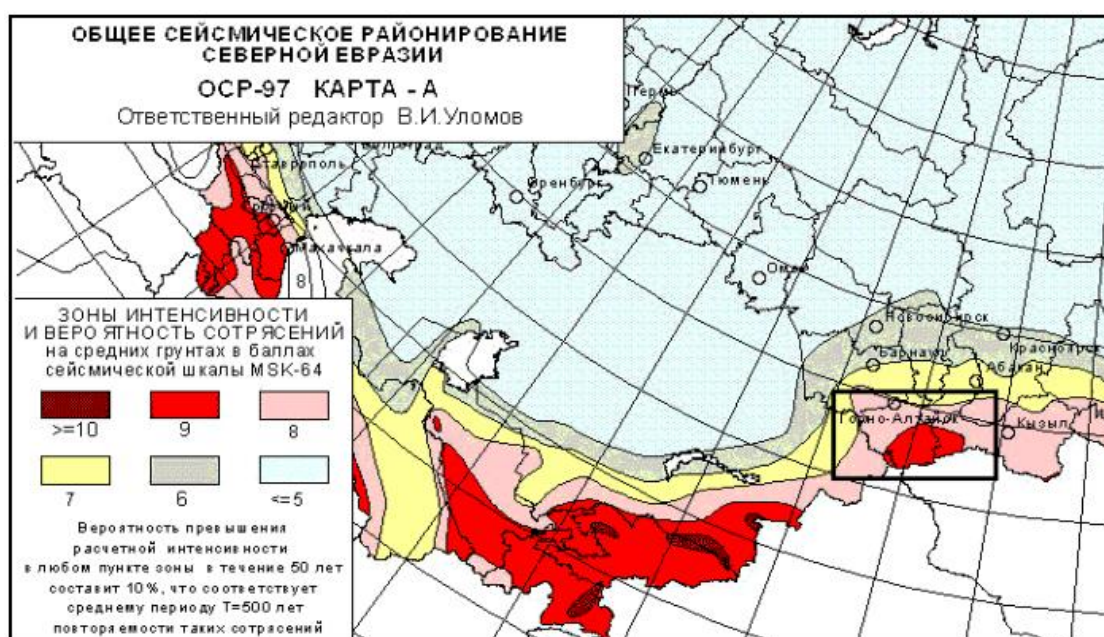


Рис.1 Общее сейсмическое районирование северной Евразии

На территории России достаточно сильными местными землетрясениями характеризуется Восточный Саян, где известны землетрясения с магнитудой около 7.0 и интенсивностью около 9 баллов (1800, 1829, 1839, 1950 гг.) и обнаружены древние геологические следы более крупных сейсмических событий. В Алтае самое сильное из последних землетрясений произошло 27 сентября 2003 г. в высокогорном Кош-Агачском районе с магнитудой 7.5 и интенсивностью 9-10 баллов. Менее значительные по магнитуде 6.0-6.6 баллов, интенсивностью 8-9 баллов землетрясения происходили в российском Алтае и Западном Саяне и ранее.

Землетрясение 27 сентября 2003 г. в Горном Алтае подтвердило реалистичность карт ОСР-97. Оно произошло именно там, где оно и прогнозировалось этими картами. На приведенном ниже фрагменте совмещенных карт линейно-доменно-фокальной модели источников землетрясений и ОСР-

97А (Рис.2) видно, что очаг этого сильнейшего землетрясения, изображенный в виде эллипса, прекрасно совпал с линеamentом такого же сейсмического потенциала магнитудой 7,5 баллов и расположился в 9-балльной зоне карты ОСР-97А (а по карте ОСР-97С - даже в 10-балльной зоне).

На этом же фрагменте (Рис.2) показана последовательность возникновения землетрясений с магнитудами 7.5 и 8.0 баллов в рассматриваемом регионе. Момент возникновения землетрясения с магнитудой 7,5 баллов уложился в интервал времени ожидания таких событий (заштрихованная полоса). Следует иметь в виду, что в рассматриваемом регионе уже давно назрело и более крупное землетрясения с магнитудой 8.0 баллов. Этот график был составлен и опубликован задолго до Горно-Алтайского землетрясения.

Таким образом, долгосрочный прогноз Горно-Алтайского землетрясения оправдался как по местоположению, так и по интервалу времени ожидания.

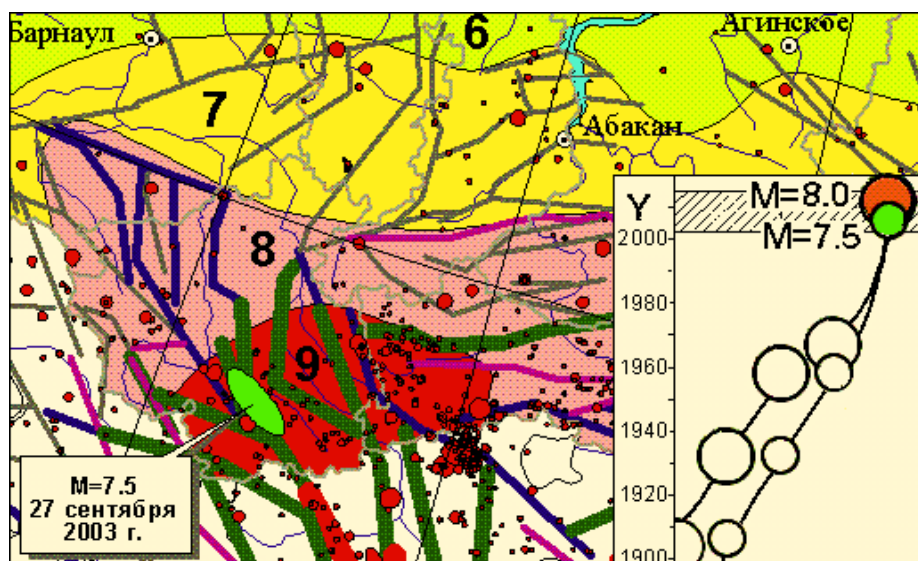


Рис. 2 Последовательность возникновения землетрясений с магнитудами 7.5 и 8.0 баллов

Согласно требованиям СНиП, мостовые сооружения должны быть запроектированы таким образом, чтобы выдержать сейсмический удар. Для этого необходимо обеспечить сейсмостойкость сооружения. Увеличить сейсмостойкость сооружения возможно двумя способами:

1 Традиционный способ защиты.

Основан на проектировании сечений, которые могли бы воспринимать расчетные сейсмические нагрузки за счет увеличения размеров поперечного сечения конструкции. Следует проектировать элементы с равнопрочными сечениями, не допуская слабых мест, стыки сборных частей не должны быть расположены в зоне максимальных усилий.

2 Специальные способы сейсмозащиты.

Основаны на уменьшении сейсмических нагрузок за счет целенаправленного изменения динамической схемы работы сооружения.

Первый способ используется достаточно часто, так как несущая способность конструкции не должна быть превышена величиной возникающих

внутренних усилий. Однако известно, что сейсмическая сила генерируется самой массой пролетного строения и опор. Чем массивнее сооружение, тем больше сейсмическая сила будет возникать при землетрясении. В этом случае эффективнее оказываются специальные способы сейсμοзащиты мостов.

При проектировании мостов исходят из данных о возможных землетрясениях: максимальные происходят раз в 3000-6000 лет, средние – 500-1000 лет и слабые -50-100 лет. Всё зависит от сейсмоактивности разломов. Проектируя сооружение на максимальное расчетное землетрясение (МРЗ) создается конструкция, несущая способность которой возможно никогда не будет востребована. С другой стороны, кратковременное воздействие сейсмической силы, превышающей несущую способность, не приводит к разрушению конструкций. Конструкция может выдерживать кратковременное (секунды) воздействия больших сил. Поэтому на практике используют данные о проектном землетрясении (ПЗ), мощность которого принимается ниже МРЗ.

При сейсмическом воздействии на мост может проявиться один из двух возможных вариантов развития событий. По первому варианту сила трения в опорах пролетного строения не преодолена, и тогда усилие передается на опоры, которые могут быть повреждены. По второму варианту сила трения преодолена, и пролетные строения сбрасываются с опорных частей. При мощном сейсмическом воздействии оба варианта приводят к нежелательным последствиям. Задача состоит в том, чтобы удержать пролетное строение от смещения и сбрасывания и уменьшить воздействия на опоры моста.

Закрепление пролетных строений на опорах может быть осуществлено с помощью сейсмостойких опорных частей или специальных антисейсмических устройств. Сейсмостойкие опорные части могут различной конструкции: резиновая опорная часть конструкции В.П.Чуднецова, резиновая опорная часть со свинцовым сердечником, а так же опорные части, воспринимающие отрицательную опорную реакцию.

Чтобы предотвратить сдвиг пролетных строений по опорным площадкам, применяют заделанные в подферменные плиты жесткие упоры (стопоры).

При расчетной сейсмичности 9 баллов в проектах мостов желательно предусматривать буферы, смягчающие удары пролетных строений в шкафные стенки устоев и стопоры промежуточных опор. Для повышения надежности в районах с резко континентальным климатом буферы целесообразно выполнять в виде стальной пластины, опирающейся на комплект тарельчатых пружин из рессорно-пружинной стали, помещенных в корпус, прикрепленный к пролетному строению.

Для снижения сейсмической силы применяются демпфирующие антисейсмические устройства, поглощающие энергию колебаний моста за счет деформирования элементов (демпферов), выполненных из стали, свинца и других материалов. Демпферы должны быть надежны, находится в рабочем состоянии, и быть адекватными сейсмическому воздействию.

Гасить поперечные колебания пролетного строения сможет стальной стопор-демпфер простой конструкции, состоящей из стальных стопоров (дву-

тавров), объединенных стальными пластинами (Рис.3). При смещении полетного строения стальные пластины деформируются, поглощая энергию колебаний. Большее смещение включает в работу большее количество пластин, и демпфер оказывается адекватен сейсмическому воздействию. После сейсмического воздействия стопор-демпфер быстро приводится в рабочее состояние простой заменой изогнутых пластин новыми. Ремонтопригодность ещё одна отличительная характеристика такого способа сейсмозащиты моста.

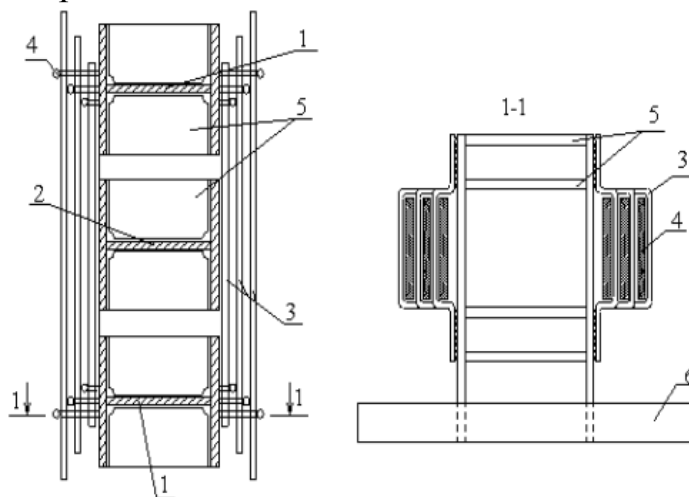


Рис. 3 1-стальной двутавр-стопор, замоноличенный в опору моста; 2-стальной двутавр, приваренный к балке коробчатого сечения; 3-стальные пластины толщиной 30 мм; 4-держатели из арматуры $d=36$ мм, приваренные к стопору; 5-диафрагмы жесткости; 6-железобетонная опора.

Расположены стопоры-демпферы с внутренней стороны опорной части (Рис.4)

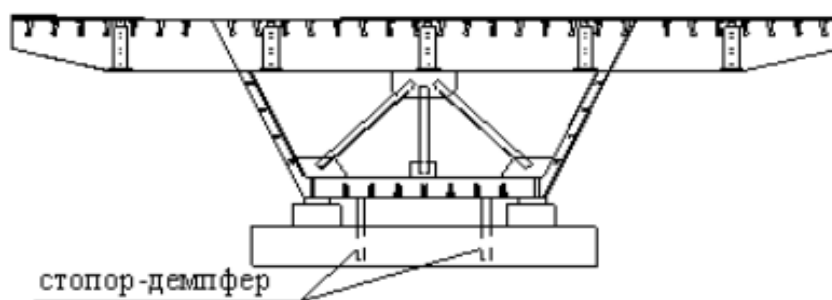


Рис.4

Стопор - демпфер препятствует поперечному сдвигу пролетного строения. Применение такой конструкции целесообразно при проектном землетрясении с магнитудой до 8 баллов.

Библиографический список

1.Карты общего сейсмического районирования территории Российской Федерации ОСР-97.Москва 2000

2.Елисеев О.Н., Уздин А.М. «Элементы теории колебаний и основные принципы нормирования сейсмостойкости строительства».- С-Пб.:1997.-74с.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ЛАНДШАФТНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРИ ПРОРАБОТКЕ ВАРИАНТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА ПОДЪЕЗДА К ГОРОДУ-КУРОРТУ СОЧИ ИЗ АПШЕРОНСКОГО РАЙОНА КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Забегайло А.А. (08-А-АДЗ)

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

Кубанский государственный технологический университет

В связи с проведением Зимней Олимпиады-2014 в Сочи встал вопрос о проработке различных вариантов развития дорожной сети в этом районе Краснодарского края. Одним из перспективных проектов является строительство новой платной автодороги Апшеронск – Дагомыс, проходящей в горной местности. Трассирование дорог в горной местности является сложной проблемой. В данной статье излагается опыт применения метода ландшафтного проектирования при разработке вариантов трассы указанной дороги.

In connection with carrying out of Winter Olympiad-2014 in Sochi, the question of the elaboration of the various variants of development of the road network in the area of the Krasnodar region. One of the perspective projects is the construction of a new toll road Apsheronsk - Dagomys, passing in a mountain area. Tracing the roads in the mountainous areas is a complex issue. This article presents the experience of the application of the method of landscape design elaboration of options for the route of the road.

Применение методов ландшафтного проектирования автомобильных дорог [1] в горной местности имеет ряд особенностей. Они связаны с формами рельефа. Различают предгорные, долинные и перевальные участки трасс горных дорог [2]. Для каждого из этих участков характерны свои режимы движения автомобилей [3]. Одновременно это обстоятельство влияет на выбор геометрии трасс дорог. Так, для долинных участков характерны режимы движения автомобилей с небольшими ускорениями и плавными торможениями. Для предгорных – резкий разгон и торможение. А для перевальных – монотонное движение без ускорений вверх по склону, и такое же, с притормаживанием коробкой передач – вниз. Соответственно и кривые в плане и продольном профиле на этих участках трассы должны иметь разные очертания. На долинных участках дорог рекомендуется применять клотоидные кривые, на предгорных – тормозные поликлотоиды, а на перевальных – серпантины, состоящие из круговых и переходных клотоидных кривых [4].

Рассматриваемая дорога проходит в основном в предгорьях Западного Кавказа. Лишь на небольших участках она проложена в долинах и на перевалах. Исходя из этого, в данной статье большее внимание уделяется описанию трассы предгорных участков автомобильной дороги.

Как уже отмечалось выше, для предгорных участков дорог характерны режимы движения автомобилей с ускорениями. Целью данной работы является подбор такого типа кривых, которые в наибольшей степени отвечают данным режимам движения.

Для указанной цели при проектировании данной трассы дороги нами был

применен относительно новый класс математических кривых – поликлотоид. На основе результатов исследования [4] рекомендуется обеспечивать гармоничное вписывание трассы реконструируемых участков горных дорог с помощью, так называемых, поликлотоидных кривых, описываемых с помощью следующего уравнения:

$$P = \frac{P^{n+2}}{l^{n+1}}, \quad (1)$$

где p – текущее значение радиуса кривизны, м; l – расстояние от начала координат до текущей точки на кривой, м; P – параметр поликлотоиды, м; n – показатель степени.

В работе [4] доказано, что по своим свойствам поликлотоида является аналогом сплайн-функции. Эта кривая позволяет гибко огибать все извилины горного рельефа местности и обеспечивать внутреннюю и внешнюю гармоничность трассы автомобильной дороги.

Все перечисленные рекомендации были использованы при предпроектной проработке вариантов строительства автодорожного подъезда к городу-курорту Сочи из Апшеронского района Краснодарского края. Работа выполнялась по заданию Управления автомобильных дорог Краснодарского края «Краснодаравтодор».

При выполнении данной работы учитывались следующие исходные данные. Апшеронский район Краснодарского края располагает богатейшим потенциалом: лесными массивами, залежами нерудных строительных материалов, запасами минеральной питьевой и лечебной воды. Особое место для развития экономики района принадлежит наличию здесь разнообразных природных факторов, способствующих развитию альпинизма, туризма (пешего, конного, водного), зимних видов спорта (скоростной спуск на лыжах, слалом, фристайл, бобслей и т.п.), экскурсионного обслуживания. Однако освоение природных богатств района сдерживается из-за отсутствия здесь благоустроенных путей сообщения. Толчком к развитию экономики района может послужить строительство транспортных коммуникаций, одной из которых является автомобильная дорога Апшеронск – Дагомыс.

Помимо обеспечения транспортных связей Апшеронского района, рассматриваемая дорога будет являться частью транскавказского маршрута, который сможет обеспечить выход по кратчайшему направлению из центральных районов России республик Северного Кавказа и областей Южного федерального округа к Черноморскому побережью в район г. Сочи. Особое значение данный проект приобретает в связи с проведением Зимней Олимпиады-2014.

Генеральное направление дороги Апшеронск – Дагомыс определено заданием на проектирование. Начало ее принято у ст. Черниговская, расположенного в 20 км от г. Апшеронска, конец – на федеральной дороге Джубга – Сочи в районе пос. Дагомыс. Помимо заданного направления был рассмотрен вариант выхода дороги в район пос. Лазаревское.



Рис. 1. Варианты трассы дороги Апшеронск-Дагомыс

На основе предпроектной проработки были рассмотрены три варианта трассы данной дороги. По первому варианту после пересечения в тоннеле хребта до км 67 трасса проложена вдоль р. Псезуапсе. От км 67 трасса с тоннельным пересечением отрогов Кавказского хребта выходит в район Солохаула (км 81) на существующую дорогу Дагомыс – Солохаул, направление которой используется до Дагомыса. По подварианту этого направления от км 78 трасса намечена в восточном направлении и после тоннельного пересечения отрогов Кавказского хребта выходит в районе Солохаула на существующую дорогу Дагомыс – Солохаул. В связи с тем, что трасса по подварианту пересекает территорию Биосферного заповедника, администрация которого категорически возражает против строительства дороги по этому направлению, в дальнейшем этот вариант не рассматривался.

Кроме описанного направления дороги был рассмотрен вариант №2. По нему трасса дороги совпадает с вариантом №1 до км 81. Далее трасса проходит вдоль реки Псезуапсе с выходом на Черноморское побережье в районе пос. Лазаревское. Каждый из предложенных вариантов имеет свои преимущества и недостатки. Так строительная длина по варианту №1 (122 км) значительно больше, чем по варианту №2 (99 км), что в сложных условиях горного рельефа имеет немаловажное значение. К преимуществам варианта №2

следует отнести и необходимость сооружения только двух тоннелей против трех тоннелей по варианту №1. К недостаткам варианта №2 следует отнести то, что по сравнению с вариантом №1 удлинится пробег автомобилей между Краснодаром и Сочи на 34 км, но при условии строительства морского порта в районе пос. Лазаревское дорога по варианту №2 будет более загружена движением.

Был также рассмотрен вариант №3, по которому предусматривается строительство дороги по заданному направлению с выходом на Дагомыс с подъездом от км 87 к пос. Лазаревское.

На основе технико-экономического сравнения был выбран вариант №2, который характеризуется минимальным размером инвестиций и возможностью вести строительство в две стадии. На первой стадии возможно сооружение дороги под две полосы движения, на второй стадии – доведение до четырех полос. Осуществление данного проекта намного улучшит транспортную доступность г. Сочи из центральных районов России и стран ближнего зарубежья и обеспечит удобство и безопасность движения [5].

Библиографический список

1. Бабков В.Ф. Ландшафтное проектирование автомобильных дорог. – М.: Транспорт, 1969. – 112 с.
2. Бабков В.Ф. Современные автомобильные магистрали. – М.: Транспорт, 1974. – 280 с.
3. Белятинский А.А., Таранов А.М. Проектирование кривых при строительстве и реконструкции автомобильных дорог. – Киев: Выща шк., 1988. – 303 с.
4. Близниченко С.С. Проектирование вертикальных кривых переменного радиуса// Автомобильные дороги. 1990. №1. С. 16-17.
5. Чванов В.В. Методы оценки и повышения безопасности дорожного движения с учетом условий работы водителя. – М.: ИНФРА – М, 2011. – 416 с.

Zabegailo A.A. Application of methods of landscape design In the elaboration of variants of construction Of a porch to the city-resort of sochi From the apsheron district krasnodar region.

УДК 624.21.09

ВАРИАНТ УШИРЕНИЯ МОСТОВОЙ ОПОРЫ

Панин А.В., (МТТ-1-07)

Научный руководитель – канд. тех. наук, доцент Макаров А.В.
Волгоградский архитектурно-строительный университет

При современном изношенном состоянии и повышенных требованиях по грузоподъемности и габариту мостов, очень актуально использовать отработанные высокотехнологичные, экономичные, надежные и быстрые схемы уширения мостов.

In the present rundown condition and increased demands on capacity and size of bridges, it is very important to use high-tech waste, cost-effective, reliable and rapid broadening of the bridge circuit.

На сети автомобильных дорог находится много мостов с недостаточным

габаритом. Это обусловлено тем, что, во-первых, многие из этих сооружений проектировались и строились по старым нормам, во-вторых, ширина проезжей части перестала удовлетворять требованиям в связи с увеличением интенсивности движения, и была реконструирована (имело место уширение). В результате мосты на этих дорогах перестали удовлетворять современным требованиям по габаритам, в связи, с чем снижен общий технический уровень автомобильных дорог, описываемый такими транспортно - эксплуатационными характеристиками, как скорость, безопасность движения и пропускная способность.

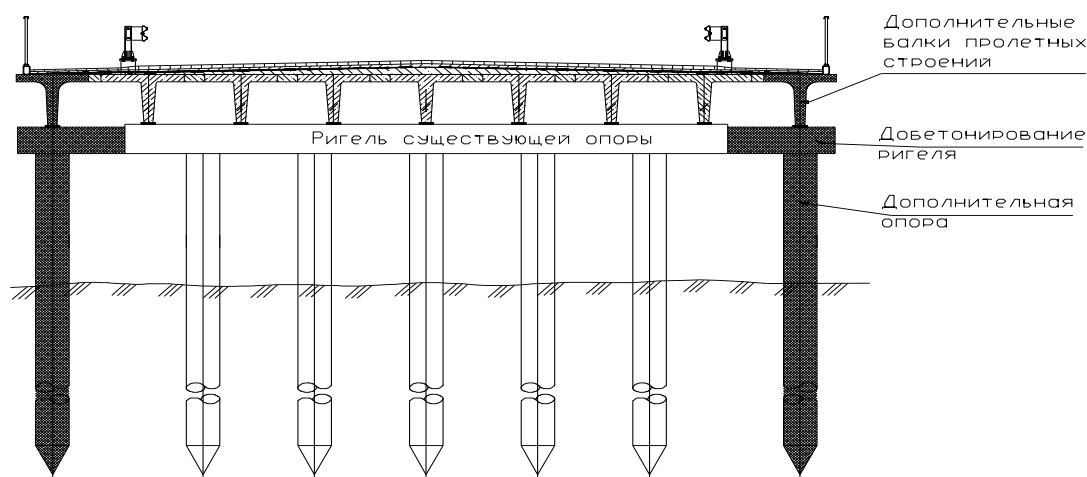


Рис.1 Схема уширения моста с добавлением балок пролетного строения

Все существующие методы уширения сводятся к добавлению новых элементов к уже существующим конструкциям. К числу таких методов можно отнести симметричное добавление балок пролетного строения с последующим уширением ригеля и установкой дополнительных опор (Рис.1). Данный метод широко применяется при капитальном ремонте или реконструкции мостовых сооружений, но он имеет ряд недостатков. К ним относятся: большая трудоемкость работ, высокие экономические затраты, а также проблема совместной работы существующей конструкции с новыми элементами (неравномерная осадка опор).

Существует метод, который позволяет произвести уширение моста с добавлением балок пролетного строения, но без развития тела опоры и добавления новых опор. Этот метод был разработан в «СоюздорНИИ» Сахаровой И.Д. и Казарян В.Ю. (Рис.2).

Суть этого метода сводится к уширению ригеля опоры с последующим армированием его преднапряженной арматурой. В этом случае происходит уширение и усиление существующей конструкции. Технологической особенностью этого способа является то, что в процессе удлинения ригеля опоры производится бурение сквозных отверстий на всей его длине. Бурение отверстий производится специальным оборудованием с использованием алмазных буров разного диаметра. Пучки высокопрочной арматуры помещаются в

пробуренные отверстия существующего ригеля и каналообразователи наружной части. После бетонирования консолей ригеля производится натяжение арматуры гидродомкратами. Метод можно применять в тех случаях, когда существующие опоры и основания смогут воспринять новые нагрузки.

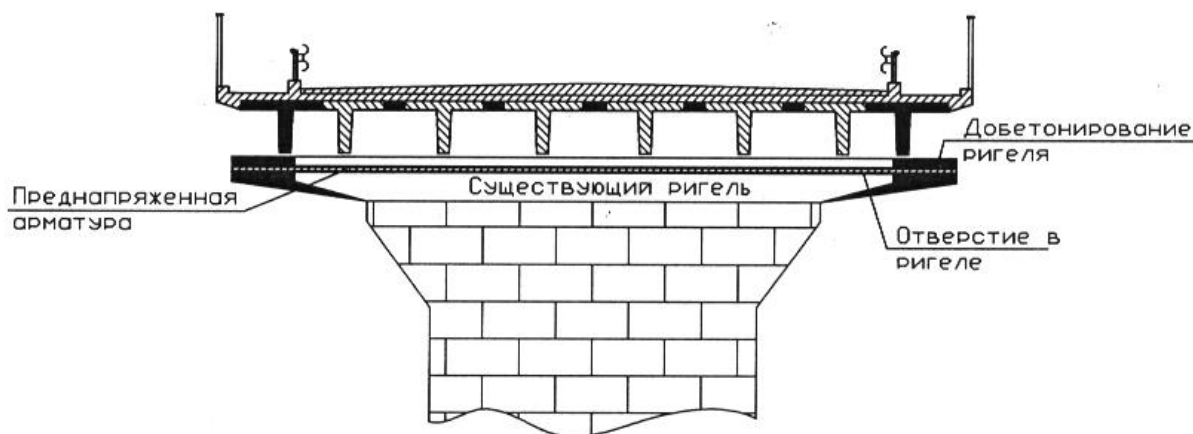


Рис. 2 Уширение ригеля с армированием его преднапряженной арматурой, расположенной в буроканалах

Способ преднапряженного армирования ригеля имеет определенные преимущества:

- в большинстве случаев можно не закрывать движение по ремонтируемому сооружению;
- не увеличивать размеры опор, при уширении проезжей части, за счет уширения ригеля под новые балки с преднапряжением;
- не возводить временные опоры, так как все работы ведутся с подвесных подмостей;
- существенное сокращение сроков и финансовых затрат на ремонт сооружений;
- продление сроков эксплуатации сооружений на 20-30 лет под усиленные нагрузки.

Такой способ весьма эффективный и целесообразный для уширения мостовых сооружений с массивными опорами.

В методе, описанном выше, есть серьезный недостаток и заключается он в том, что для осуществления бурения отверстий в ригеле опоры требуется дорогостоящее оборудование. Для решения этой трудности предлагается другой вариант уширения (Рис.3).

Основан он также на уширении ригеля с последующим армированием высокопрочной преднапряженной арматурой, но технология при этом меняется. А именно вместо бурения отверстий в боковых частях ригеля выбивается штроба определенной глубины, для последующей укладки в нее каналообразователей с высокопрочной арматурой. В торцах прибетонированных частях консолей ригеля устанавливаются швеллеры, к которым крепится преднапрягаемая арматура. После бетонирования консолей ригеля производят натяжение арматуры на бетон с помощью гидродомкратов.

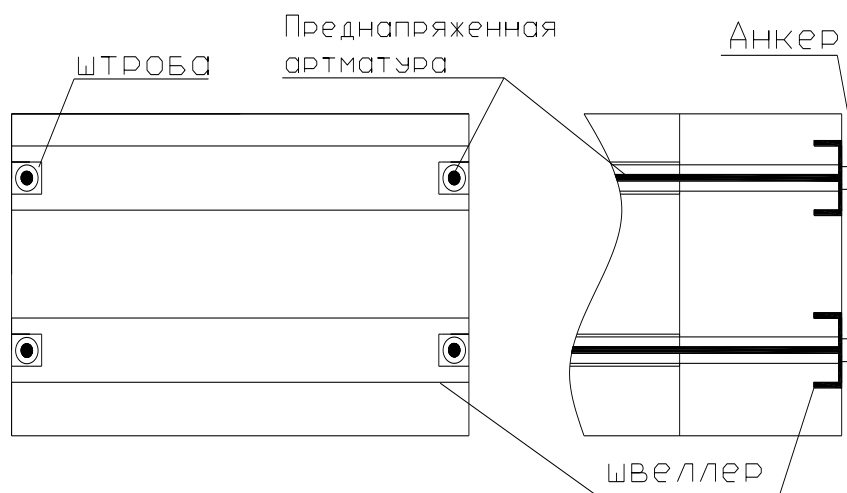


Рис.3. Расположение преднапрягаемой арматуры в боковых штробах

Данный метод экономически эффективен, т.к. не требуют специфического и дорогого оборудования.

Описанные схемы и конструкции, продолжают совершенствоваться и изменяться, в зависимости от индивидуальных особенностей каждого объекта.

Библиографический список

1. ВСН 51-88. Инструкция по уширению автодорожных мостов и путепроводов. Москва «ТРАНСПОРТ» 1990 г.
2. Осипова В.О., Козьмина Ю.Г. "Содержание, реконструкция, усиление и ремонт мостов и труб" издательство Москва "Транспорт" 1996 г.

УДК 625.72

РАЗВИТИЕ МЕТОДОВ ЛАНДШАФТНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТРАССЫ ДОРОГИ НА ПРИМЕРЕ РЕКОНСТРУКЦИИ УЧАСТКА АВТОМАГИСТРАЛИ М-4 «ДОН»

Зверев В.В. (08-А-АДЗ)

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

Кубанский государственный технологический университет

Теория реконструкции автомобильных магистралей пока до конца не разработана. Это особенно касается исправления трасс этого класса дорог, проложенных в сложном рельефе или в условиях близко расположенной застройки. Существует несколько способов решения данной проблемы. В данной статье дано описание реализации методов ландшафтного проектирования при разработке проекта реконструкции участка автомагистрали М-4 «Дон» (км 1373+906 – км 1383+036), проходящей в районе г. Горячий Ключ Краснодарского края.

Theory of reconstruction of highways until the end is not developed. This applies especially to repair trails of this class trails in complex terrain or in the conditions of the proximity of the

building. There are several way to solve this problem. In this article describes the implementation of methods of landscape design in the development of the project of the reconstruction of the highway M-4 «Don» (km 1373+906 km 1383+036), passing in the vicinity of the city the hot Key, Krasnodar Krai.

В связи с созданием Госкомпании «Автодор» автомагистраль М-4 «Дон» была передана ей в управление для последующего перевода в разряд платных дорог. С указанной целью в течение последних четырех лет производятся работы по реконструкции данной автомагистрали по нормативам I-й технической категории. Одним из наиболее сложных является участок этой автомагистрали, проходящий по территории Краснодарского края в районе г. Горячий Ключ.

В настоящее время параметры рассматриваемого участка магистрали «Дон» от км 1373+906 до км 1380+017 соответствуют нормативам II категории, а участок от км 1380+017 до км 1383+036 соответствует категории I-б. Интенсивность движения составляет 18500 тыс. автомобилей в сутки, что уже в настоящее время создает неблагоприятные условия движения автомобильного транспорта: снижение скоростей движения, повышение аварийности, ухудшение экологической обстановки. А на 20-летнюю перспективу интенсивность превысит 40000 автомобилей в сутки (см. рис. 1).

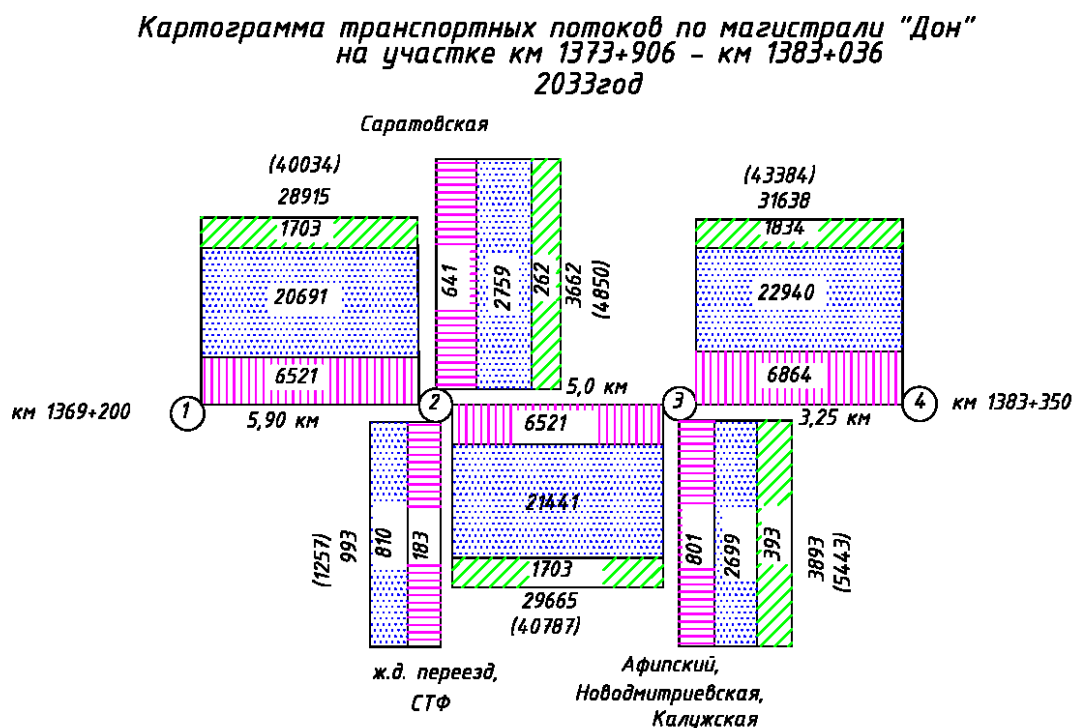


Рис. 1. Распределение транспортных потоков по проектируемому участку дороги

В соответствии с утвержденными «Обоснованиями инвестиций в реконструкцию федеральной автомобильной дороги М-4 «Дон» от Москвы через Воронеж, Ростов-на-Дону, Краснодар до Новороссийска на участке Горячий Ключ – Джубга км 1538 - км 1404 в Краснодарском крае» среднегодовая среднесуточная интенсивность движения по основной дороге определена на

2025 год:

- до примыкания в направлении на ст. Саратовскую – 22800 авт./сутки;
- от примыкания в направлении на ст. Саратовскую до примыкания в направлении на ст. Калужскую – 23300 авт./сутки;
- после примыкания в направлении на ст. Калужскую – 24650 авт./сутки.

Среднегодовая среднесуточная интенсивность движения на примыканиях на 2025 год составит (см. рис. 2):

- на примыкании по направлению на ст. Саратовскую – 2500 авт./сутки;
- на примыкании по направлению на СТФ – 700 авт./сутки;
- на примыкании по направлению на ст. Калужскую – 2650 авт./сутки.

На 2030 год, с учетом сохранения среднегодового темпа роста, интенсивность движения составит:

- до примыкания в направлении на ст. Саратовскую – 27408 авт./сутки;
- от примыкания в направлении на ст. Саратовскую до примыкания в направлении на ст. Калужскую – 28016 авт./сутки;
- после примыкания в направлении на ст. Калужскую – 29641 авт./сутки;
- на примыкании по направлению на ст. Саратовскую – 3010 авт./сутки;
- на примыкании по направлению на ст. Калужскую – 3184 авт./сутки.

Исходя из размеров интенсивности движения 40034 – 43384 приведенных авт/сутки на 2030 год, существующая дорога, на рассматриваемом участке, должна быть реконструирована по нормативам I-б категории.

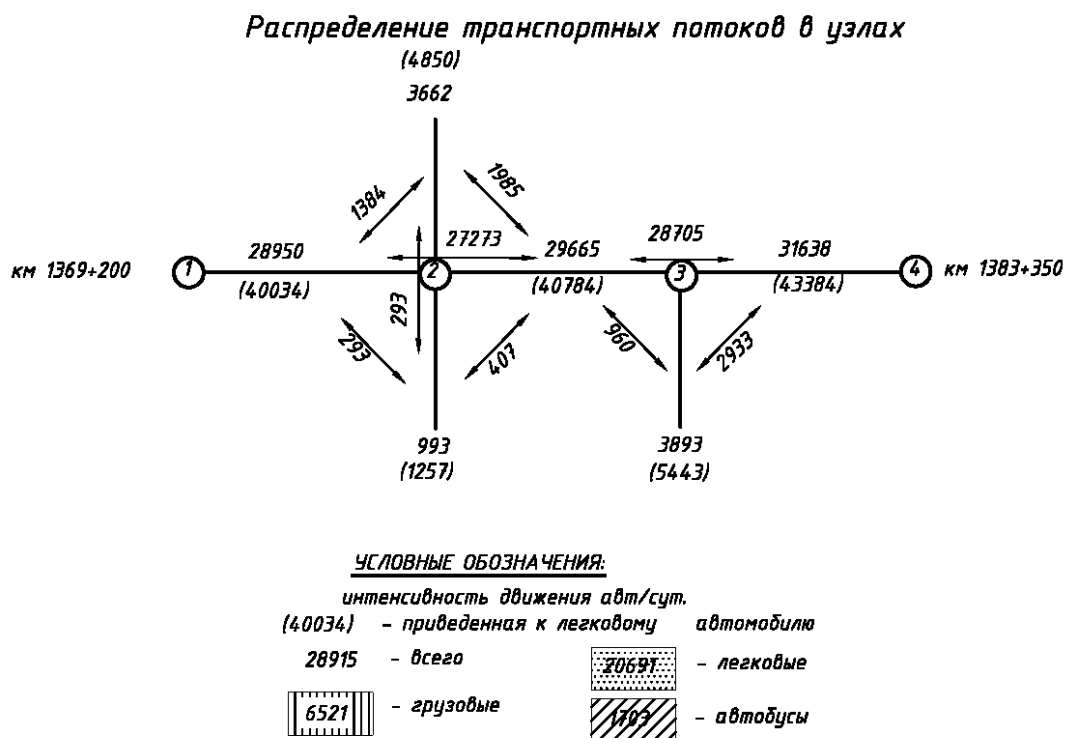


Рис. 2. Распределение транспортных потоков в узлах на пересечении и примыкании дорог

В процессе разработки проекта реконструкции данного участка автомагистрали проектировщики столкнулись с рядом проблем, требующим безотлагательного решения. Одной из таких проблем является необходимость ис-

правления трассы дороги, на участке, проложенной в сложном рельефе и в условиях близко расположенной застройки. На указанном отрезке трассы существующая дорога проходит по территории с близко расположенной застройкой, включающей предприятия обслуживания движения (кафе, магазины и др.). Кроме того, вблизи от автомагистрали проходит железная дорога. Обе дороги на данном участке проложены в предгорьях и имеют криволинейную в плане и продольном профиле геометрию. Для подобных условий рекомендуется применять методы ландшафтного проектирования [1].

Одним из сравнительно редко применяемых методов ландшафтного проектирования является раздельное трассирование двух проезжих частей для встречных направлений движения [2]. При таком проектировании расстояние по горизонтали между осями встречных направлений движения составляет до 100 м. Продольные профили раздельных проезжих частей также отличаются в высотном отношении. Разница в черных и красных отметках достигает порой нескольких десятков метров. Таким образом, очертания трасс в двух указанных проекциях заметно разнятся. Это приводит к значительным различиям и в режимах движения автомобилей по таким участкам автомагистралей [3].

Согласно основным положениям теории проектирования автомобильных дорог различают следующие режимы движения: разгон, торможение и движение с постоянной скоростью. Каждому из этих режимов движения автомобилей соответствует свой тип математической кривой, принятой для формирования проектной линии.

При движении без ускорений наиболее предпочтительной является траектория, описанная по клотоиде. Однако применение данной кривой в реальной практике проектирования показало, что по построенным дорогам с клотоидной трассой движутся с постоянной скоростью только около 23% автомобилей. Остальные постоянно маневрируют, меняя полосы движения, и движутся с ускорениями при разгонах и торможениях.

В рассматриваемом проекте реконструкции данного участка дороги были применены поликлотоидные кривые, позволяющие выполнить основное требование ландшафтного проектирования: обеспечить внутреннюю и внешнюю гармоничность трассы дороги [4]. За счет более гибкого очертания поликлотоидные кривые лучше вписываются в рельеф местности. Одновременно они позволяют автомобилям полностью реализовать свои динамические качества. Тем самым создаются условия для комфортабельной и безопасной работы водителей [5]. Кроме того, этот же тип кривой был применен и при проектировании съездов на транспортных развязках в разных уровнях. За счет обеспечения внешней гармоничности трассы на данном участке автомагистрали объемы земляных работ уменьшены на 18%.

Таким образом, применение усовершенствованных методов ландшафтного проектирования дорог позволило обеспечить лучшие транспортно-эксплуатационные качества данного участка автомагистрали.

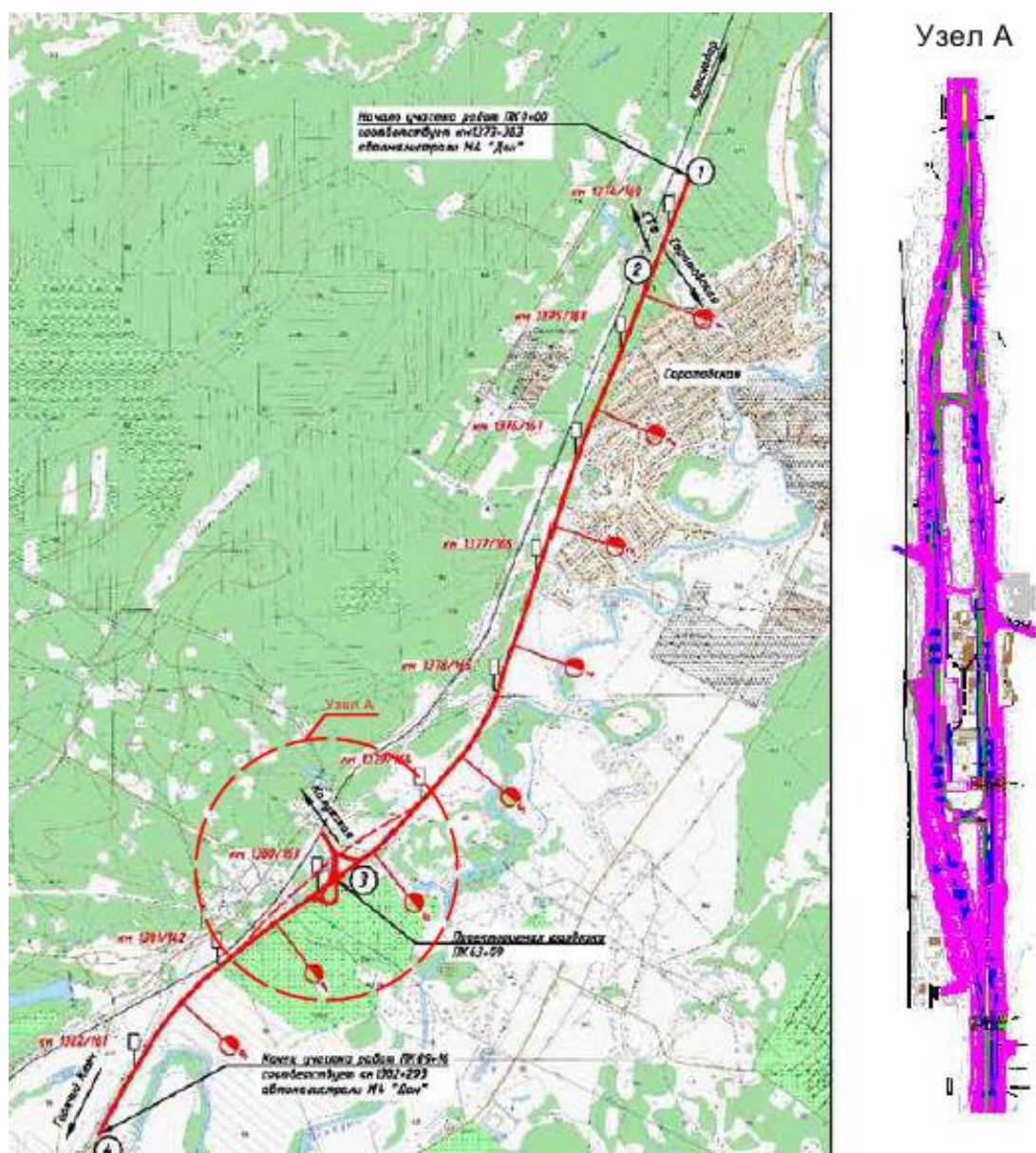


Рис. 3. Участок автомобильной магистрали М-4 «Дон» с раздельным трассированием проезжих частей

Библиографический список

1. Бабков В.Ф. Ландшафтное проектирование автомобильных дорог. – М.: Транспорт, 1969. – 112 с.
2. Бабков В.Ф. Современные автомобильные магистрали. – М.: Транспорт, 1974. – 280 с.
3. Лобанов Е.М. Проектирование дорог и организация движения с учетом психофизиологии водителя. – М.: Транспорт, 1980. – 311 с.
4. Близниченко С.С. Проектирование вертикальных кривых переменного радиуса// Автомобильные дороги. 1990. №1. – С. 16-17.
5. Чванов В.В. Методы оценки и повышения безопасности дорожного движения с учетом условий работы водителя. – М.: ИНФРА – М, 2011. – 416 с.

Zverev V.V. *Development of the methods of landscape design of the road on the example of the reconstruction of the highway m-4 «Don».*
УДК 625.72

РЕШЕНИЕ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОБЛЕМЫ ГОРОДА КРАСНОДАРА НА ПРИМЕРЕ СТРОИТЕЛЬСТВА НОВОГО МОСТОВОГО ПЕРЕХОДА ЧЕРЕЗ РЕКУ КУБАНЬ

Стешин Х.И., Таросян А.В. (08-А-АД1)

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

Кубанский государственный технологический университет

Одной из застарелых градостроительных проблем г. Краснодара является отсутствие достаточного числа мостовых переходов через р. Кубань. Имеющиеся три моста уже не справляются с пропуском транспортных потоков. Особенно трудное положение сложилось в центре кубанской столицы, где скапливаются массы транспортных средств. Из-за заторов движения в центре города затруднен пропуск транзитного движения. В данной статье излагается опыт проектирования нового мостового перехода, призванного решить часть указанной проблемы.

One of old town-planning problems of the city. Krasnodar is the lack of a sufficient number of bridges over the river. The Kuban river. Available three bridges have already cannot cope with the omission of transport flows. Especially difficult situation has developed in the centre of the Kuban capital, where accumulate mass of the vehicles. Because of congestion traffic in the center of the city is difficult pass transit traffic. This article presents the experience of the design of the new bridge, designed to solve part of the problem.

Движение транспортных потоков в г. Краснодаре существенно осложнено из-за отсутствия альтернативных проездов [1]. Не закончено строительство скоростного периметра по окраинам города. Ее замкнуто также кольцо «Ближнего обхода» столицы Кубани (отсутствует Юго-Западный фрагмент). К проектированию «Дальнего обхода» (кольцевой дороги с удалением от окраин города на 40-50 км) еще даже не приступали. Кроме того, одной из основных транспортных проблем в г. Краснодаре является недостаточное количество мостовых переходов через р. Кубань. Имеющиеся Тургеневский и Яблоновский мосты, а также проезд по водосбросу водохранилища явно не справляются с пропуском возросших потоков автомобилей, на них часто возникают заторы движения. Между тем, последние годы характеризуются высокими темпами роста интенсивности движения на городских улицах, мостах и путепроводах. В результате физического и морального износа пропускная способность городских улиц 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»).

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 2032 году 68756 авт./сут.

Предлагаемая альтернативная эскизная предпроектная разработка строительства нового мостового перехода через р. Кубань в г. Краснодаре в створе ул. Вишняковой на расстоянии около километра от существующего разработана в рамках дипломного проектирования с учётом всех вышеперечисленных факторов дорожных условий [2] для шестиполосного движения. Предложены варианты конструкции нового моста (см. рис. 1).

Анализ схем, представленных на рис.1, показал, что наиболее отвечающим реальным условиям и возможностям инвестирования является вариант сталежелезобетонного балочного неразрезного коробчатого пролетного строения [3]. Такая схема достаточно хорошо себя оправдала при строительстве и эксплуатации многих мостов на разных реках России.

К разработке приняты варианты пролётных строений моста по схеме 42+67+67+67+42 м с общей длиной пролётного строения 285 м, под шестиполосное движение. Габарит моста Г-(30,50)+2×2,25 м. Выбор схемы сделан исходя из следующих соображений – ограничения на положение опор и длину пролётов накладывают существующие неподалеку автодорожный и железнодорожный мосты. Так как р. Кубань судоходная и относится к шестому классу (судоходный габарит основного пролёта не менее 60 м), необходимо, чтобы положение новых опор не создавало помех речному транспорту, то есть, находится в створе с опорами существующих мостов.

В предлагаемом к реализации варианте мост в плане расположен на прямой и пересекает русло р. Кубань под углом 90°, что является оптимальным решением с точки зрения минимизации длины моста и требований движения [4]. В этом варианте предлагаются решения по строительству нового моста под шестиполосное движение, обеспечивающее пропуск расчетной интенсивности движения на 20-летнюю перспективу.

Основные проектные решения заключаются в следующем.

Подвариант 1.1 – металлическое пролётное строение (3×67 м) принято со сплошными четырьмя главными балками коробчатого сечения постоянной высоты по длине пролёта и ортотропной плитой проезжей части, включённой в работу на общее действие нагрузки. Железобетонное пролётное строение представляет собой шестнадцать преднапряжённых балок двутаврового сечения длиной 42 м.

Для подварианта 1.1 промежуточные опоры представляют собой монолитную опору массивного типа с облегчённой верхней частью, в виде столбов квадратного сечения, со стороной квадрата 2,0 м. На опорах с одновре-

менным опиранием железобетонных и металлических пролётных строений предусмотрено устройство ригеля.

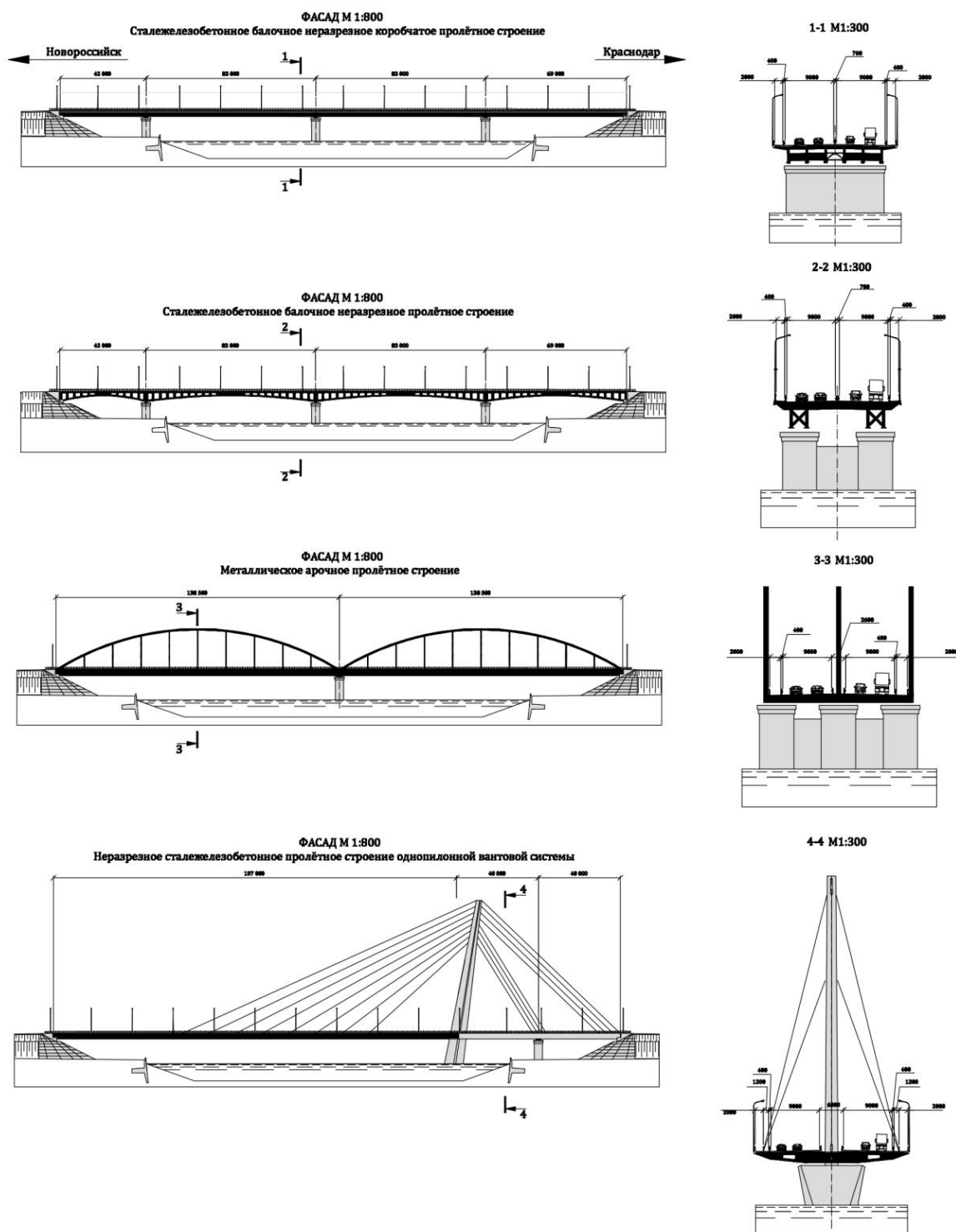


Рис. 1. Рассматриваемые варианты схем моста

Подвариант 1.2 – металлическое пролётное строение (3×67 м) со сплошными шестью главными балками двутаврового сечения постоянной высоты по длине пролёта и ортотропной плитой проезжей части, включённой в работу на общее действие нагрузки. Железобетонное пролётное строение представляет собой шестнадцать преднапряжённых балок двутаврового сечения

длиной 42 м.

Для подварианта 1.2 промежуточные опоры представляют собой монолитную опору массивного типа с облегчённой верхней частью, в виде столбов квадратного сечения, со стороной квадрата 1,5 м. На опорах с одновременным опиранием железобетонных и металлических пролётных строений предусмотрено устройство ригеля.

В предлагаемой альтернативной разработке содержатся подробные рекомендации по реконструкции прилегающих к мосту участков улично-дорожной сети г. Краснодара и пос. Козет, включая проектные решения по строительству насыпей подходов и организации строительства всего мостового перехода в целом, учитывающие новейшие требования науки [5].

На основе расчетов определена предварительная сметная стоимость строительства нового мостового перехода (включая участки подходов к нему со стороны г. Краснодара и п. Козет). Она составляет ориентировочно около 3,6 млрд. рублей. Для снижения объемов затрат нами предлагается строить платный мостовой переход. Для этого в проекте разработан Бизнес-план.

Строительство нового моста по предложенному нами варианту позволит в кратчайшие сроки частично решить транспортную проблему г. Краснодара.

Библиографический список

1. Лобанов Е.М. Транспортная планировка городов. – М.: Транспорт, 1990. – 240 с.
2. Федотов Г.А. Изыскания и проектирование мостовых переходов. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 304 с.
3. Инженерные сооружения в транспортном строительстве. В 2 кн. Кн.1/ П.М. Саламахин, Л.В. Маковский, В.И. Попов и др.; под. ред. П.М. Саламахина. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 352 с.
4. Сильянов В.В., Домке Э.Р. Транспортно-эксплуатационные качества автомобильных дорог и городских улиц. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – С. 121-135.
5. Изыскания и проектирование автомобильных дорог. В 2 кн. Кн.2/Г.А.Федотов, П.И. Поспелов. – М.: Высш. шк., 2010. – 519 с.

Steshin H.I., Tarosan A.V. The solution of town-planning problems of the city Krasnodar on the example of the construction of a new bridge transition through the river Kuban.

УДК 625.72

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГАРМОНИЧНОСТИ ТРАСС ПРЕДГОРНЫХ УЧАСТКОВ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Копытов А.Е. (12-АМ-Ст1)

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

Кубанский государственный технологический университет

Отсутствие внутренней и внешней гармоничности трасс существующих предгорных участков автомобильных дорог способствует повышенной аварийности движения и неоправданному увеличению объема дорожно-строительных работ. Существующие методы обеспечения внутренней гармоничности трасс исчерпали свои возможности в условиях массового движения транспортных средств с повышенными динамическими характеристиками и непригодны для использования в предгорьях. Существует несколько способ

решения данной проблемы. В данной статье рассмотрен метод трассирования автомобильных дорог в предгорьях с использованием нового класса кривых – поликлотоид. Этот метод позволяет существенно улучшить динамику движения автомобиля по закруглениям дорог в предгорной местности и обеспечить их безопасность.

Lack of an internal and external harmony of routes of existing foothill sites of highways promotes the increased accident rate of movement and unjustified increase in volume of road-building works. Existing methods of providing an internal harmony of routes exhausted the opportunities in the conditions of a grass-roots movement of vehicles with the raised dynamic characteristics and are unsuitable for use in the foothills. There is some way of the solution of this problem. In this article the method of tracing of highways in the foothills with use of a new class of curves – polyclotoids is considered. This method allows to improve significantly dynamics of movement of the car on curves of roads in the foothill district and to ensure their safety.

Понятия «внутренней» и «внешней» гармоничности трасс автомобильных дорог были обоснованы проф. В.Ф. Бабковым в конце 1960-х годов [1]. Этими терминами он обозначил соответственно оптимальное сочетание параметров геометрических элементов плана и продольного профиля дороги, а также плавность вписывания трассы дороги в окружающий ландшафт местности. Свою лепту в этот вопрос внес также проф. Р.Я. Цыганов, предложивший свою методику качественной и количественной оценки рельефа местности для указанной цели [2]. Сходные рекомендации содержатся в работах исследователей из научной школы В.Ф.Бабкова [4,5]. Однако в современных условиях указанные методы требуют дополнительной переработки, особенно для предгорных участков автомобильных дорог. Такая переработка осуществлена авторами для условий горного массива Западного Кавказа.

Черноморское побережье Кубани представляет собой сложный в геологическом и морфологическом отношении природный комплекс. Рельеф местности вдоль всего побережья Краснодарского края сильно пересеченный, с большими перепадами высот на коротком протяжении воздушной линии от Новороссийска до Сочи. Это обстоятельство вынудило строителей в начале прошлого века прибегнуть к методу трассирования дорог «по обертывающей». В результате трасса бывшей автомобильной дороги Новороссийск-Батуми, а ныне двух дорог – «Дон» и Джубга-Сочи, – представляет собой сложную пространственную кривую. На чрезмерно извилистый план трассы, изобилующий кривыми в плане малого радиуса, наложен волнистый продольный профиль с большими продольными уклонами и вертикальными кривыми малого радиуса. Последующие попытки переустройства трассы указанных дорог при очередных капитальных ремонтах лишь слегка исправили существующее положение, но не привело к кардинальным переменам. На большом протяжении эти дороги остаются очень извилистыми, что способствует аварийности на них.

Между тем, значительно возросшая интенсивность движения транспортных потоков (особенно в летнее время) уже давно требует реконструкции двух названных дорог по параметрам I технической категории с многополосной проезжей частью. Однако этому препятствует большой объем скальных земляных работ, необходимых для возведения практически новых автомо-

бильных дорог взамен существующих. Примером такого решения поставленной задачи являются участки дороги Джубга-Сочи на отрезках Агура-Адлер и «Обход города Сочи».

Очевидно, что наиболее оптимальным являлось бы строительство новой совместной автомобильной и железнодорожной магистрали в одном транспортном коридоре с выносом трассы высоко вверх по склону гор. Аналогом такого решения является строительство дороги-дублера по маршруту Адлер-Красная Поляна. Вместе с тем, имеются и принципиальные различия в способах трассирования этих дорог. Если трасса дороги-дублера Адлер-Красная Поляна проходит вдоль русла реки и включает в себя короткие мысовые тоннели и невысокие виадуки, то на дороге Джубга-Сочи потребуются возвести большое количество длинных тоннелей и множества высокоопорных виадуков, подобно виадуку в районе Чемитоквадже. Из этого следует, что для выполнения такого проекта в натуре потребуются огромный объем инвестиций и большой срок строительства (не менее 10-15 лет).

Другим способом решения данной проблемы является частичная реконструкция существующих дорог «Дон» и Джубга-Сочи с применением методов ландшафтного проектирования.

Ведущая роль в реализации принципов ландшафтного проектирования принадлежала ранее клотоидному трассированию. В этом методе предусматривалось создание трасс, состоящих преимущественно из сопрягающихся переходных кривых и круговых кривых с небольшими по длине или практически отсутствующими прямыми вставками. Переходная кривая в таких трассах должна была быть основным, доминирующим и по длине, и по степени влияния на функциональные свойства дорог элементом. Именно этим клотоидное трассирование существенно отличается от обычного тангенциального. Однако его практическая реализация оказалась затруднительной в условиях горного рельефа местности в основном из-за того, что в качестве единственной и безальтернативной формы переходной кривой была предложена только клотоида.

Как показал анализ, в большинстве случаев закономерности кривизны клотоиды не позволяют проектировать закругления с длинными переходными кривыми в горной местности. Этому препятствует линейная зависимость угла клотоиды от ее длины.

Следствием этого является требование к автомобилям двигаться по клотоидным кривым с постоянной скоростью перемещения. В действительность в условиях сильно пересеченного рельефа местности на горных дорогах преимущественно преобладают режимы движения автомобилей с переменной скоростью (разгон – торможение). Для обеспечения таких режимов движения требуются так называемые «тормозные» кривые.

Для указанной цели нами был исследован новый класс математических кривых. На основе результатов этого исследования рекомендуется обеспечивать гармоничное вписывание трассы реконструируемых участков горных дорог с помощью, так называемых, поликлотоидных кривых, описываемых с помощью следующего уравнения:

$$p = \frac{P^{n+2}}{l^{n+1}}, \quad (1)$$

где p – текущее значение радиуса кривизны, м; l – расстояние от начала координат до текущей точки на кривой, м; P – параметр поликлотоиды, м; n – показатель степени.

Параметр поликлотоиды может быть представлен в виде следующего уравнения:

$$P = (R \cdot L^{n+1})^{1/(n+2)}, \quad (2)$$

где R – величина конечного минимального радиуса закругления, м; L – полная длина ветви кривой, м.

Математический анализ показывает, что показатель степени n служит регулятором динамических характеристик частных членов семейства поликлотоидных кривых. Так, например, при $n = -1$, выражение (1) превращается в уравнение круговой кривой:

$$p = R, \quad (3)$$

а при $n=0$ – в уравнении обычной клотоиды:

$$p = \frac{R \cdot L}{l}, \quad (4)$$

При $n=1$ формула (1) преобразуется в уравнение «тормозной кривой» – поликлотоиды первой степени:

$$p = P^3 / l^2, \quad (5)$$

или

$$p = \frac{R \cdot L^2}{l^2}, \quad (6)$$

По своим свойствам поликлотоида является аналогом сплайн-функции. Эта кривая позволяет гибко огибать все извилины горного рельефа местности и обеспечивать внутреннюю и внешнюю гармоничность трассы автомобильной дороги. Одновременно поликлотоида позволяет создать оптимальный по своим параметрам зрительный образ горной дороги в перспективе.

С учетом рекомендаций [3] нами получено уравнение для определения зрительной плавности поликлотоидного закругления:

$$R_\alpha = \frac{R + L^{(n+1)}}{l^{(n+1)} \cdot S_{\kappa.пл.}} \cdot 10^4 / 2.91, \quad (7)$$

где $S_{\kappa.пл.}$ – расстояние от наблюдателя до картинной плоскости, м; $104/2,91$ – переходный коэффициент от радиан к угловым минутам.

В свою очередь расстояние до экстремальной точки на поликлотоидной кривой определяется с помощью следующего уравнения:

$$S_\gamma = \sqrt{S^2 + 2C \cdot \frac{R \cdot L^{(n+1)}}{l^{(n+1)}}}, \quad (8)$$

Таким образом, в условиях недостатка инвестиций в строительство новых горных автомобильных дорог на Черноморском побережье Краснодарского края наиболее приемлемым проектным решением является частичная рекон-

струкция их сложных участков с применением поликлотоидных кривых. Это альтернативное проектное решение позволит улучшить геометрию трасс существующих дорог и будет способствовать полноценному решению проблемы обеспечения безопасности дорожного движения и уменьшения объемов дорожных работ в предгорьях Западного Кавказа.

Библиографический список

1. Бабков В.Ф. Ландшафтное проектирование автомобильных дорог. – М.: Транспорт, 1969. – С. 32.
2. Цыганов Р.Я. О характеристиках рельефа для ландшафтного проектирования дорог//Известия вузов «Строительство и архитектура». 1966. № 8. С. 140-142.
3. Лобанов Е.М. Проектирование дорог и организация движения с учетом психофизиологии водителя. – М.: Транспорт, 1980. – С. 221-247.
4. Сильянов В.В., Домке Э.Р. Транспортно-эксплуатационные качества автомобильных дорог и городских улиц. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – С. 121-135.
5. Чванов В.В. Методы оценки и повышения безопасности дорожного движения с учетом условий работы водителя. – М.: ИНФРА – М, 2011. – С. 274-282.

Kopytov A.E. *Providing harmony of routes foothill predgorykh of sites of highways.*

УДК 625.7

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ УСЛОВИЙ ПЛАСТИЧНОСТИ ПРИ ТРЁХОСНЫХ ИСПЫТАНИЯХ ГРУНТОВ

Чусов В.В. (АД-1-08)

Научный руководитель - канд. техн. наук, доцент Александров А.С.
Сибирская автомобильно-дорожная академия

Решение задачи сопротивления грунтов сдвигу связано с выбором условия пластичности (критерия прочности) описывающего комбинации главных напряжений, при возникновении которых грунт переходит в пластическое состояние. Разработке критериев прочности и условий пластичности материалов, являющихся сплошными и дискретными средами, посвящены работы Г. Галилея, Э. Мариотта, А. Сен-Венана, М. Леви, Ш. Кулона, А. Треска, Р. Мизеса, Губера, Генки, О. Мора, А. Надаи, М.М. Филоненко-Бородича, П. Ладе, Дж. Дункана, Д. Друкера, В. Прагера, Х. Матсуока, Т. Накаиидр.

Solution of the problem of resistance of soils shift is associated with the choice of the conditions of plasticity (strength criterion) describes the combination of principal stresses, in case of which the soil goes into a plastic state. The development of strength criteria and conditions of plasticity of materials, which are continuous and discrete media, devoted to the work of G. Galileo, E. Mariotte, A. Saint-Venant, M. Levy, W. Coulomd, A. Treska, P. Mises, Gubber, Genk, O. Mora, A. Nadai, M.M. Filonenko-Borodicha, P. Lade, J.Duncan, etc.

Обеспечение сдвигоустойчивости грунтов земляного полотна и материалов конструктивных слоев дорожных одежд позволяет обеспечить работу дорожной конструкции в стадии уплотнения, в ходе которой накопление остаточных деформаций носит затухающий характер, а материалы и грунты приспособляются к напряженному состоянию [1-3].

Расчеты по сдвигоустойчивости базируются на условиях пластичности, из

которых наиболее часто применяют критерии Кулона–Мора [4], Ладе–Дункана [5], Матсуока–Накаи [6], Друкера–Прагера [7], оригинальной и модифицированной моделей CamClay (Росcoe–Шофилда и др.) [8, 9]. Условия пластичности классифицируются по количеству инвариантов и параметров материала. Например, условия Ладе–Дункана и Матсуока–Накаи называют однопараметрическими, двух и трех инвариантными соответственно. Однопараметрические условия целесообразно применять при решении задач для несвязных материалов. Для связных грунтов эти условия неприменимы, но могут быть модифицированы. Двухпараметрические условия применяют для оценки сдвигоустойчивости как связных, так и несвязных материалов. Для случая напряженного состояния $\sigma_1 > \sigma_2 = \sigma_3$ достаточно воспользоваться условием Кулона–Мора в его общепринятой форме [4], а при $-\sigma_1 > \sigma_2 > \sigma_3$ предпочтительнее использовать условие Друкера–Прагера. В таблице 1 приведены некоторые условия пластичности, применяемые для оценки сопротивления грунтов сдвигу.

Таблица 1

Условия пластичности	
Наименование условия	Формула предельного равновесия
Кулона – Мора [10]	$\frac{1}{\cos \varphi} \cdot \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} - \operatorname{tg} \varphi \cdot \frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2} = c$
где: σ_1 и σ_3 – максимальное и минимальное главные напряжения, Па; c – сцепление, Па; φ – угол внутреннего трения материала, град.	
Ладе – Дункана [5]	$I_1^3 - k_{L-D} \cdot I_3 ; k_{L-D} = \frac{(3 - \sin \varphi)^3}{(1 - \sin \varphi) \cdot \cos^2 \varphi}$
где: I_1 и I_3 – первый и третий инварианты тензора напряжений, k_{L-D} – безразмерный параметр прочности грунта, связанный с углом внутреннего трения:	
Матсуока – Накаи [6]	$I_1 \cdot I_2 - k_{M-N} \cdot I_3 = 0 ;$ $k_{M-N} = \frac{9 - \sin^2 \varphi}{1 - \sin^2 \varphi}$
где: I_1 , I_2 и I_3 – первый, второй и третий инварианты тензора напряжений, k_{M-N} – безразмерный параметр прочности грунта, связанный с углом внутреннего трения:	
Друкера – Прагера [7]	$\sqrt{J_2} = k + a I_1 ;$ $a = \frac{2 \sin \varphi}{\sqrt{3}(3 \pm \sin \varphi)} ; k = \frac{6c \cdot \cos \varphi}{\sqrt{3}(3 \pm \sin \varphi)} ,$ <p>знак «-» принимается при испытаниях на сжатие, а знак «+» на расширение. [4]</p>
где J_2 – второй инвариант девиатора тензора напряжений, a и k – параметры прочности, связанные с параметрами условия Кулона-Мора	
Оригинальная модель Cam Clay [23]	$q + M \cdot p \cdot \ln \left[\frac{p}{p_c} \right] = 0$
где: q – эквивалент напряжения, p – давление, p_c – давление предварительной консолидации, M – наклон линии критического состояния в p - q пространство [8, 9, 11]	
Модифицированная модели Cam Clay	$p + \frac{q^2}{M^2 p} - p_c = 0$

Из анализа данных таблицы 1 следует, что параметры условий связаны со сцеплением и углом внутреннего трения грунта. В настоящее время для испытаний грунтов трехосным сжатием существует три основные методики:

1) Неконсолидированно-недренированное испытание – испытание грунта для определения характеристик прочности в водонасыщенных в природных условиях глинистых, органо-минеральных и органических грунтов природной плотности.

2) Консолидированно-недренированное испытание – испытание грунта для определения характеристик прочности с предварительным уплотнением образца и отжатием из него воды только в процессе уплотнения.

3) Консолидированно-дренированное испытание – испытание грунта для определения характеристик прочности и деформируемости в песках и глинистых грунтах независимо от их степени влажности.

Для дорожной отрасли применимы консолидировано-недренированные испытания, т.к. их проведение для определения угла внутреннего трения и сцепления наиболее рационально [12].

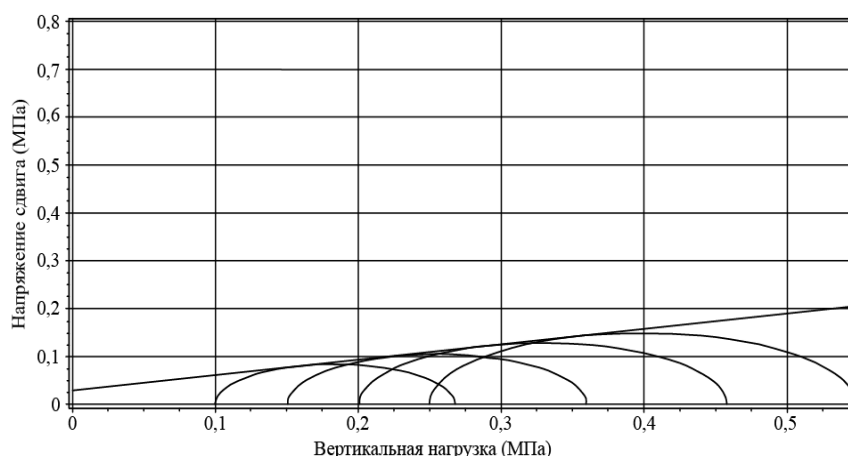


Рис. 1. Круги Мора

Данные наших испытаний хорошо согласуются со значениями угла внутреннего трения и сцепления регламентируемыми ОДН 218.046-01, поэтому значения параметров материалов в других условиях можно получить, используя для расчета данные ОДН 218.046-01.

Таблица 2

Значение параметров в зависимости от расчетного числа приложения нагрузки при расчетной относительной влажности 0,6

Параметр критерия	ΣN				
	1	10^3	10^4	10^5	10^6
C	0,03	0,03	0,016	0,014	0,012
φ	24	20	14,5	11	9
M	0,47	0,39	0,27	0,20	0,16
k_{L-D}	35,21	32,31	29,58	28,43	27,94
k_{M-N}	10,58	10,06	9,53	9,30	9,20
a	0,18	0,15	0,11	0,08	0,06
k	0,04	0,04	0,02	0,02	0,01

Таблица 3

Значение параметров в зависимости от расчетного числа приложения нагрузки
при расчетной относительной влажности 0,7

Параметр критерия	ΣN				
	1	10^3	10^4	10^5	10^6
C	0,019	0,013	0,009	0,007	0,006
φ	18	11,5	8,5	6,5	5,5
M	0,34	0,21	0,16	0,12	0,10
k_{L-D}	31,17	28,57	27,83	27,48	27,34
k_{M-N}	9,84	9,33	9,18	9,10	9,07
a	0,13	0,08	0,06	0,05	0,04
k	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01

Таблица 4

Значение параметров в зависимости от расчетного числа приложения нагрузки
при расчетной относительной влажности 0,8

Параметр критерия	ΣN				
	1	10^3	10^4	10^5	10^6
C	0,011	0,007	0,005	0,003	0,002
φ	13	8	5	3	2,5
M	0,24	0,15	0,09	0,05	0,04
k_{L-D}	29,04	27,74	27,28	27,10	27,07
k_{M-N}	9,43	9,16	9,06	9,02	9,02
a	0,09	0,06	0,03	0,02	0,02
k	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00

Таблица 5

Значение параметров в зависимости от расчетного числа приложения нагрузки
при расчетной относительной влажности 0,9

Параметр критерия	ΣN				
	1	10^3	10^4	10^5	10^6
C	0,008	0,004	0,004	0,002	0,001
φ	11,5	6,5	3,5	2,2	2
M	0,21	0,12	0,06	0,04	0,04
k_{L-D}	28,57	27,48	27,14	27,05	27,04
k_{M-N}	9,33	9,10	9,03	9,01	9,01
a	0,08	0,05	0,02	0,01	0,01
k	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00

Библиографический список

1. Anochie-Boatehg J. Advanced testing and characterization of transportation soils and bituminous sands // Ph.D. Thesis. Urbana, Illinois. – 2007. The USA.
2. Barksdale R.D. Laboratory Evaluation of Rutting in Base course Materials. //Proceedings of the 3rd International Conference on Asphalt Pavements. London – 1972.– P. 161-174.
3. Werkmeister S. Permanent deformation behaviour of unbound granular materials in pavement constructions // Ph.D. Thesis, University of Technology, Dresden. – 2003. Germany.
4. Болдырев Г.Г. Методы определения механических свойств грунтов. Состояние вопроса / Г.Г. Болдырев – Пенза: ПГУАС, 2008. – 696 с.

5. Lade P.V., Duncan J.M. Elastoplastic stress-strain theory for cohesionless soil / Journal. Geotechnical Engineering Division, ASCE. – Vol. 101. – No. 10. – 1975. – P. 1037-1053.
6. Matsuoka H., Nakai T. Stress-deformation and strength characteristics soil under three different principal stresses // Proceedings Japanese Society Civil Engineering. – 1974. – Vol. 232. pp 59 – 70.
7. Drucker, D. C. and Prager, W. (1952). Soil mechanics and plastic analysis for limit design. Quarterly of Applied Mathematics, vol. 10, no. 2, pp. 157—165.
8. Schofield, A. N.; Wroth, C. P. (1968), Critical State Soil Mechanics, McGraw-Hill, pp. 310, ISBN 978-0641940484.
9. Roscoe K, Schofield A, Thurairajah A. Yielding of clays in state wetter than critical. //Geotechnique. – 1963. – Vol. 13, №3. – Pp. 211-240.
10. Соколовский В.В. Статика сыпучей среды.
11. Schofield, A. N. (2006), Disturbed soil properties and geotechnical design, Thomas Telford, pp. 216, ISBN 978-0727729828.
12. ГОСТ 12248 – 2010.

Chusov V.V. Definition of parameters of the conditions of plasticity triaxial tests of soils.

УДК 625.711.81-42

К ВОПРОСУ РАСЧЕТА ЭЛЕМЕНТОВ ТРАССЫ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ В ГОРНОЙ МЕСТНОСТИ

Бабич И.В., Погосов А.А. (АД-1-08)

Научный руководитель - канд. техн. наук, доцент Любченко А.С.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье дано описание серпантины как элемента трассы автомобильной дороги в горной местности; представлен алгоритм расчета ее элементов, составленный на основе анализа, обобщения и уточнения существующих методик расчета серпантин.

The article describes the meandering route as part of a road in the mountains, an algorithm for the calculation of its elements, based on the analysis, synthesis and clarification of existing calculation methods serpentine.

В ходе дипломного проектирования по заданию кафедры «Изыскания и проектирование транспортных сооружений» ФГОУ ВПО ВолгГАСУ возникла необходимость применения серпантины - горизонтальной кривой особого вида. Серпантины устраивают в горной местности, имеющей сложный рельеф, когда при развитии трассы автомобильной дороги по склону приходится укладывать ее в виде ломаной линии с острыми углами поворота. Ввиду того, что угол поворота в таком случае получается очень большой, кривую располагают не внутри угла, а с внешней его стороны. Серпантины бывают двух типов:

I рода, у которых вспомогательные кривые расположены выпуклостями в разные стороны, они могут быть симметричными и несимметричными;

II рода, у которых вспомогательные кривые расположены в одну сторону, они могут быть полными – центр основной кривой смещен относительно вершины угла поворота и полусерпантинами – центр основной кривой рас-

положен на линии, перпендикулярной к одной из сторон угла поворота.

В основном нормативном документе [1] по проектированию дорог предусмотрены нормы на параметры серпантин. Что же касается расчета элементов серпантин, то здесь возникают трудности. Анализ нормативной и технической литературы по проектированию автомобильных дорог в горной местности показал, что предлагаемые расчеты зачастую содержат некоторые параметры без ссылок на порядок их нахождения, множество эмпирических значений; и расчеты и прилагаемые к ним схемы из различных источников значительно разнятся. Ввиду этого, считаем целесообразным разработку единого алгоритма расчета серпантин, который позволит быстро сориентироваться и получить результат. На рис. 1 представлен алгоритм расчета клотоидной серпантин, запроектированной полностью из сопряженных клотоид без круговой кривой и прямой вставки между ними (рис. 2). Клотоидные серпантины имеют существенные преимущества перед обычными, так как они обеспечивают большую скорость, комфортабельность и безопасность движения по сравнению с обычными серпантинами.

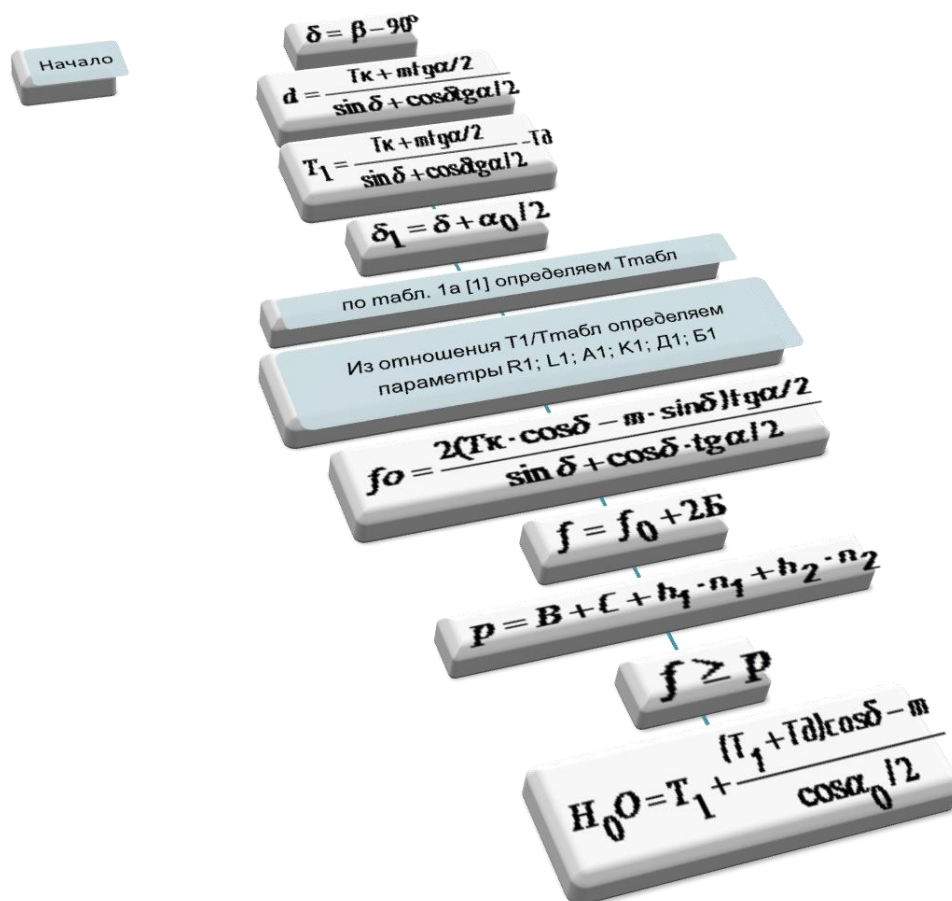


Рис. 1. Алгоритм расчета элементов клотоидной серпантин

Исходные данные для расчета:

α_0 - угол поворота, град;

R_0 - радиус центральной симметричной биклотоиды, м;

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ЛАНДШАФТНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Шевченко Н.С. (АД-1-08)

Научный руководитель – старший преподаватель Попов В.М.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В настоящее время считается недостаточным простое проектирование автомобильных дорог. Важны как технико-эксплуатационные показатели качества дороги, так и эстетические требования. Необходимо, чтобы построенные сооружения не только не нарушали целостности ландшафта, но и помогали раскрыть красоту местности для ведущих по дороге. Для этих целей существует методика ландшафтного проектирования.

Now it is considered insufficient simple design of highways. Are important both technical and operational indicators of quality are expensive, and esthetic requirements. It is necessary that the constructed constructions not only didn't break integrity of a landscape, but also helped to open beauty of the district for going on the road. For these purposes there is a technique of landscape design.

Можно уже считать доказанным, что проектирование дороги должно основываться на сочетании принципов архитектурной композиции ландшафта, в котором дорога занимает определенное место, вписываясь в него или подчиняя его себе, и инженерного обоснования элементов плана и профиля дороги. Трасса должна гармонично сочетаться с формами рельефа. Ось дороги следует рассматривать как единую пространственную кривую, построение которой зависит от окружающего ландшафта, с которым план, продольный и поперечные профили дороги и ее внешний вид в целом должны быть тесно увязаны.

Ландшафтное проектирование включает в себя несколько совместно решаемых задач:

- плавное сочетание между собой элементов трассы для обеспечения удобства и безопасности движения автомобилей с высокими скоростями;
- ясность в направлении дороги на достаточно больших расстояниях, чтобы при движении водитель не мог встретиться с неожиданным для себя дорожными условиями и чтобы видимые участки дороги и придорожной полосы заблаговременно сигнализировали ему о последующем изменении направления;
- отсутствие оптических искажений отдельных участков в перспективе, обычно воспринимаемые водителем как необоснованно крутые изломы трассы;
- плавное вписывание дороги и всех ее элементов в ландшафт местности в целях лучшего раскрытия перед едущим красоты природы, предотвращения нарушений дорогой закономерностей природного ландшафта;
- дополнение и улучшение природного ландшафта в пределах полосы, обозреваемой с дороги, посадками деревьев и кустарников, планировочными

и осушительными работами, созданием водоемов, раскрытием или маскировкой отдельных участков, оборудование мест для стоянки, обзора или отдыха, принятие мер против порчи дорожной полосы в процессе службы дороги [1].

Особенностью дорожного ландшафта является то, что он имеет большую неопределенную длину, и это делает невозможным его одновременное зрительное восприятие. Именно отмеченное обстоятельство и обуславливает разбивку дороги на отдельные участки и введение понятия архитектурного бассейна, границами которого служат мостовые переходы, населенные пункты, резкие повороты трассы, заметные переломы продольного профиля. Желательно, чтобы границы бассейнов соединялись с ориентирами, которые зрительно выделяются на местности. Размежевание архитектурных бассейнов возможно с помощью доминант, то есть домов, сооружений, групп деревьев, соединений элементов трассы, которые выделяются на фоне других составных дорожного ландшафта.

Все элементы дорожного ландшафта – проезжая часть и земляное полотно, мосты, линейные здания, зелёные насаждения, оформление, обстановка пути – составляют единый архитектурный ансамбль, который должен обладать определённым единством архитектурного образа.

В результате мониторинга отмечено, что при строительстве автомобильной дороги ее основным компонентом является ландшафтное оформление дороги, выполняющее технические, инженерно – биологические и эстетические функции. Согласование (связь) дороги с ландшафтом должно основываться на внутренних закономерностях сочетания элементов ландшафта и их соотношения с размерами сооружений самой дороги – требование масштаба. В обоих случаях при согласовании элементов самой дороги, а также дороги с ландшафтом, гармония заключается в рациональном соотношении элементов, их согласованности, общей целостности [2].

Автомобильные дороги необходимо строить только по продуманным и детально разработанным проектам. Хорошо спланированная и построенная дорога повышает безопасность движения, транспортно-эксплуатационные качества дороги, а также дает возможность водителям получать удовольствие от поездки, что тоже не маловажно.

Библиографический список

1. В.Ф. Бабков «Ландшафтное проектирование автомобильных дорог» издательство транспорт М: 1969 – С 5-13, 31-32
2. Карпенко Е.С. «Мониторинг использования методов ландшафтного проектирования при строительстве автомобильной дороги» [электронный ресурс]/ Карпенко.Е.С. «Мониторинг использования методов ландшафтного проектирования при строительстве автомобильной дороги» – http://www.rusnauka.com/15_NPN_2009/Ecologia/47256.doc.htm

Shevchenko N. *Purposes and tasks of landscape design of highways.*

АНАЛИЗ ОПЫТА РАЗВИТЫХ СТРАН МИРА ПО ПРОБЛЕМАМ СОЗДАНИЯ БЕЗБАРЬЕРНОГО ПРОСТРАНСТВА

Литвиненко Т.П., Ивасенко В.В.

Полтавский национальный технический университет им. Юрия Кондратюка

В работе рассматривается опыт создания безбарьерного улично-дорожного пространства для людей с ограниченными возможностями в разных странах мира. Проанализирован позитивный опыт проектирования улично-дорожной инфраструктуры с учетом потребностей маломобильных групп населения в развитых странах.

This paper examines the experience of creating a barrier-free street and road space for people with disabilities around the world. Analyzed the positive experience in the design of the road infrastructure taking to account the needs of people with limited mobility in the developed countries.

Научно-технический прогресс, развитие медицины, повышение общего уровня, качества и продолжительности жизни населения привело к увеличению количества людей с ограниченными возможностями в развитых странах мира.

Эти группы людей постоянно или в разные этапы своей жизни нуждаются в специальных условиях относительно пользования элементами дорожной инфраструктуры, которая сейчас, как свидетельствует проведенный анализ, недостаточно учитывает эти потребности.

Развитие цивилизованного общества охватывает ключевые области жизнедеятельности людей с ограниченными физическими возможностями, давая им возможность активно участвовать в политической, общественной и культурной жизни в местной общине, что напрямую связано с использованием застроенной окружающей среды, которая включает улично-дорожную инфраструктуру.

В Европе и в странах СНГ идет активная работа по созданию безопасной, комфортной, доступной, информативной среды в том числе улично-дорожного пространства для маломобильных групп населения, в том числе людей с ограниченными возможностями.

Маломобильные группы населения (МГН) – люди, которые ощущают трудности при самостоятельном передвижении, получении услуг, необходимой информации или при ориентировании в пространстве. К МГН относятся: инвалиды, люди с временным нарушением здоровья, беременные женщины, люди старшего (пожилого) возраста, люди с детскими колясками и др. [1]




Разработкой и поддержкой безбарьерной среды для людей с ограниченными физическими возможностями на уровне Евросоюза занимается специальная комиссия, которая создает соответствующие регламенты, обязательные для всех стран-членов ЕЭС. Они однозначно должны соблюдаться при новом строительстве и, по возможности, реализовываться при реконструкции существующих объектов.

В результате изучения современного мирового опыта, нормативных документов и рекомендаций, выполнен анализ требований к улично-дорожной инфраструктуре (УДИ) с учетом потребностей людей с ограниченными возможностями (таблица 1).

Таблица 1

Требования к улично-дорожному пространству с учетом потребностей маломобильных групп населения

Название элемента	Основные нормативные требования к улично-дорожному пространству	Примеры современного мирового опыта проектирования и строительства УДИ
1	2	3
Улично-дорожная инфраструктура	В процессе формирования улично-дорожной сети нужно предусматривать велоколясочные дорожки для перемещения людей с ограниченными физическими возможностями. Ширина пути движения на участке в случае встречного движения инвалидов на креслах-колясках должна быть не менее чем 1,8м с учетом габаритных размеров кресел-колясок. Во время проектирования пешеходных улиц, дорожек, тротуаров, алей, тропинок необходимо обеспечивать: минимальное количество пересечений с транспортными коммуникациями, возможность безопасного, беспрепятственного и удобного передвижения МГН. Элементы сочетания не должны иметь барьеров (перепадов по высоте). [2]	 <p>Рис.1. Минск, Белоруссия. Белорусские строители часто делают понижение бортового камня на пешеходных путях, путём того, что укладывают обычный бортовой камень на бок.</p>
Площадки для парковки	При проектировании площадок для парковки нужно выделять не менее 10% мест (но не менее одного места) для парковки транспортных средств общего назначения, управляемых инвалидами, или транспортных средств специального назначения, которые их перевозят. Эти места требуется обозначать соответствующими дорожными знаками и разметкой. Размеры места для парковки транспортных средств общего назначения, управляемых инвалидами, или транспортных средств специального назначения, которые их перевозят, должны быть не менее 5,0 м х 3,5 м. [2,3]	 <p>Рис. 2. Берлин, Германия. В Германии на каждой крупной автостоянке есть специально отведенные места для автотранспорта инвалидов.</p>

Лестницы	<p>При необходимости устройства лестницы на пешеходных дорожках их надо дублировать пандусами и оборудовать перилами. Поручни должны быть круглого сечения диаметром не менее 0,03 м и не более 0,05 м, или прямоугольного сечения размером не более 0,04 м. Первую и последнюю ступеньки нужно окрашивать в контрастный цвет для безопасного передвижения инвалидов с недостатками зрения. В местах перепада уровней между горизонтальными участками пешеходных путей следует предусматривать устройство пандусов и лестниц. Вдоль обеих сторон всех лестниц и пандусов, а также возле всех перепадов высот более 0,45 м, которыми пользуются МГН, надо устанавливать ограждение. Поручни вверху и внизу лестницы, параллельные к полу, нужно продолжать на 300 мм дальше от крайней ступени.[1,2,4,6]</p>	 <p>Рис. 3. Пекин, Шанхай, Китай.</p> <p>В Пекине также как и в Шанхае все лестницы дублированы эскалаторами, а где нет эскалаторов, стоят подъемники для инвалидов, как в обычных пешеходных переходах, так и в метро.</p>
Пешеходные дорожки	<p>Продольный уклон пешеходных дорожек не может превышать 1:12. Пределы дорожки должны быть четко обозначены рельефной, контрастной полосой для безопасного передвижения по ней инвалидов с недостатками зрения. [1,2]</p>	 <p>Рис. 4. Торонто, США.</p>  <p>Рис.5. Нью-Йорк, США.</p> <p>В США по любой пешеходной дорожке могут беспрепятственно передвигаться МГН.</p>

<p>Покрытие</p>	<p>Пешеходные дорожки, тротуары и пандусы, которыми пользуются лица с ограниченной способностью к передвижению на креслах-колясках и другие маломобильные группы населения, должны иметь твердое, шероховатое покрытие, которое в случае намокания не становится скользким. Для покрытия пешеходных дорожек, тротуаров и пандусов не допускается применение насыпных или крупноструктурных материалов, препятствующих передвижению маломобильных групп населения на креслах-колясках или с костылями.[2]</p> <p>Запрещено применение для покрытия кафельной, метлахской плитки, гладких или отполированных плит из искусственного и природного камня на территории пешеходных дорожек и тротуаров, в наземных и подземных переходах, на ступенях лестницы.[2,6]</p>	 <p>Рис.6. Лондон, Великобритания. Плитка фактурная, предназначена для информирования инвалидов по зрению о предстоящих препятствиях.</p>
<p>Пешеходный переход</p>	<p>Во всех местах пересечения пешеходных путей с проездами необходимо устраивать плавные переходы для удобства передвижения маломобильных групп населения. Покрытие пешеходного перехода необходимо выполнять контрастным и рельефным с целью создания условий для перехода как инвалидов, пользующихся колясками, так и инвалидов с недостатками зрения.[1,2]</p>	 <p>Рис. 7. Москва, Россия. Контрастная окраска помогает ориентироваться инвалидам с дефектами зрения и одновременно указывает инвалидам опорно-двигательного аппарата (передвигающимся на костылях, в инвалидных колясках) места возможного схода-захода на тротуар.</p>

Вывод. Чтобы быть активным, инвалид должен иметь возможность коммуникации между домом, работой и другими направлениями. К сожалению, Украина, как и многие другие страны, значительно отстает в решении этой проблемы. Для этого должен быть изучен и проанализирован позитивный опыт развитых стран мира, их нормативная база и созданы практические

приемы и средства организации доступной среды с учетом условий нашего государства.

Библиографический список

1. ДБН В.2.2-17-2006. «Будинки і споруди. Доступність будинків і споруд для маломобільних груп населення». Мінбуд України. Київ, 2007.
2. ДБН Б.2.2-5:2011. «Благоустрій територій». Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово комунального господарства України. Київ, 2012.
3. ДБН 360-92** «Планування і забудова міських і сільських поселень». Держбуд України. Київ, 2002.
- Посібник «Асамблея 2007 рік. Доступність до об'єктів житлового та громадського призначення для людей з особливими потребами.» Київ – 2007 видання IV.
4. Сафронов К.Э. Градостроительные методы формирования безбарьерной среды. Москва. «Academia. Архитектура и строительство». 2011. №1. С.88-91.
5. Сафронов К.Э. Особенности формирования доступной среды обитания. Омск. Вестник Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии. 2009. №9. с.7-11.

T.P. Litvinenko, V.V. Ivasenko. Analysis of the developed countries experience on the problem of a barrier-free space.

УДК 624. 27. 012. 46. 042

АНАЛИЗ ПРИЧИН СНИЖЕНИЯ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ БАЛОЧНЫХ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ АВТОДОРОЖНЫХ МОСТОВ И ПУТЕПРОВОДОВ

Жариков В.А., Длугашевский А.В., Мелешкин М.Ф.
Научный руководитель – д-р. техн. наук, проф. Бондарев Б.А.
Липецкий государственный технический университет

В статье приведен анализ причин снижения грузоподъемности мостовых сооружений.

In the article analyzes the reasons why the decrease load-carrying capacity bridge constructions.

Освидетельствование транспортных сооружений на автомобильных дорогах показали, что наиболее распространенными типами пролетных строений являются железобетонные балочные пролетные строения из обычного предварительно-напряженного железобетона с диафрагмами. Для таких типов строений определение грузоподъемности ведется по наиболее слабому несущему элементу (главной или поперечной балке, плите проезжей части) с учетом дефектов выявляемых в процессе обследований.

Для железобетонных балочных пролетных строений из обычного железобетона наиболее характерны следующие дефекты:

- разрушение консольных плит;
- выщелачивание и выветривание защитного слоя бетона на фасадных поверхностях главных балок;
- разрушение бетона в растянутой зоне балок;

- несовпадение полудиафрагм главных балок в плане и профиле;
- образование сколов и раковин в главных балках и консольных плитах;
- разрушение бетона в швах между главными балками;
- образование сколов и вертикальных трещин в местах опирания главных балок на подферменники опор.

Происхождение этих дефектов различно. Выщелачивание бетона в плитах проезжей части и в швах между главными балками происходит из-за повреждения гидроизоляции, некачественного ее устройства. В результате этого влага беспрепятственно проникает на поверхность главных балок, постепенно разрушает защитный слой бетона и ведет к обнажению рабочей арматуры с последующей ее коррозией. В местах образования раковин, как правило, более частое армирование, поэтому в процессе изготовления балок не удается качественно уплотнить бетонную смесь, что способствует более быстрому проникновению поверхностных вод в толщу бетона, постепенному разрушению его структуры, появлению коррозии арматуры.

Разрушение защитного слоя бетона в растянутой зоне балок зачастую вызвано несоблюдением проектных размеров балок (арматура расположена слишком далеко от торца балки), а также неправильной установкой арматурных каркасов в опалубке до бетонирования в результате чего защитный слой бетона оказывается или слишком тонким или очень большим (более 3 см), что оказывает отрицательное воздействие на работу балки: в первом случае создаются условия для коррозии арматуры, во втором – бетон легко скалывается.

Наряду с этими разрушениями имеют место и дефекты строительного характера: несовпадение полудиафрагм смежных главных балок в плане и профиле, сколы на концах консольных плит при транспортировке и монтаже балок, несоблюдение размеров между главными балками.

Сколы бетона и вертикальные трещины в местах опирания главных балок на опоры в большинстве случаев образуются из-за неправильного размещения их на опорах, отсутствия опорных частей или же их устройства с отступлением от проектов.

Для пролетных строений из предварительно-напряженного железобетона многие дефекты аналогичны перечисленным выше, однако имеются дефекты свойственные только предварительно-напряженным железобетонным конструкциям.

В большинстве случаев главные балки покрыты густой сетью трещин различного происхождения, которые вызваны недостаточной сопротивляемостью бетона длительным воздействиям высоких усадочных температурных деформация. Эти трещины при своем развитии до 0.5-0.8мм способны ослабить сечение балки, растресканный слой бетона выключается из работы и оказывается неспособным воспринимать расчетные напряжения от нагрузки, а уменьшение расчетного сечения балки приводит к увеличению главных растягивающих напряжений, возникновению сквозных силовых трещин в бетоне.

Наклонные трещины в ребрах балок, направленных по линиям площадок, возникают в результате воздействия на бетон главных растягивающих и температурно-усадочных напряжений. Они характерны для крайних панелей. Горизонтальные трещины в области опирания балок на опоры, как правило, возникают в результате совместного действия местных растягивающих напряжений, усадочных и температурных деформаций. Эти трещины возникают в местах передачи сосредоточенных усилий с арматуры на бетон.

Кроме того, характерными дефектами преднапряженных балок является их провисание без образования трещин, отсутствие сцепления пучков напрягаемой арматуры с бетоном, разрывы сварных соединений в стыке диафрагм, образование в диафрагмах трещин более 0.2 мм.

Все эти дефекты снижают грузоподъемность сооружения и поэтому учитываются при расчетах следующим образом: при наличии сколов, раковин вжатой зоне бетона балки или ребра – уменьшением сжатой зоны; провисание преднапряженных балок – снижением силы предварительного напряжения, а при отсутствии сцепления пучков напрягаемой арматуры с бетоном расчет балки ведут по шпренгельной схеме. Разрывы сварных соединений в стыках диафрагм, трещины в них, несовпадение диафрагм в плане и профиле ведет к изменению расчетной схемы и использованию в расчетах натуральных поперечных линий влияния коэффициентов распределения усилий между главными балками.

Методика определения предельных значений усилий в балках из обычного железобетона достаточно апробирована. Предельный изгибающий момент определяется по формуле:

$$M_{np.} = M_{из.} \cdot \frac{R_a}{[\sigma_a]} \cdot m_{\Phi} \cdot m_{ap.}, \quad m_{\Phi.} = m_{a.g.} \cdot m_{\delta.g.} \quad (1)$$

где $m_{a.g.} = (1 - \frac{4\delta}{\alpha})$ - коэффициент, учитывающий поражение арматуры коррозией;

$m_{\delta.g.} = \frac{Z'}{Z}$ - коэффициент, учитывающий изменение марки бетона против проектной или

наличие сколов в сжатой зоне бетона; α - диаметр арматуры; δ - глубина поражения арматуры коррозией.

Далее проверяется условие $[M_{np.}] > [M_{расч.}]$

Для предварительно-напряженных балочных пролетных строений расчет грузоподъемности ведется в такой же последовательности, но с учетом потерь предварительного напряжения и применением соответствующих расчетных схем в зависимости от рода дефектов.

Таким образом, снижение грузоподъемности сооружений наблюдается из-за дефектов плит проезжей части, главные балки в таких конструкциях грузоподъемность сооружения не лимитируют.

Zharikov V. A., Dlugashevskiy A.V., Meleshkin M. F. Analysis of the reasons why the duty concrete joist spans of highway bridges and overpasses.

BASIC ALGORITHMS IN RHINO FOR DETERMINING URBAN RELATIONSHIPS OF OBJECTS

Bjelic Igor¹, Vrecic Svetlana²

Scientific Supervisor – N. Cekić, Doctor of Technical Science
Faculty of Civil Engineering and Architecture, University of Niš, Serbia

Computers in our daily work in the world of rapid technological became more than just a tool which is used by architects and urban planners. The speed at which construction progresses, imposed the development and harmonization of urban planning in the same dynamics. This will have to be compensated by adequate quality solutions to meet the needs of society and the norms that exist in the urban planning profession. Software programs such as Rhino offered to architects to be linked to a technical orientation in accordance with the quantitative indicators and achieve better solutions.

Компьютеры в нашей повседневной жизни, в мире быстроразвивающихся технологий, стали для нас чем-то большим, чем просто инструмент, используемый архитекторами и градостроителями. Скорость развития в сфере строительства привела к аналогичному прогрессу и гармонии в развитии градостроительства. Все это должно развиваться вместе с социальными запросами и нормами, существующими в данной сфере. Программное обеспечение Rhino предлагает архитекторам приобщиться к технической стороне вопроса в соответствии с количественными показателями и достигать лучших результатов.

Long ago, there were created software programs as CAD packages (AutoCAD, ArmCAD,...) for ingeneers, which have contributed to faster production of technical documentation and automatic data stratification on the drawings in accordance with their specific functions belonging to groups. As for the architectural profession, they are usually started from the fact that the architect has already got in his head most of the sketches of the building, drawn on paper, which would then lead to the creation of technical drawings on the computer, and finally checking input parameters (urban, performing) if they are consistent with the derived state of the technical drawings. Then the repairs follow on the drawings and comply with any such requirement would take away the time in the planning process. With the advent of programming languages in computer science, many of the architects have come up with the idea that design from the beginning is to be caused from the urban, architectural and construction parameters, in order to avoid later subsequent alteration. Programming languages are seen as a weapon in the drafting of such relationships in the design.

In order to provide strong decision making support for urban spatial growth considering dynamic, multi-objective and non-linear features in town-space, we here explored some of basic examples and their role in urban spatial growth model, including encoding used for expressing urban growth individual, initial cluster setting. These kind of settings are understandable by genetic algorithm operation be-

¹ Igor Bjelić, PhD student, Faculty of Civil Engineering and Architecture in Niš, Aleksandra Medvedeva 14, office 111, 18000 Niš, Serbia, igor_bjelic@yahoo.com;

² Svetlana Vrećić, PhD student, Faculty of Civil Engineering and Architecture in Niš, Aleksandra Medvedeva 14, office 111, 18000 Niš, Serbia, vrecic.svetlana@gmail.com ;

ginning function design.

1. The term of algotecture

In his book on the role of information technology in the design Kostas Terzidis use the term “Algotecture” coined from the words algorithm and architecture. This term is used just to separate programs for computer generated graphics, and those that require the design process mathematical and logical processes addressed as a problem for the machine to facilitate the implementation of these processes. Such uses include articulation of strategy for solving the problem which target is known, according to Terzidis [1].

Because the design thinking is connected in the most sophisticated way with the basic characteristics of people to care for logic, creativity, and identity, algorithms are used as a way to some of the problems to be explored beyond the existing parallel or outside of the established traditional ways of thinking. [2]

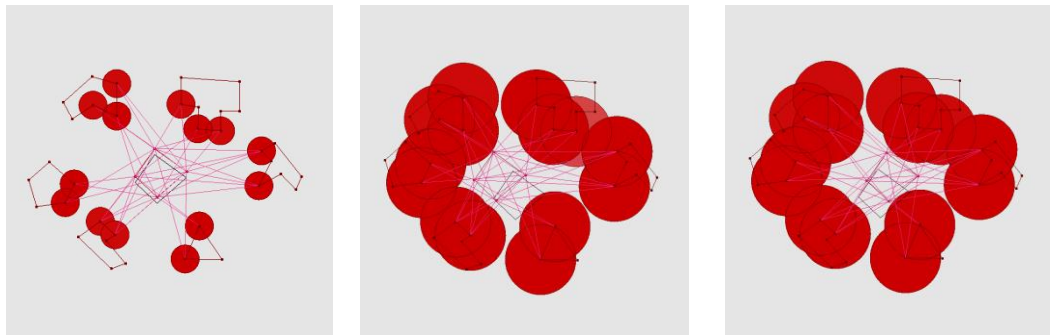


Fig 1. Application of detection the closest points of surrounding objects for one object. It is possible to define the biggest region of influence for the closest points so the observed object in centre can be moved according to this indicators.

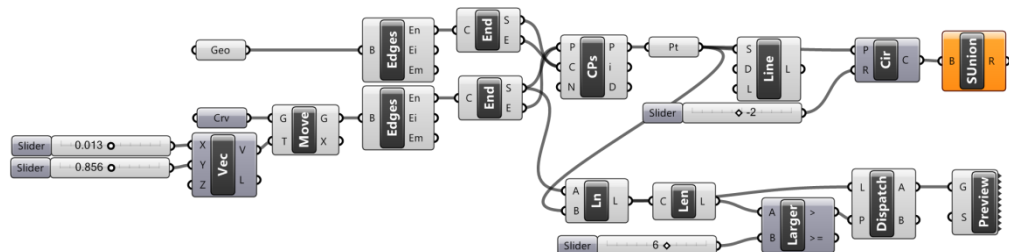


Fig 2. Basic Algorithm for detection the closest points for one object in relation with others; Sliders are intended for the motion of object (defined by function of “Crv”) in according to the influence aerie of closest points on surrounding objects in Fig. 1. obtained in parameter “Geo”.

Thus, here we are concerned with those solutions in computing that enable us to develop a spirit of design in urban design [3]. The special value of this algorithm is presented simply by the fact that they offer a wide range of solutions, but still within the urban settings in which algorithmic processes involved from the very beginning as a limiting value. These values serve to the architects to face reality, because in spite of all sensibility and artistic inspiration, architectural engineers must deal with their scientific education and practical work in facing with the problems of reality. For example, through the years we have got the education that the anthropometric proportions are relevant in the urban relationship of objects and infrastructure (fig. 1. and 2.).

2. Plot and built form in urban design

Cities are centers of integration, and urban infrastructure evolves to maximize integration. Multi-objective optimization allows us to create a set of designs for infrastructure that seek to minimize cost while maximizing integration, with varying tradeoffs [4].

In most computational work there has been, we suggest, a dichotomy between the study of people in cities and urban systems, and the study of spatial systems as geometrical entities. Hillier's contribution was to link these two things together. Thus, the development of models of urban structure can be seen as both simple descriptions of the spatial consequences of aggregation in the plane, and also a way of describing social relations.

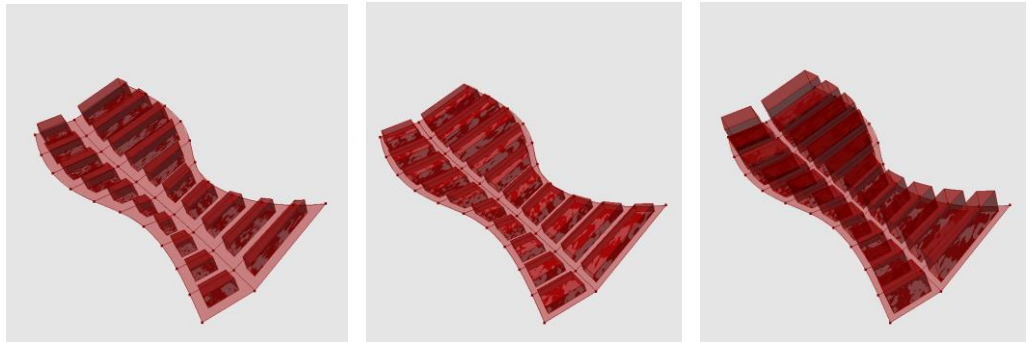


Fig 3. Analysis of offset blocks in according to curve design project of streets.

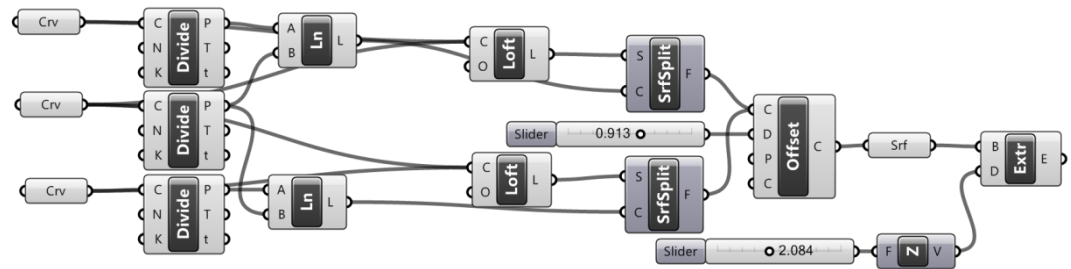


Fig 4. Algorithm for the application described in fig. 3. The variable parameters (Sliders) are offset width and height of objects in according to the defined curves ("Crv") of main streets.

The urban formulation encompasses a specific chapter of the planning process, regarding the pre-design (PD) phase. PD consists in a phase of analysis that occurs before design begins. Usually, during the pre-design phase, studies are done to analyze requirement issues, the constraints and opportunities of the proposed site.

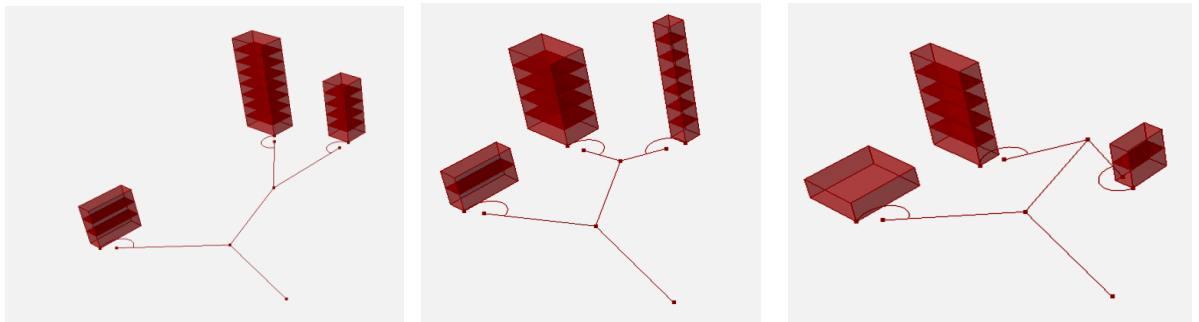


Fig 5. Position, elevation and scale of objects in according to the rank of streets and the angle between them

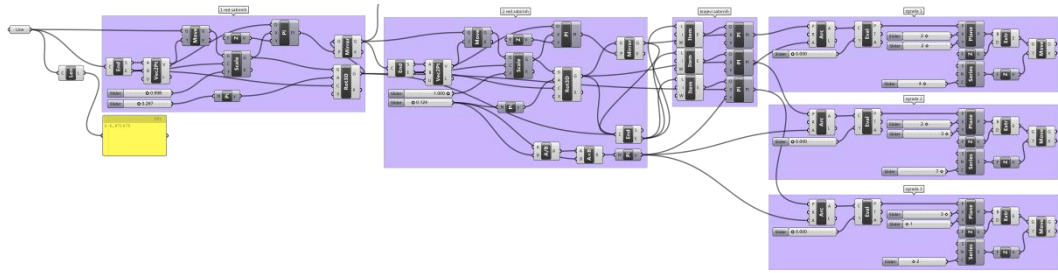


Fig 6. Algorithm for the process described in Fig.5. Variable parameters are angles between streets, their length, position of objects in according to the end of the street of second rank, and the scale of objects.

The relationship between plot and its built form has been established through the ratio of plot sides where natural proportion exists between specific these two elements (plot and built form), if we take for indicator that large buildings require large plots and small buildings do not (fig. 3. and 4.). In some cases there could be over-pronounced this relation and thus the spatial result will be a product of the plot size and shape. On the other hand, regulations may well emphasize the streetscape as its most important parameter. In this case, the plot's size and shape will not play a deterministic role. However, in any of these two cases there exists a strong probability that the plot's size and shape will vary, even if the block had an initial homogeneous subdivision. That being the case, an enormous amount of work is necessary to simultaneously correlate these two variables for large quantities of plots and buildings in order to obtain a model or representation to assess the effect of planning rules.

Representation has played a key role as an artifice to simulate future impact of designs in the development of professions such as architecture and urbanism [5][6]. In the design of cities, the representation of "building types" has been used to anticipate the future configuration of urban spaces (fig. 5 and 6.).

The main goal of these programs was to offer a better understanding of the overall impact of the different attributes of built form [7] superimposing a grid in order to visually represent built form attributes. As buildings and cities are usually edited through lines, planes, points, volumes or other geometric features, computer programs have enabled a new combination, associating these features to performance models. Object oriented programming has achieved important results in linking the perceptual representation of buildings (what you can see with your eyes), in data form, with the production of information related to various aspects of buildings and cities [8][9]. This has been the case of many computer programs related to performance models (radiance, luminance, ventilation among others). All these programs are based in the retrieval of particular attributes of built form, calculations and the numerical and graphical representation of the built form (either building or city) performance [10].

Conclusion

In the first time of computer development there was one question in relationship with the architecture: „If the majority of programming languages and software

for architectural design (CAD packages) have been written by an expert in electronics, how can we reach high quality solutions in architecture? Answer: This is possible only if architects, planners and builders themselves write programs for the relationships in architecture and urbanism, whose only goals are, by nature of the profession, could be understandable by them. Are we capable for such a thing? Many younger generations in elementary and secondary schools had IT education and it is certain that we can come out of something that will be improved in every next generation. Programs that develop thinking creatively in accordance with the type of mathematical transformation in order to achieve a beautiful object, or an environment made up of more urban and architectural unity can only be treated as a combination of the most beautiful architectural ideals - science (truth) and the arts (beautiful). By commitment to architecture as such, it will be easy to achieve and its third value for people and nature - morality (good).

Literature

- [1] Kostas Terzidis, aut., Algorithmic Architecture (Architectural Press, 2006), xii.
- [2] O. Fuhrmann, C. Gotsman., On the algorithmic design of architectural configurations, Environment and Planning B: Planning and Design 2006, volume 33, pages 131 - 140
- [3] B. Turkienicz, B. Bellaver Gonçalves, P. Grazziotin., CityZoom: A Visualization Tool for the Assessment of Planning Regulations, Generative Urban Design - Third International Conference on Design Computing and Cognition, Saturday 21 June 2008,
- [4] <http://www.themobilecity.nl/2011/07/03/how-to-design-better-cities-with-urban-intervntions-and-computer-code>
- [5] Mario Carpo, aut., The Alphabet and the Algorithm (MIT Press, 2011), IX.
- [6] Robert Venturi, Complexity and Contradictions in Architecture, The Museum of Modern Art Papers on Architecture, New York, 1966. P.22
- [7] Farshid Moussavi., The Function of Form, Graduates School of Design, Harvard University, 2009.
- [8] Michael Hensel, Achim Menges and Michael Weinstock, aut., Techniques and Technologies in Morphogenetic Design AD: Architectural Design (John Wiley & Sons, 2006), 34–41
- [9] Branko Kolarevic, aut., „Digital morphogenesis”, in Architecture in the Digital Age: Designing and Manufacturing (Taylor and Francis, 2003), 16–17
- [10] Carlos Barrios, aut., „Thinking parametric design: introducing parametric Gaudi”, Design Studies 27, nr. 3 (2006): 310–314.

Bjelic Igor, Vrecic Svetlana. Basic algorithms in Rhino for determining urban relationships of objects

УДК 656.13.021.5:625.739.4

ПОВЫШЕНИЕ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ НА ПЕРЕСЕЧЕНИЯХ В ОДНОМ УРОВНЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРИМЕНЕНИЯ ТУРБОКОЛЬЦЕВЫХ ПЕРЕСЕЧЕНИЙ

Вилков А.Е. (СМ-3-11), Полякова Е.С.

Научный руководитель - к.т.н., доцент Чумаков Д.Ю.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье рассматривается вопрос о повышении пропускной способности на пересечениях, по средствам внедрения альтернативных решений - турбокольцевых пересечений. Рассмотрены преимущества проектирования турбокольцевых пересечений, на примере положительного зарубежного опыта.

In article the question of capacity increase on crossings, on means of introduction of alternative decisions – Turbo-Roundabouts is considered. Advantages of design of Turbo-Roundabouts, on the example of positive foreign experience are considered.

Одной из важнейших целей в нашей стране является снижение количества ДТП на российских дорогах. Самыми опасными участками являются перекрёстки дорог, которые составляют значительную долю всех пересечений городских улично-дорожных сетей. Регулируемые перекрёстки являются более безопасными, но их применение эффективно только при значительной интенсивности движения (более 25000 авт./день). На сегодняшний день популярным решением таких транспортных проблем в европейских странах и США становятся кольцевые пересечения.

Перестройка перекрестков в некоторых странах принимает массовый характер. Круговое пересечение (КП) обеспечивает более высокий уровень транспортного обслуживания, чем регулируемые и нерегулируемые перекрестки,- в общем случае оно обеспечивает меньшие задержки при проезде пересечения и во многих случаях без остановки.

В настоящее время начали применяться новые виды пересечений в одном уровне, обеспечивающие снижение скорости, а значит и аварийности (снижение скорости от 50 км/ч. до 32 км / ч., уменьшает шансы пешехода на смерть исход в 5 раз Рис.1.) и повышение пропускной способности. Снижение аварийности связано с тем, что перед проездом по круговой развязке, автомобили вынуждены ощутимо снизить скорость. Примерами таких пересечений служат турбокольцевые пересечения (ТКП).

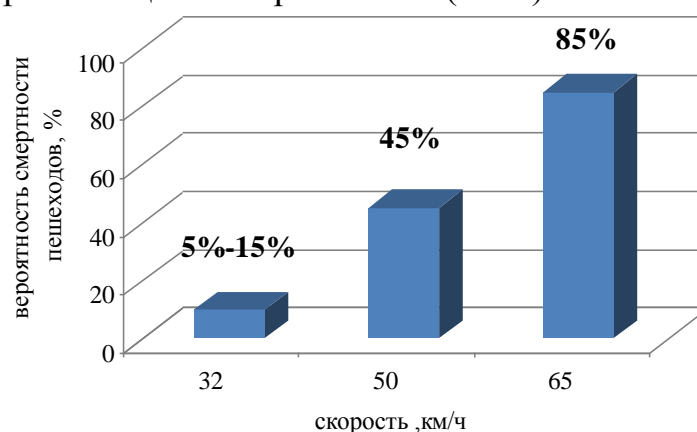


Рис.1. Вероятность смертельного исхода для пешеходов, попавших в аварию при определенной скорости движения автомобиля [1]

Турбокольцевые пересечения впервые начали проектировать в Нидерландах, где на сегодняшний день «турбо-кольца» все большее находят свое применение (существуют более 100 примеров). Этот вид кольцевой развязки эф-

фективен в местах пересечения крупной магистрали с интенсивным движением и дороги с меньшей интенсивностью.

Основными характеристиками турбокольцевого пересечения являются:

- многополосная проезжая часть, как правило, 2 полосы;
- наличие 2 полос на въезде;
- отсутствие пересечения путей движения (направлений движения);
- ТКП способно распределять транспортную нагрузку в среднем в 1,5 раза больше чем МКП (Рис.2.);
- безопасней двухполосных КП с двумя полосами въезда.

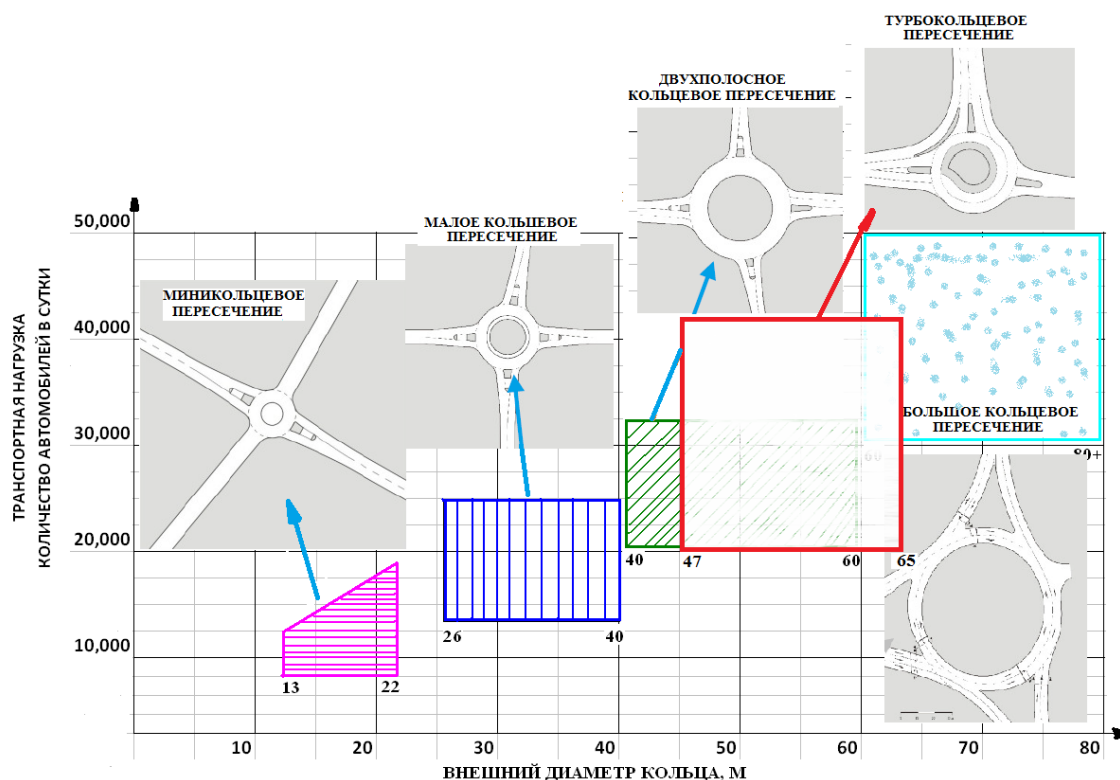


Рис.2. Зависимость пропускной транспортной нагрузки от вида кольцевого пересечения [2]

Чаще всего областью применения ТКП в Нидерландах становятся распределительные дороги, расположенные на окраинах городов, вдали от основной застройки; на дорогах, обеспечивающих доступ к земельным участкам. Показаниями к применению ТКП служат:

- высокие транспортные нагрузки (более 30000 авт/сутки);
- необходимость повышения безопасности движения на пересечениях автомобильных дорог, в виду отсутствия вариантов траектории движения;
- новое строительство, реже в случаях не эффективности существующих кольцевых пересечений;

В Европе на всех кольцевых пересечениях приоритет движения отдается велосипедистам. Как правило, на ТКП избегают устройства велосипедных дорожек, а если и предусматривают, то с приоритетом движения автомобилей (Рис.3.). Хотя в следующих условиях допускается предоставление велосипедистам преимущества проезда:

- при одностороннем движении на отнесенной от основной проезжей ча-

сти велосипедной дорожке (Рис.4 а);

- при условии интенсивности грузового транспорта менее 5%;

- если интенсивность велосипедистов варьируется от 25 до 30% общей массы всего транспортного потока.



Рис.3. Пример движения пешеходов и велосипедистов в пределах «рукавов» перекрестка по специально отведенным дорожкам

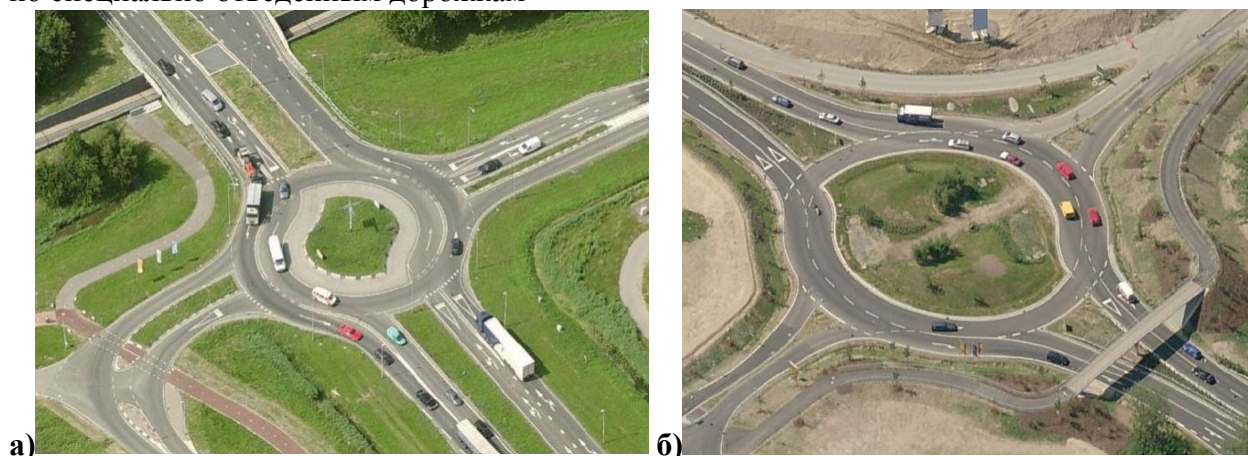


Рис.4. Пример применения турбокольцевых пересечений: а) Роттердам (Нидерланды) N 471/Bovendijk; б) Германия г. Баден-Баден В 500/Gewerbegebiet Cite

С точки зрения геометрии основное ТКП состоит из двух вложенных спиралей, которые представляют границы полосы движения. Каждая спираль состоит из трех полукругов с последовательно большими радиусами. Идеальное изменение радиуса - одна ширина полосы движения за полкруга, потому что спираль выделяет по одной полосе движения каждые 180 градусов. Эскиз, показывающий эти спирали, называют «Турбоблоком», он является полезным средством геометрического проектирования ТКП [3].

Проектирование спиралей ТКП является достаточно специфичным процессом, который может быть для облегчения труда проектировщика заложен в алгоритмы САПР.

Турбокольцевые пересечения не имеют круглой формы – это главная отличительная конструктивная особенность от остальных видов КП (Рис.5.). Так же конструкция ТКП значительно сложнее из-за необходимости использования сразу нескольких радиусов, с целью исключения пересечения потоков (Рис.6.)



Рис.5. Наложение стандартного-круглого кольцевого на турбокольцевое пересечения

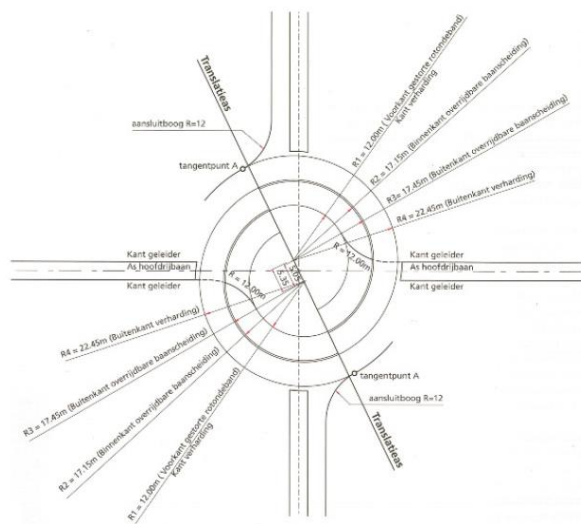


Рис.6 Турбокольцевое пересечение с одновременным использованием нескольких радиусов закругления

Турбокольцевые пересечения, методологию проектирования которых заложили специалисты Великобритании и в настоящее время активно развивают голландские инженеры, начали появляться в других странах Западной Европы. Они предоставляют возможность сделать еще один шаг в повышении безопасности дорожного движения. Конечно, задача организации содержания таких пересечений является несколько более сложной, чем для обычных перекрестков. Но эти затраты окупятся сохранением жизни и здоровья граждан. Представляется целесообразным, чтобы для возможности применения ТКП были разработаны нормативы по их проектированию в России.

Библиографический список

1. Seminar „Aktuelle Themen der Strassenplanung“, Vereinigung der Strassenbau und Verkehrsingenieure in Nordrhein-Westfalen, (VSVI-NRW) Donnerstag, den 25. Januar 2007 in der
2. Merkblatt für die Anlage von Kreisverkehren Ausgabe 2006 s.71
3. Руководство по проектированию кольцевых пересечений, подготовленное по заказу министерства транспорта Голландии

Vilkov A.E., Polyakova E.S. Increase capacity ability and road safety at intersections in one level in operation of turbokoltsevyh intersections.

УДК 625.021

СТЕКЛОПЛАСТИКОВАЯ АРМАТУРА В СОВРЕМЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Середина О.С.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Традиционные способы усиления и восстановления железобетонных конструкций достаточно трудоемки и часто требуют продолжительной остановки производства. В случае

агрессивной среды после ремонта требуется создать защиту сооружения от коррозии. Высокая технологичность, малые сроки твердения полимерного связующего, высокая прочность и коррозионная стойкость внешнего стеклопластикового армирования предопределили целесообразность его использования для усиления и восстановления несущих элементов сооружений.

Traditional ways of strengthening and rehabilitation of reinforced concrete structures is labor intensive and often require lengthy production shutdowns. In the case of aggressive the medium after the repair is required to create a defense structure from corrosion. High technology, small periods of hardening of the polymer matrix, high strength and corrosion resistance of the external FRP reinforcement determined the feasibility of using it to enhance and restore structures bearing elements.

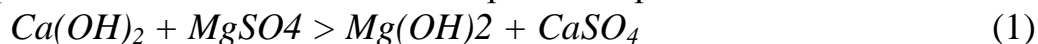
Стеклопластиковая арматура (СПА) занимает все более прочные позиции в современном строительстве. Это обусловлено, с одной стороны, ее высокой удельной прочностью (отношением прочности к удельному весу), с другой стороны, высокой коррозионной стойкостью, морозостойкостью, низкой теплопроводностью. Конструкции с СПА неэлектропроводны, что очень важно при возникновении блуждающих токов. Основные принципы проектирования железобетонных конструкций применимы и к бетонным элементам с СПА. По прочности СПА не уступает стальной арматуре, однако, в связи с более высокой стоимостью используется главным образом в ответственных конструкциях, к которым предъявляются особые требования. К таким конструкциям относятся, в частности, морские сооружения, особенно те их части, которые находятся в зоне переменного уровня воды.

Коррозия бетона в морской воде. Соленость мирового океана изменяется в незначительных пределах и составляет 34-35 г/л. Значение pH обычно равно 7,8-8,3. Атлантический океан, например, содержит около 11 г Na⁺, 20 г Cl⁻, 2,9 г SO₄²⁻ и 1,4 г Mg²⁺ на литр, а также в меньших количествах K⁺, Ca²⁺, Br⁻, HCO₃³⁻ (0,08 г/л). СНиП 2.03.11-85 предусматривает оценку степени агрессивности воды-среды (в том числе морской воды) по восьми видам коррозии, указанным в таблице 1.

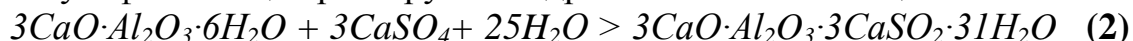
Таблица 1

Вид коррозии бетона	Показатель агрессивности воды-среды
Выщелачивающая	Бикарбонатная щелочность (временная жесткость) воды Ж, мг-экв/л
Общекислотная	Водородный показатель pH
Углекислая	Содержание в воде свободной CO ₂ , мг/л
Магнезиальная	Содержание в воде ионов Mg ²⁺ , мг/л
Аммонийная	Содержание аммонийных солей в пересчете на ион NH ₄ ⁺ , мг/л
Щелочная	Содержание в воде ионов K ⁺ и Na ⁺ , мг/л
Сульфатная	Содержание в воде ионов SO ₄ ²⁻ , мг/л
Общесолевая	Общая соленость воды и содержание едких щелочей, г/л

Химическое действие морской воды обусловлено главным образом присутствием сернокислого магния. В бетоне протекает реакция:

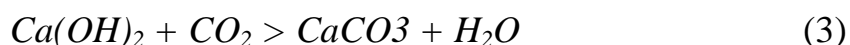


Гидроксид магния характеризуется меньшей растворимостью, чем $\text{Ca}(\text{OH})_2$, но образуется в виде дисперсной массы, что ведет к снижению прочности бетона. Чем больше концентрация в воде ионов магния, тем опаснее вода. Сульфат кальция реагирует с гидроалюминатом кальция:

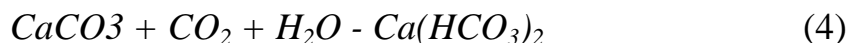


Образующаяся комплексная соль (гидросульфоалюминат кальция) имеет объем, в несколько раз больший, чем объем исходных продуктов. В результате происходит расширение и разрушение бетона.

Другим сильным фактором коррозии является углекислота, которую морская вода может содержать в присутствии органических веществ, выделяющих при разложении углекислоту. Такая вода растворяет карбонат кальция. Последний образуется в цементном камне из $\text{Ca}(\text{OH})_2$ под воздействием той же углекислоты:



В присутствии углекислоты CaCO_3 переходит в хорошо растворимый бикарбонат кальция, вымываемый из бетона:



Разрушение бетона в водах Черного моря вызывается отчасти действием бактерий, причем наиболее активную роль играют те из них, которые окисляют серу до серной кислоты. Морская вода действует наиболее сильно на надводный бетон непосредственно над верхним уровнем воды. При испарении воды из бетона в его порах остается твердый остаток, образующийся из растворенных в морской воде солей. Постоянное поступление воды в бетон и последующее ее испарение с открытых поверхностей приводит к накоплению и росту кристаллов соли в порах бетона, что сопровождается расширением и растрескиванием последнего. В присутствии K^+ и Na^+ этот процесс усиливается, т. к. при доступе углекислоты воздуха к испаряющей поверхности бетона происходит карбонизация щелочей, с образованием Na_2CO_3 и K_2CO_3 . Кроме солей надводный бетон испытывает на себе действие попеременного замораживания и оттаивания, а так же высушивания и увлажнения.

В зоне переменного уровня воды, из-за отсутствия общесолевой коррозии, бетон разрушается в несколько меньшей степени, чем над водой, но в непосредственной близости от верхнего уровня. Подводная часть бетона, не подвергающаяся циклическому действию указанных факторов, разрушается редко. Совместное действие Mg^{2+} и HCO_3^- приводит к образованию в подводном бетоне наружного покрова, обычно состоящего из слоя брусита толщиной около 30 мкм, на который накладывается более медленно образующийся слой арагонита. CaCO_3 осаждается преимущественно как арагонит, нежели как кальцит, из-за присутствия ионов Mg^{2+} . В случае хорошего качества бетона этот слой обеспечивает ослабление коррозии. В той степени, в какой она все же происходит, агрессия включает процессы выщелачивания, воздействие MgSO_4 , углекислую коррозию, проникновение ионов Cl^- , а также возможную коррозию арматуры.

Опыты показали [3], что коррозии стальной бетонной арматуры в мор-

ской воде не наблюдается только при наличии плотного, водонепроницаемого защитного слоя значительной толщины, более 4,5 см.

Особенно серьезны и опасны для сооружений в целом повреждения тонких железобетонных элементов, например свай.

В работе В. М. Москвина с сотрудниками [1] приведен пример разрушения железобетонного свайного пирса, сваи которого, высотой 2,5 м, в зоне переменного горизонта воды не были защищены от коррозии. Уже через год было обнаружено почти полное исчезновение бетона из этой зоны, так что пирс держался на одной арматуре. Ниже уровня воды бетон остался в хорошем состоянии.

Возможность изготовления долговечных свай для морских сооружений заложена в применении поверхностного стеклопластикового армирования. Такие конструкции по коррозионной стойкости и морозостойкости не уступают конструкциям, выполненным полностью из полимерных материалов, а по прочности, жесткости и устойчивости их превосходят.

Долговечность конструкций с внешним стеклопластиковым армированием определяется коррозионной стойкостью последнего. Благодаря, непроницаемости оболочек бетон не подвергается воздействию среды и поэтому его состав может подбираться только исходя из требуемой прочности.

О перспективности применения бетонных конструкций со стеклопластиковым армированием свидетельствуют работы ИСиА Госстроя БССР, НИИЖБа Госстроя СССР, МИИТа, ХИСИ, СибНИИЭ, Московского сельэнергопроекта, ЦНИИ Минтрансстроя и других организаций, а также зарубежный опыт.

Стеклопластиковое армирование СПА бывает внутренним, внешним и комбинированным. Внутреннее неметаллическое армирование применяется в случае, когда среда агрессивна к стальной арматуре и не агрессивна к бетону. При агрессивности среды к бетону применяется внешнее армирование. Внутреннее армирование можно разделить на дискретное и дисперсное.

Дискретное армирование производится стеклопластиковыми стержнями определенного диаметра, которые применяются взамен стальных. Не уступая стальным по прочности, стеклопластиковые стержни значительно превосходят их по коррозионной стойкости и поэтому используются в конструкциях, в которых существует опасность коррозии арматуры. Арматурные стержни часто объединяют в плоские сетки или пространственные каркасы. Скреплять стеклопластиковые стержни в армокаркасы можно с помощью самозатягивающихся пластмассовых кляммеров или связыванием.

Дисперсное армирование производится введением в бетонную смесь при перемешивании рубленных волокон (фибр), которые в бетоне распределяются хаотично. Специальными мерами можно добиться направленного расположения волокон. Бетон с дисперсным армированием обычно называют фибробетоном.

Основная концепция внешнего армирования состоит в многофункциональности внешней листовой арматуры. Она может выполнять одновременно

три функции: силовую, защитную и функцию опалубки при бетонировании. Поскольку стеклопластиковая оболочка непроницаема для воды и воздуха, она надежно защищает бетон от воздействий внешней среды, а благодаря высокой прочности выполняет функцию арматуры, причем более эффективно, чем внутренняя стержневая арматура, так как отстоит дальше от нейтральной плоскости.

Внешнее армирование подразделяется на сплошное и дискретное. Сплошное выполняется сплошным листовым материалом, дискретное - отдельными полосами или сетками. Часто осуществляется армирование только одной растянутой грани балки или поверхности плиты. При одностороннем поверхностном армировании балок целесообразно завести отгибы листа арматуры на боковые грани, что повышает прочность конструкции. Внешнее армирование может устраиваться как по всей площади поверхности несущего элемента, так и на отдельных, наиболее напряженных участках (когда не требуется защита бетона от воздействия агрессивной среды).

Возможны два пути получения бетонных конструкций в стеклопластиковых оболочках. Первый заключается в нанесении стеклопластиковой оболочки на предварительно высушенные бетонные элементы, путем обматывания их стекловолокном с послойной пропиткой смолой. После полимеризации связующего обмотка превращается в сплошную стеклопластиковую оболочку, а весь элемент - в, так называемую, труботетонную конструкцию.

Второй основан на предварительном изготовлении стеклопластиковой оболочки и последующем заполнении ее бетонной смесью. Первый путь получения стеклопластиковых конструкций (СПА-конструкций) дает возможность создания поперечного предварительного обжатия бетона, что существенно повышает прочность и снижает деформативность получаемого элемента [1,2]. Предварительное обжатие бетона создается не только натяжением стеклонитей (хотя оно составляет основную часть преднапряжения), но и за счет усадки связующего в процессе полимеризации, которая, например, для полиэфирной смолы составляет 5-6 %. Внешнее армирование может осуществляться также путем обматывания элементов стеклолентой [3]. В ряде случаев стеклопластиковая оболочка принципиально изменяет характер напряженно-деформированного состояния бетона. Например, в центрально сжатом труботетонном элементе благодаря жесткой оболочке одноосное напряженное состояние трансформируется в весьма благоприятное для бетона трехосное сжатие. Поперечное сечение труботетонных СПА-элементов может быть любым (круглым, кольцевым, прямоугольным, трапециевидным, тавровым, двутавровым и т.п.), однако, при осевом сжатии разрушение наступает, как правило, вследствие разрыва обоймы в местах концентрации напряжений. Следовательно, проектировать центрально сжатые элементы следует с плавным закруглением двугранных углов.

Если внешнего армирования недостаточно для восприятия механических нагрузок, дополнительно применяется внутренняя арматура, которая может быть как стеклопластиковой, так и металлической.

Стойкость стеклопластиков к воздействию агрессивных сред в основном зависит от вида полимерного связующего и волокна. При внутреннем армировании бетонных элементов стойкость СПА должна оцениваться не только по отношению к внешней среде, но и по отношению к жидкой фазе в бетоне, так как твердеющий бетон является щелочной средой, в которой обычно применяемое алюмоборосиликатное волокно разрушается. В этом случае должна быть обеспечена защита волокон слоем смолы или использованы волокна другого происхождения. В случае неувлажняемых бетонных конструкций коррозии стекловолокна не наблюдается [1]. В увлажняемых конструкциях щелочность бетонной среды можно существенно понизить, используя в бетоне цементы с активными минеральными добавками.

В процессе изучения коррозионной стойкости арматуры на алюмоборосиликатном волокне и эпоксифенольном связующем (с содержанием в стеклопластике 22-24%) испытывались образцы при непосредственном воздействии кислот, щелочей, растворов солей и т. п., а также при воздействии агрессивных сред на арматуру через бетон. Испытания показали, что стойкость СПА в кислой среде более чем в 10 раз, а в растворах солей более чем в 5 раз выше стойкости стальной арматуры. Наиболее агрессивной для СПА является щелочная среда. Снижение прочности СПА в щелочной среде происходит в результате проникновения жидкой фазы к стекловолокну через открытые дефекты в связующем, а также посредством диффузии через связующее. Следует отметить, что номенклатура исходных веществ и современные технологии получения полимерных материалов позволяют в широких пределах регулировать свойства связующего для СПА и получать составы с чрезвычайно низкой проницаемостью, а, следовательно, свести к минимуму коррозию волокна.

При понижении температуры от 20 до -40°C прочность СПА на эпоксифенольном связующем возрастает на 40%. При повышении температуры от 20 до 300°C наблюдается постепенное снижение прочности арматуры до 60% от первоначальной (при 20°C). При дальнейшем повышении температуры прочность начинает резко падать за счет деструкции связующего [6].

Изменение прочности СПА в интервале температур от -40 до 300°C является обратимым. Модуль деформаций стеклопластиковой арматуры в 4-5 раз меньше, чем у стали. Поэтому ее целесообразно применять только в предварительно напряженных конструкциях.

Применяются в основном три способа предварительного напряжения бетонных конструкций с дискретной стеклопластиковой арматурой: натяжение на упоры, натяжение на бетон, непрерывная навивка. Наиболее распространенным является способ натяжения на упоры. С помощью специальных приспособлений арматура вытягивается на заданную величину и закрепляется на бортовые элементы металлической формы, затем производится бетонирование и термовлажностная обработка бетона для ускорения твердения. После набора бетоном 70% конечной прочности усилие обжатия передается на бетон. Для изготовления преднапряженных СПА-конструкций после некоторой

доработки используется технологическое оборудование и оснастка, применяемые на заводах сборного железобетона. Из-за более низкого, чем у стали, модуля упругости стеклопластика натяжные станции должны обеспечивать значительное перемещение, порядка 1,5 см на 1 м.

Серьезные трудности возникают при создании зажимов для стеклопластиковой арматуры. Часто используют зажим, состоящий из двух стальных пластин с полукруглыми канавками, в которые укладывается арматурный стержень. Пластины стягиваются винтами, обжимая арматуру. Применяется также самозатягивающийся цанговый зажим. Причем, при наличии специального вкладыша в нем могут одновременно зажиматься два стержня одного диаметра.

При натяжении арматуры на бетон в последнем предусматриваются каналы для прокладки арматуры. Натяжение производится с помощью гидравлических домкратов, закрепляемых на бетонном элементе с помощью специальных анкеров. Процесс изготовления завершается инъектированием в канал петролатума для заполнения свободного пространства и закрепления арматуры. Третий способ заключается в навивке на изделие гибких стеклопластиковых стержней или лент. Однако данный способ не нашел широкого распространения. Более технологичной является обмотка элементов пропитанными смолой пакетами волокон с последующей полимеризацией связующего непосредственно на изделии. Навиваемые жгуты укладываются в предусмотренные на изделии канавки. Навитая арматура покрывается защитным слоем полимера.

В работе [1] предложен способ внешнего армирования, при котором на сжатый по торцам бетонный элемент наносится стеклопластиковая оболочка. В таком положении элемент находится до завершения процесса полимеризации связующего. После снятия усилия обжатия бетон стремится возвратиться в первоначальное положение, однако стеклопластик препятствует этому, вследствие чего в бетоне сохраняются сжимающие напряжения, а в стеклопластиковой оболочке возникают растягивающие усилия. Сжимающие силы по торцам могут прикладываться как по оси конструкции, так и эксцентрично. Эксцентричное обжатие используется при изготовлении изгибаемых и внецентренно сжатых элементов. Предварительное напряжение может осуществляться также путём приложения поперечной силы в направлении, противоположном эксплуатационной нагрузке. Данным способом могут напрягаться и конструкции с внутренним армированием. При изготовлении бетонного элемента в нем оставляются каналы для СПА. Арматура формируется непосредственно в каналах, например, нагнетанием связующего после укладки стержня. После сброса сжимающего усилия в арматуре возникают растягивающие напряжения.

Применяемые для этих целей способы зависят от конструктивных особенностей ремонтируемых элементов.

Срок эксплуатации железобетонных конструкций при воздействии агрессивных сред резко сокращается. Замена их стеклопластбетонными ликвиди-

рует затраты на капитальные ремонты, убытки от которых существенно возрастают, когда на время ремонта требуется остановка производства.

Капиталовложения на возведение СПА-конструкций значительно больше, чем железобетонных. Однако через 5 лет они окупаются, а через 20 лет экономический эффект достигает двукратной стоимости возведения конструкций.

Библиографический список

1. В. М. Москвин. Повышение стойкости бетона и железобетона при воздействии агрессивных сред. М., Стройиздат, 1975. 236.
2. Пособие к СНиП 2.03.11-85. Пособие по проектированию защиты от коррозии бетонных и железобетонных строительных конструкций. Стройиздат № 1989.
3. ГОСТ 9.401. Метод 20. Стойкость к воздействию изменения температуры, повышенной влажности, соляного тумана и сернистого газа.
4. СТП 64-2002. Методика определения стойкости к воздействию раствора хлористого натрия и обледенению.
5. СТП 66-2002. Методика определения стойкости попеременному увлажнению и высушиванию.
6. В. М. Москвин. Коррозия бетона и железобетона, методы их защиты. Москва. Стройиздат, 1980.
7. С.Н. Алексеев. Долговечность железобетона в агрессивных средах. Москва. Стройиздат, 1990.
8. Народная газета Сочи. <http://www.ngsochi.ru/article.php?ind=15709>

Seredina O.S. *Fiberglass plastic armature in modern construction.*

УДК 656.13.021.2:625.711.2 (470.45)

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ДВИЖЕНИЯ И СОСТАВА ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКА НА УЛИЦАХ И ДОРОГАХ МЕСТНОГО ЗНАЧЕНИЯ Г. ВОЛГОГРАДА

Василевская Г.В., Деникина О.А., Кочеткова А.С. (ЭУП-4-09)

Научный руководитель - ассистент Полякова Е.С.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье проведен анализ интенсивности транспортных потоков на улицах и дорогах местного значения, рассмотрена структура этого потока. На основе полученных данных, выявлены закономерности, оказывающие влияние на распределение транспортных потоков.

The analysis of traffic congestion in the streets and local roads, consider the structure of the flow. Based on these data, the regularities that affect the distribution of traffic flow.

Город Волгоград имеет исторически сложившуюся транспортную сеть улиц и городских дорог с плотной застройкой. С течением времени транспортная система Волгограда развивалась путем постепенного слияния населенных пунктов, расположенных вдоль берега Волги. Город вытянулся на 80 километров.

В настоящее время анализ улично-дорожной сети (УДС) городов показывает, что большая часть в ней приходится на улицы и дороги местного значения (УДМЗ). Так, по проведенным ранее исследованиям [1], в г. Волгограде данная категория дорог составляет 56 % (рис.1).

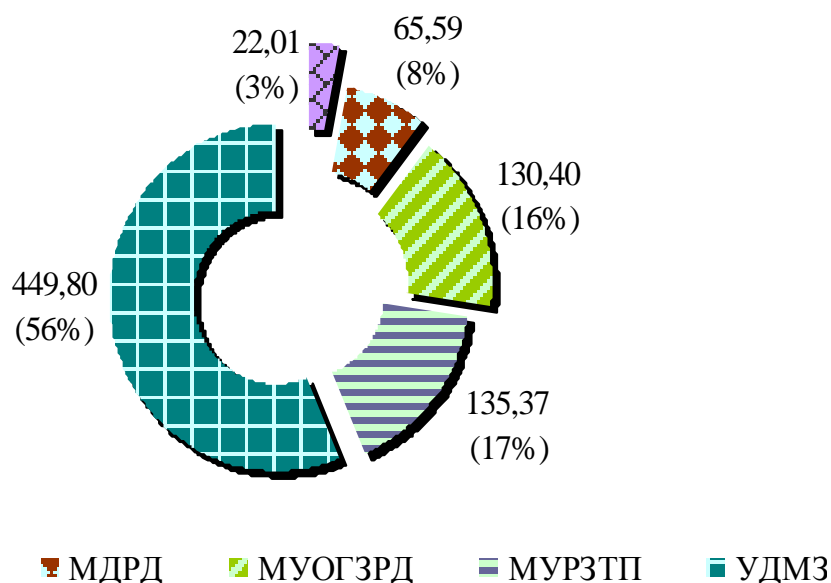


Рис. 1. Протяженность улиц и дорог г. Волгограда по категориям*, км:

- МДСД - магистральные дороги скоростного движения;
- МДРД - магистральные дороги регулируемого движения;
- МУОГЗРД - магистральные улицы общегородского значения регулируемого движения;
- МУРЗТП - магистральные улицы районного значения транспортно-пешеходные;
- УДМЗ - улицы и дороги местного значения

*по состоянию на 2010-2011 гг.

С целью определения загруженности УДМЗ «центральной» части г. Волгограда (Центральный, Ворошиловский, Дзержинский районы) (Рис. 2) авторами были проведены кратковременные обследования в течение одного часа на каждом из рассматриваемых участков [2].



Рис.2. Районы г. Волгограда, на местных улицы и дороги, которых проводилось обследование интенсивности транспортных потоков

Кратковременное обследование проводилось путем непосредственного визуального наблюдения за движением транспорта, выполнялись замеры интенсивности транспортных потоков (ТП) в конкретных, выбранных сечениях (перегонах) местной улично-дорожной сети (УДС) (Таблица 1).

Перегон-участок УДС, заключенный между двумя перекресткам, без существенного перераспределения ТП.

Учет интенсивности производился путем регистрации проезда каждого транспортного средства через сечение перегона (в прямом направлении и обратном направлении).

Обследование интенсивности движения ТП было организовано для решения следующих задач:

- оценки существующей нагрузки на местной улично-дорожной сети;
- подтверждения, предложенной ранее, необходимости дифференциации функциональной классификации местной улично-дорожной сети [3];
- Определение закономерности распределения интенсивности ТП на УДМЗ, в зависимости от осуществляемой функции (сбор I-ого уровня; сбора II-ого уровня) (рис.3.);
- Определение структуры ТП (наличие в ТП автобусов грузового транспорта различной грузоподъемности, легкового транспорта).



Рис.3. Пример местоположения в общей сети автомобильных дорог города участков, выполняющих функцию сбора I-ого и II-ого уровней. (I-ый уровень -обеспечение сбора транспортных потоков с местной сети и выхода на основные магистрали города); (II-ой уровень - обеспечение сбора транспортных потоков выходящих с прилегающих территорий по дорогам, имеющим функцию доступа к этим территориям, и вывод на дороги осуществляющие сбор I-ого уровня)

Проведенная ранее статистическая обработка длины участков дорог, выполняющих функцию сбора – I-ого уровня, показала наличие двух пиковых

интервалов. Первый пик - участки дорог в интервале от 350 до 1250 м составляют 60,4% площади и второй пик в интервале 2450-3050 м - 12,5% площади участков дорог выполняющих функцию сбора 1-ого уровня; обработка длины участков дорог, выполняющих функцию сбора – II-ого уровня, показала наличие трёх пиковых интервалов. Первый пик - участки дорог в интервале от 50 до 950 м составляют 44,9% площади, второй пик в интервале 1550-2150 м - 16,1% и третий пик - 2150-6000 м – 25,0% площади участков дорог выполняющих функцию сбора -II-ого уровня [4].

На основе вышеуказанной статистической обработки геометрических параметров УДМЗ авторами были выбраны улицы для обследования, попавшие в наиболее повторяющиеся интервалы (Таблица 1).

По результатам обследования авторами были сделаны следующие выводы:

- структура транспортного потока УДМЗ представлена в Таблице № 2. На большинстве обследованных улиц наблюдается расчлененность ТП, на наш взгляд это связано с видом прилегающей застройки. На улицах, проходящих в частном секторе, ТП однородный (легковой транспорт). В случае, когда прилегающая частная застройка сменяется высотной или присутствовали только высотные строения, ТП из легковых автомобилей разбавляет некоторый процент (от 8,0% до 30,4%) грузового транспорта, грузоподъемностью до 2-х тонн, реже микроавтобусы – до 15%.

- интенсивность на рассматриваемых улицах зависит от района расположения и прилегающей застройки. Сравнение интенсивности улиц и дорогами местного значения, выполняющих функцию сбора II-ого уровня, Центрального района, показало, что на улицах:

- Ворошиловского района, при сопутствующей высотной и смешанной застройке, в 2 раза ниже;

- Дзержинского района, при сопутствующей частной застройке, в 6 -10 раз ниже.

Исключением является случай, когда улица, осуществляющая сбор II-ого уровня, собирает ТП с нескольких улиц, осуществляющих сбор I-ого уровня, при сопутствующей высотной застройке, тогда часовая интенсивность на таких улицах значительно увеличивается (Дзержинский район, ул. Зеленогорская – 476 приведенных авт./час).

Если сравнивать часовую интенсивность ТП отдельно по классам, то на улицах, осуществляющих функцию сбора I-ого уровня, интенсивность превышает показания улиц сбора II-ого уровня в 2 раза, в отдельных случаях до 9 раз. Что подтверждает необходимость и верность предложенной дифференциации местной сети, с учетом функциональных особенностей [3].

Таблица 1

Результаты проведенного обследования интенсивности движения транспортных потоков на улицах и дорогах местного значения

№ пп	Наименование района го- рода	Наименование улицы	Выполняемая функция	Протяженность улицы, L,м	Средняя ширина проезжей части, В _{пр}	Дата наблюдения	Время наблюдения	Направление движения от улицы к улице	Часовая интенсивность по- слы движения Приведенных к легковому авт/ч	Интенсивность всего про- езжей части, авт/ч	Вид прилегающей застрой- ки		
1	Центральный	Советская	Сбор- I-ого уровня	2796	13,52	03.04.13	13:00- 14:00	Комсомольская > Порт-Саида	188	464	Высотная		
			Сбор- II-ого уровня	344	6,98			Комсомольская < Порт-Саида	276				
		Соколова							Советская > пр-кт В.И. Ленина	256	482	Высотная	
									Советская < пр-кт В.И. Ленина	226			
2	Ворошилов- ский	Калинина	Сбор- I-ого уровня	706	14,61	05.04.13г	13:00- 14:00	Рабочее-Крестьянская > Пуга- чевская	232	432	Высотная		
								Рабочее-Крестьянская < Пуга- чевская	200				
		Пугачевская	Сбор- II-ого уровня	383	13,62			Ким > Калинина	46+80	250	смешанная		
								Ким < Калинина	46+78				
		Ким	Сбор- I-ого уровня	724	10,88			Рабочее-Крестьянская > Пуга- чевская	278	514	смешанная		
								Рабочее-Крестьянская < Пуга- чевская	236				
3	Дзержинский	Джаныбековская	Сбор- I-ого уровня	900	6,97	29.03.13.	18:00- 19:00	Фонтанная > пр.им. м. Жукова	116	226	Частный сектор		
								Фонтанная < пр.им. м. Жукова	110				
		Батурская	Сбор- II-ого уровня	260	5,00			Трехгорная > Житкурская	72	78	Частный сектор		
								Трехгорная < Житкурская	76				
4	Дзержинский	Маршала Толбухи- на	Сбор- I-ого уровня	1180	6,95	28.03.13	13:00- 14:00	Краснополянская > Савкина	182	400	Высотная		
								Краснополянская < Савкина	218				
		Кунцевская	Сбор- II-ого уровня	110	6,36			Толбухина > Республиканская	18	46	Высотная		
								Толбухина < Республиканская	28				
		Зеленогорская	Сбор- II-ого уровня	300	7,00			Колпинская > Республиканская	236	476	Высотная		
								Колпинская < Республиканская	240				

Таблица 2

Структура транспортного потока на улицах и дорогах местного значения

Наименование улицы	Район города	Легковой транспорт от общего часового транспортного потока, %	Грузовой транспорт (грузоподъемностью до 2-х тонн) от общего часового транспортного потока, %	Особо малый класс автобусов (микроавтобусов, менее 15 мест) от общего часового транспортного потока, %	Функциональная классификация
Советская	Центрального	83,6	16,4	-	сбора I-уровня
Соколова	Центрального	83,4	16,6	-	сбора II-ого уровня
Кунцевская	Дзержинского	69,6	30,4	-	сбора II-ого уровня
Зеленогорская	Дзержинского	92,0	8,0	-	сбора II-ого уровня
Мар. Толбухина	Дзержинского	67,0	18,0	15,0	сбора I-уровня
Джаныбековская	Дзержинского	100	-	-	сбора I-уровня
Батурская	Дзержинского	100	-	-	сбора II-ого уровня
Калинина	Ворошиловский	97,7	2,3	-	сбора I-уровня
Ким	Ворошиловский	97,0	3,0	-	сбора I-уровня
Пугачевская	Ворошиловский	100	-	-	сбора II-ого уровня

Библиографический список

1. М.М. Девятков, Е.С. Полякова «Анализ соответствия геометрических параметров улиц и дорог местного значения городов их современному функциональному назначению и меры по их модернизации» Сборник: Дороги и мосты. Выпуск 28/2 Москва 2012г., стр.210-220.
2. Программа и методика комплексного обследования условий дорожного движения в центре города Москвы. Москва. 1999 г. стр. 6.
3. М.М. Девятков, Е.С. Полякова «Функциональная классификация улиц и дорог местного значения в крупных городах» УДК625.71(1-21). Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. Выпуск № 26 (45) 2012 г. стр. 77-86 .
4. М.М. Девятков, Е.С. Полякова Исследование геометрических параметров улиц и дорог местного значения и обоснование требований к их модернизации. Российская Академия Транспорта. Пермский национальный исследовательский политехнический университет. Международная научно-практическая конференция «модернизация и научные исследования в транспортном комплексе». Пермь 2013г.

Vasilevskaya G.V., Denikin O.A., Kochetkov A.S. Study of the traffic and traffic flow in the streets and local value dorag Volgograd.

ВОПРОСЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ В СТЕСНЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Морозова М.А., Дуенко В.С

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Проведен краткий обзор нормативной литературы со ссылками на проектирование автомобильных дорог в стесненных условиях. Рассмотрен пример проектирования участка автомобильной дороги IV технической категории в Волгоградской области в стесненных условиях. Обозначены проблемы, связанные с отсутствием конкретного определения стесненных условий проектирования дорог и улиц.

The brief overview of the regulatory literature, with reference to the design of roads in cramped conditions. An example of designing the road section IV technical category in the Volgograd region in cramped conditions. The problems related to the lack of a specific definition of confined spaces design of roads and streets.

При проектировании строительства новых и реконструкции существующих дорог общего пользования и городских улиц и дорог зачастую возникает необходимость адаптирования существующих нормативных показателей для каждого конкретного случая в определенных и, особенно в стесненных условиях.

В дипломной работе по заданию кафедры ИПТС на тему «Проект автомобильной дороги «Подъезд к х. Глушица» IV технической категории в Кумылженском районе Волгоградской области», выполняемой на основе задания Министерства Транспорта Волгоградской области возникла необходимость проектирования плана трассы в условиях сложившейся застройки. Также в месте прохождения проектируемой дороги имелись подземные коммуникации, вынос которых представлял определенные сложности, связанные со значительными материальными затратами. В соответствии с техническим заданием Заказчика и согласно СНиП 2.05.02-85 [3] автомобильную дорогу «Подъезд к х. Глушица» в Кумылженском муниципальном районе Волгоградской области длиной 2,162 км следовало отнести к дорогам 4 –й технической категории.

Основные технические нормативы принимались по СНиП 2.05.02-85* [3]. Однако на участке, проходящему по х. Глушица, в связи со стесненными условиями значения нормативных показателей принимались по СП 42.13330.2011 [1] (табл. 1).

Таблица 1

Технические показатели	СНиП 2.05.02-85*	СП 42.13330.2011
Ширина земляного полотна	10,0м	6,5м
Ширина проезжей части	6,0м	5,5м
Укрепленные полосы вдоль кромок проезжей части	2×0,50м	2×0,50м
Число полос движения	2	2
Радиусы закругления плана трассы	300	60

Учитывая, возникшую необходимость применения нормативных показателей указанных в СП 42.13330.2011 [1] вместо нормативных параметров плана и профиля согласно СНиП 2.05.02-85* [3], причем показателей минимально допустимых и с пометкой «для стесненных условий или реконструкции» (табл. 2), возник вопрос, что понимать под стесненными условиями.

Таблица 2

№	Характеристика стесненных условий прохождения трассы проектируемой дороги	Значение показателя	Технический норматив по СНиП 2.05.02-85*	Норматив, применяемый согласно условию
1	Ширина в красных линиях застройки	от 10 м в самом узком месте до 20м в самом широком	1.Ширина земляного полотна 10,0 м. 2.Ширина проезжей части 6,0 м.	1.Ширина земляного полотна 6,5 м. 2.Ширина проезжей части 5,5 м.
2	Глубина заложения подземных коммуникаций (существующих): - газопровод низкого давления - кабель телефонной связи - водопровод	1,3 м 1,0 м 1,5 м	-	Проектирование красной линии продольного профиля в насыпи
3	Существующие надземные коммуникации: - кабели электро-снабжения на столбах ВЛ 0,4	в пределах красных линий	Минимальный радиус закругления плана трассы 300 м.	Минимальный радиус закругления плана трассы 60 м.

В действующих нормативных документах приведены расчетные параметры улиц и дорог [1,2,3], а также говорится об уменьшении этих параметров до минимально допустимых значений в стесненных условиях и при реконструкции. В частности в СП 42.13330.2011 [1] говорится о возможности уменьшения в стесненных условиях и при реконструкции радиусов закругления магистральных улиц и дорог регулируемого движения. В Рекомендациях [2] говорится о том, что «...в стесненных условиях (сильно пересеченная и горная местность, ценная городская территория и застройка), вызывающих увеличение объемов работ и стоимости строительства допускается снижение основных параметров плана и продольного профиля улиц и дорог, включая проезжие части на искусственных сооружениях...».

Согласно МДС 81-35.2004 [4] стесненные условия в застроенной части городов характеризуются наличием трех из указанных ниже факторов:

– интенсивного движения городского транспорта и пешеходов в непосредственной близости от места работ, обуславливающих необходимость строительства короткими захватками с полным завершением всех работ на захватке, включая восстановление разрушенных покрытий и посадку зелени;

- разветвленной сети существующих подземных коммуникаций, подлежащих подвеске или перекладке;
- жилых или производственных зданий, а также сохраняемых зеленых насаждений в непосредственной близости от места работ;
- стесненных условий складирования материалов или невозможности их складирования на строительной площадке для нормального обеспечения материалами рабочих мест;
- при строительстве объектов, когда плотность застройки объектов превышает нормативную на 20% и более;
- при строительстве объектов, когда в соответствии с требованиями правил техники безопасности, проектом организации строительства предусмотрено ограничение поворота стрелы башенного крана.

Следует отметить, что данное определение стесненных условий используется для назначения повышающих коэффициентов при сметных расчетах для учета влияния условий производства работ, предусмотренных проектами. Возникает вопрос о возможности использования указанной характеристики для проектных работ. И в этом случае возникает необходимость определения количественных характеристик приведенных выше факторов. Так, рассматривая фактор наличия разветвленной сети существующих подземных коммуникаций, подлежащих подвеске или перекладке, необходимо представлять какие характеристики определяют степень разветвленности. В соответствии с Положением N 87 [5], проект организации строительства должен содержать для объектов непроизводственного назначения описание особенностей проведения работ в условиях стесненной городской застройки, в местах расположения подземных коммуникаций, линий электропередачи и связи. Стесненность городской застройки определяется согласно МДС 81-35.2004 [4], как 20 %-ное превышение нормативной плотности. Нормативная плотность застройки определяется согласно Приложению Г к СП 42.13330.2011 [1]. Фактор интенсивного движения городского транспорта в непосредственной близости от места работ приобретает значимость в условиях реконструкции и не подлежит учету в условиях нового строительства; и т.д.

В связи с вышесказанным считаем уточнение понятия стесненных условий, их систематизацию и типизацию, актуальным и перспективным направлением научного исследования. Результат данной работы в дальнейшем будет способствовать наглядному выбору соответствующих параметров при проектировании автомобильных дорог и получения оптимального решения для различных условий.

Библиографический список

1. СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений»;
2. Рекомендации по проектированию улиц и дорог городов и сельских поселений (Центральный научно-исследовательский и проектный институт по градостроительству Минстроя России. М., 1994);
3. СНиП 2.05.02-85* Автомобильные дороги;

4. МДС 81-35.2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации;
5. Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию, утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 N 87.

Morozova M.A., Duenko W.S. Business design highway in cramped conditions.

УДК 625.731-047.43

К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД

Любченко А.С.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье обоснована актуальность проблемы достоверной оценки и прогнозирования состояния дорожных одежд. Представлен алгоритм прогнозирования состояния автомобильных дорог, разработанный на основе анализа закономерностей изменения коэффициента вариации ровности во времени. Даны рекомендации по назначению межремонтных сроков и планированию диагностики автомобильных дорог.

The article presents an algorithm forecasting roads, developed by analyzing the patterns of the coefficient of variation of flatness over time. The recommendations for appointment periods between repairs and planning diagnosis roads.

В связи с предстоящим Чемпионатом мира по футболу 2018 всё большую актуальность приобретает вопрос соответствия состояния транспортной системы Волгоградской области требованиям возрастающего трафика и нагрузки на дороги. Финансирование дорожного хозяйства области увеличивается: в 2013 году оно составило более 7 млрд. рублей,- беспрецедентная за последние годы сумма, из которых 2,8 млрд. будет направлено на ремонт и содержание региональных дорожных объектов. Однако, по оценке экспертов, более 70 % из 25 тыс. км региональных дорог не отвечают нормативным требованиям. Поэтому одномоментное качественное преобразование состояния автомобильных дорог даже при условии увеличенного финансирования невозможно. В этой ситуации задачей руководителей дорожной службы является наиболее рациональное распределение выделяемых на ремонт и содержание автомобильных дорог средств, которое, в свою очередь, возможно только при условии достоверной оценки и прогнозирования фактического состояния дорожных одежд.

С этой целью автомобильные дороги регулярно диагностируются. Данные об автомобильных дорогах, показателях их основных транспортно-эксплуатационных качеств, искусственных сооружениях, движении автотранспортных средств, ДТП, объектах сервиса и т.п. собираются в специальные автоматизированные базы данных. В 2011 году приказом Росавтодора от 28.12.2011 № 326 был введен в промышленную эксплуатацию отраслевой автоматизированный банк дорожных данных АБДД "Дорога", разработанный

ФГУП «Росдорнии», который формируется и систематически обновляется на основе результатов диагностики автомобильных дорог и искусственных сооружений.

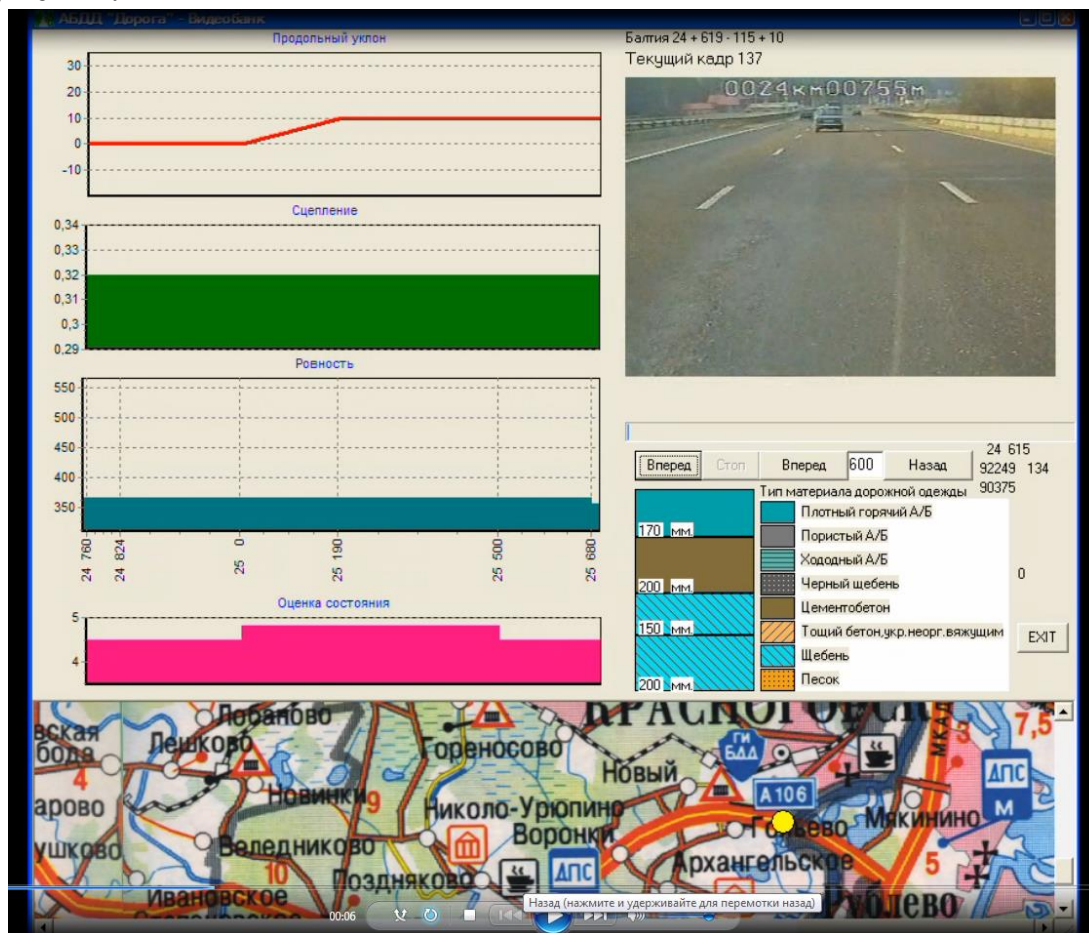


Рис. 2. Автоматизированный банк дорожных данных АБДД "Дорога"

Периодичность диагностики автомобильных дорог регламентируется нормативным документом ОДН 218.0.006-02 [1] (табл. 1). Так, плановое обследование, например, магистральных дорог по исследуемым критериям прочности, ровности и сцепления производят ежегодно, а, к примеру, сбор информации об аварийности с выявлением участков концентрации ДТП и их детальное обследование, визуальная регистрация дефектов дорожных одежд и покрытий производится ежегодно на всех дорогах.

Однако, по мнению автора, средства, затрачиваемые на регулярную диагностику автомобильных дорог, более рационально было бы использовать на их восстановление. Это возможно при применении достоверных методик прогнозирования состояния дорожных покрытий.

Предлагаемая автором методика основывается на оценке одного из основных показателей качества автомобильных дорог – ровности покрытия. В результате анализа закономерностей изменения коэффициента вариации ровности во времени была разработана методика прогнозирования надежности дорожных одежд нежесткого типа. Полученные при прогнозировании данные рекомендуется использовать в качестве предпроектных материалов и инфор-

мационной базы для разработки в установленном порядке проектов капитального ремонта, ремонта и содержания эксплуатируемых дорог, а также назначения периодичности обследований фактического состояния автодорожных покрытий.

Таблица 1

Нормативы объемов работ, периодичность диагностики и обследований
автомобильных дорог

№	Параметры и элементы	Федеральные дороги		Местные дороги (территориальные)
		Магистральные	Прочие	
1	Геометрические параметры плана и профиля (ширина проезжей части и обочин, продольные и поперечные уклоны, радиусы горизонтальных кривых, ширина разделительной полосы и др.)	При первичной диагностике эксплуатируемых дорог. При повторной диагностике только на участках изменения геометрических параметров после проведения соответствующих ремонтных мероприятий или реконструкции		
2	Ровность покрытия проезжей части: на участках с неудовлетворительной ровностью	Ежегодно	Раз в 2 года	Раз в 3 года
	на остальных участках	Раз в 2 года	Раз в 3 года	Раз в 3 года
3	Сцепные свойства дорожных покрытий	Ежегодно	Раз в 2 года	Раз в 3 года
4	Визуальная регистрация дефектов дорожных одежд и покрытий с целью определения их состояния	Ежегодно	Ежегодно	Ежегодно
5	Прочность дорожной одежды, оценка состояния и системы водоотвода: на участках с $k_{пр} < 0,80$	Ежегодно	Ежегодно	Раз в 3 года
	на остальных участках	Раз в 3 года	Раз в 4 года	Раз в 5 лет
а также после проведения работ по ремонту и реконструкции				
6	Состояние дорожных устройств и обстановки дороги (площадки отдыха, площадки для стоянки автомобилей, автобусные остановки и автопавильоны, дорожные знаки и указатели, ограждения и др.)	Раз в 3 года	Раз в 4 года	Раз в 5 лет
7	Состояние водопропускных труб	Раз в 3 года	Раз в 4 года	Раз в 5 лет
8	Учет интенсивности движения и состава транспорта потока	Ежегодно	Раз в 3 года	Раз в 5 лет
9	Сбор информации об аварийности с выявлением участков концентрации ДТП и их детальным обследованием	Ежегодно	Ежегодно	Ежегодно
10	Формирование и обновление банка данных о состоянии дорог	Ежегодно	Ежегодно	Ежегодно

Рекомендуемая модель прогнозирования состояния дорожных конструкций предполагает:

- проведение первичной диагностики автомобильной дороги с определением первичной надежности дорожной конструкции;
- определение года эксплуатации, когда резко возрастает интенсивность образования неровностей [2] ($t_{нач.разр.}$ - время начала разрушения) через максимум функции

$$C_v = a + b \cdot t \cdot \ln t + c \cdot \ln t \quad (1)$$

где: C_v - коэффициент вариации показателя ровности; t - годы эксплуатации автомобильной дороги; a - коэффициент вариации ровности в первый год эксплуатации, определяемый при первичной диагностике ($t = 1$); b , c - параметры уравнения, определяемые в зависимости от интенсивности снижения прочности ΔK_{np} и приращения суммарного числа приложений расчетной нагрузки $\Delta \sum N_p$:

$$b = -0,041 + \frac{0,00093}{\Delta K_{np}} \quad (2)$$

$$c^{1/2} = 0,2083 + \frac{1961,58}{\Delta \sum N_p} \quad (3)$$

- повторное обследование дорожной конструкции в год эксплуатации, соответствующий $t_{нач.разр.}$ (обычно 3-4 года), определение уровня ее надежности;

– соотнесение полученного при повторной диагностике уровня надежности с нормативным (0,75) и предельно допустимым (0,50) уровнем, назначение сроков и вида ремонта, а также состава работ, руководствуясь «Классификацией работ по ремонту и содержанию автомобильных дорог общего пользования».

Применение данной методики освобождает от постоянного мониторинга автомобильных дорог, что может значительно сэкономить средства, направляемые на развитие транспортной системы. Получаемые в результате прогнозирования межремонтные сроки, как правило, меньше нормативных значений и в большей степени соответствуют реальным срокам службы покрытий. Действующие в настоящее время нормы межремонтных сроков (табл. 2) закреплены в постановлении Правительства РФ от 23.08.2007 № 539 «О нормативах денежных затрат на содержание и ремонт автодорог федерального значения и правилах их расчета» и приказе Минтранса России от 01.11.2007 № 157 о реализации вышеупомянутого постановления.

Таблица 2

	Нормы межремонтных сроков				
	Категории дорог				
	I	II	III	IV	V
Капитальный ремонт	12	12	12	12	10
Ремонт	4	4	6	6	5

Однако, как показывает опыт, большинство покрытий автомобильных

дорог «не доживают» до срока планируемого ремонта. Поэтому использование получаемых в результате прогнозирования по предлагаемой методике межремонтных сроков более целесообразно с точки зрения эффективного содержания автомобильных дорог и поддержания их транспортно-эксплуатационных качеств на высоком уровне, что подтверждено также расчетом экономического эффекта от применения результатов исследования. Экономическая эффективность связана с увеличением надежности дорожных конструкций, снижением темпов их разрушения, сокращением затрат на диагностику и восстановление разрушенных дорожных одежд, снижением потерь при перевозках, от дорожно-транспортных происшествий, потерь времени пассажиров в пути за счет:

- научно обоснованного планирования диагностики,
- рационального назначения межремонтных сроков.

Библиографический список

1. Правила диагностики и оценки состояния автомобильных дорог: ОДН 218.0.006-02 / М-во транспорта Рос. Федерации. - М. : Информавотдор, 2002. - 140 с.
2. Любченко, А. С. Об изменении коэффициента вариации ровности асфальтобетонных покрытий в процессе эксплуатации / А.С. Любченко // Вестник ВолГАСУ. Сер.: Строительство и архитектура. –Волгоград, 2008. - Вып.11(30). С. 49-51.

Lyubchenko A.S. On assessment and forecasting of the pavement.

УДК 625.711.4 (470+571)

ОБОСНОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ И ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ВЕЛОСИПЕДНЫХ ДОРОЖЕК В РОССИИ

Любченко А.С., Филатов И.С. (СМ-3-11), Кубраков Е.С. (АД-1-08)
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Аннотация: в статье обозначена актуальность проблемы строительства велосипедных дорожек в России; обоснована целесообразность развития инфраструктуры для велосипедного движения; представлен опыт устройства дорожек в России, в частности, г. Москве, и в странах Евросоюза; обозначены перспективы строительства велодорожек в российских городах.

Abstract: the article indicated urgency of constructing bicycle in Russia expedience infrastructure for cycling, the device tracks the experience in Russia, in particular, Moscow and in the EU; outlining perspectives of construction of bicycle paths in the Russian cities.

В современном мире остро стоит вопрос возможности быстрого, безопасного и экономичного передвижения по городу или до соседних населенных пунктов. Одним из решений этой проблемы может стать развитие велосипедного движения, что хорошо демонстрируют европейские страны.

Велосипедный транспорт имеет ряд значительных преимуществ, которые отражаются на основных сферах жизни человека (рис. 1). Использование велосипеда как альтернативного вида транспорта ведет к улучшению экологи-

ческой обстановки, здоровья граждан и увеличению продолжительности их жизни. Кроме этого, велотранспорт предполагает значительную экономию средств. Так, ежедневный пробег одним велосипедом расстояния в 2,5 километра означает годовую экономию 180 литров бензина и сокращение выбросов углекислого газа на 495 килограммов. В городе этот вид транспорта может помочь решить проблему пробок, при этом значительно сокращается необходимая для парковки транспортных средств площадь: одно парковочное место для автомобиля способно вместить 10 велосипедов. Кроме того, сокращение вредных выхлопов влечет за собой уменьшение разрушения исторических и других зданий в городе.



Рис. 1. Влияние велосипедного транспорта на основные сферы жизни человека

Целесообразность развития велотранспорта становится все более обоснованной в связи с тем, что, несмотря на уже существующую в крупных городах критическую транспортную ситуацию, автомобильный парк России неизменно растет (рис. 2): за исключением периода кризиса, график продаж автомобилей с нашей стране показывает постоянный рост потребления.

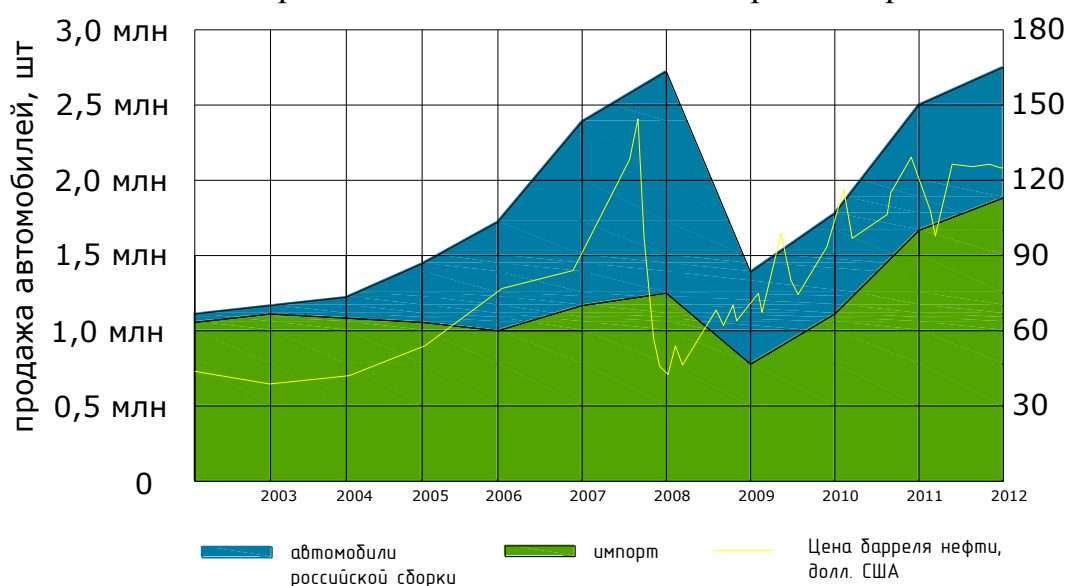


Рис. 2. График продаж автомобилей в России

Мобильность российских граждан возрастает, при этом увеличивается и их интерес к велосипедному транспорту. Многие люди предпочли бы совершать свои ежедневные поездки на велосипеде, но в городах России, как правило, нет соответствующей инфраструктуры. Для обеспечения возможности движения велосипедистов необходимы специально оборудованные велосипедные дорожки и велостоянки. Естественно, главной целью устройства дорожек является безопасность и удобство движения велосипедистов. Хотя движение велосипедистов пока не очень развито, например, в г. Москве велосипедисты составляют 0.01% от общего населения, из-за ДТП и отсутствия дорожек число пострадавших на 2011-й год составляет 1000 человек. Эта статистика доказывает важность и актуальность поднятой темы.

Наличие обустроенных велодорожек в российских городах является большой редкостью, хотя первая дорожка появилась уже в 1897г. в г. Москве. Однако, с тех пор сеть велодорог страны расширилась, мягко говоря, незначительно. В некоторых городах России (Санкт-Петербург, Екатеринбург, Рязань, Новосибирск, Пермь, Тверь, Уфа, Ростов-на-Дону и др.) также существуют велодорожки, но, это, как правило, отдельные дорожки, ограниченные по длине (максимум 30 км) и не образующие сети. При этом большинство европейских стран имеет развитую сеть, как местных, так и дальних велосипедных дорожек. Существуют также международные велосипедные пути, относящиеся к проекту «Евровело», в состав которой входит, к примеру, Рейнская велосипедная дорожка, длиной 1230 км, проходящая большей частью по Германии вдоль реки Рейн. За последние 10 лет количество велосипедистов, например, в Берлине возросло вдвое. Теперь уже 40 тыс. велосипедистов ездят каждый день по дорогам Берлина, составляя 12% общего трафика.

Кроме велодорожек, в европейских странах повсеместно устроены стоянки для велосипедов (рис. 3, 4), установлены специальные знаки и светофоры, нанесена разметка для лучшей ориентации велосипедистов и обеспечения безопасности движения.



Рис. 3. Трехэтажная велосипедная стоянка в Амстердаме



Рис. 4. Элементы обустройства велосипедных дорожек

К сожалению, в России не настолько развита велоинфраструктура и культура велосипедного движения. Даже те малочисленные велодорожки в российских городах зачастую используются не по назначению: по дорожкам осуществляют движение и паркуются автомобили, на них устанавливаются различные сооружения - преграды для движения (рис. 4). Решением этой проблемы, по мнению некоторых экспертов, может быть только перевоспитание водителей с помощью больших штрафов.



Рис. 4. Примеры использования не по назначению велосипедных дорожек в г. Москве

Между тем московские власти планировали проложить 45 км велодорожек к 2016 году. Теперь эта цифра увеличена до 72 км. Дорожками охватят Бирюлево-Восточное, Жулебино, новый район на Люберецких полях, соединят Бирюлево-Восточное и Загорье, Вешняки и парк Кузьминки, Профсоюзную улицу и Битцевский парк (рис. 5). Этим трассам предписано обеспечить межрайонные связи, повысить транспортную мобильность, улучшить качество окружающей среды. Также в городе обустраивают 17 тыс. парковочных мест для велосипедов.

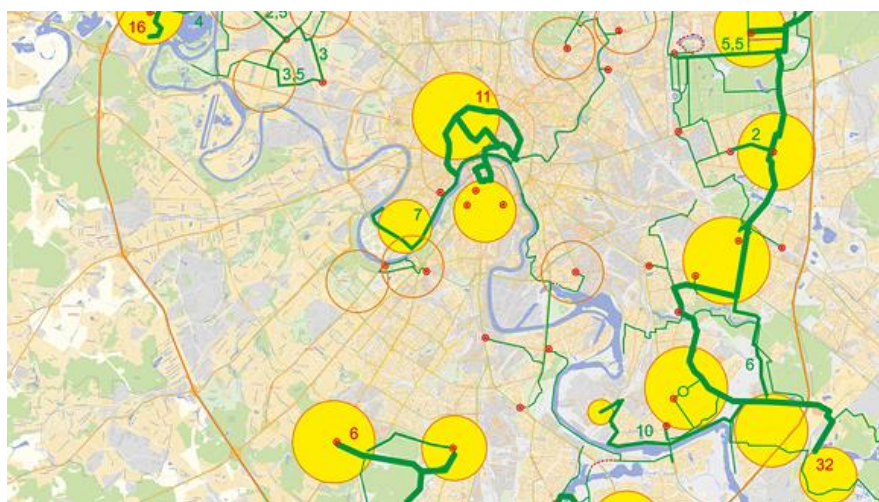


Рис. 5. Карта расположения пяти пилотных велосипедных зон в разных округах Москвы

Здесь необходимо отметить, что в Москве велосипедные дорожки проектируются в соответствии с собственными Нормами и правилами проектирования планировки и застройки Москвы МГСН 1.01-99. При этом единого действующего на всей территории России нормативного документа по проектированию велодорожек нет. Отдельные нормы на проектирование городских дорожек и велодорожек между населенными пунктами содержат СНиП 2.07.01-89* «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» и СНиП 2.05.02-85* «Автомобильные дороги». Однако существующие нормативы не достаточно проработаны и во многом уже устарели. Так, велосипедные дорожки вдоль дорог общего пользования предусматривается устраивать на участках, где интенсивность движения автомобилей достигает не менее 4000 приведенных ед/сут, а интенсивность велосипедного движения или мопедов за первые пять лет эксплуатации дорог будет достигать в одном направлении 200 велосипедов (мопедов) и более за 30 мин при самом интенсивном движении или 1000 единиц в сутки, что практически невыполнимо в реальных условиях и потому делает невозможным обоснование строительства велодорожек. Кроме этого, велосипедные дорожки по СНиП 2.05.02-85* «Автомобильные дороги» должны устраиваться с щебеночным покрытием, что также не соответствует современным условиям. Наряду с устаревшими и непроработанными нормами проектирования, не разработаны нормы содержания велосипедных дорожек, организационные

схемы устройства и обустройства велосипедных дорожек в различных условиях и т.п.

Таким образом, из-за практического отсутствия норм на проектирование велосипедных дорожек в нашей стране и, вместе с тем, все более возрастающей потребности в их сооружении, возникает необходимость разработки соответствующего нормативного документа. При этом считаем возможным использовать богатый опыт Европейских стран в области проектирования велодорожек, адаптируя их рекомендации к российским условиям.

Так, например, в Германии существует нормативный документ «Empfehlungen für Radverkehrsanlagen», который регламентирует строительство велосипедных дорожек. В этом документе даются рекомендации по выбору форм осуществления велосипедного движения (рис. 6), на которые можно ориентироваться при разработке российских нормативов и обосновании строительства велосипедных дорожек в городах России и, в частности, в г. Волгограде.

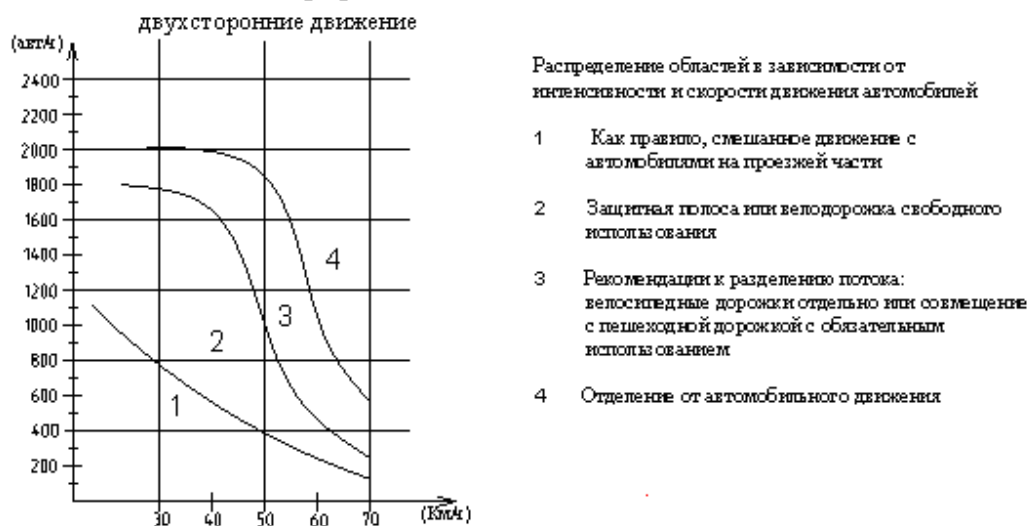


Рис. 6. График распределения областей для выбора соответствующей формы осуществления велосипедного движения в зависимости от интенсивности и скорости движения автомобилей (на немецком и русском языках)

Также для обоснования и выбора формы устройства велодорожек в г. Волгограде в рамках выполнения магистерской диссертации студентом гр. СМ-3-11 Филатовым И.С. по данной тематике планируется использовать данные, полученные при обследовании пассажиропотоков на улицах г. Волгограда. Анализ движения пассажиров позволит сформировать предложение по строительству велосипедных дорожек в нашем городе для реализации возможности использования велосипеда как альтернативного вида транспорта.

Библиографический список

1. Обеспечение безопасности организации движения велосипедистов / Новизенцев В.В., Арсентьева С.В./ Наука и техника в дорожной отрасли. 2012. № 1. С. 3-6.
2. О включении велосипедного компонента в систему городского пассажирского транспорта в условиях юга Западной Сибири/ Осипов В.Е./ депонированнаяпись № 942-B2003 14.05.2003

3. Велосипед – городской транспорт будущего / Самоуправление. 2011. № 12. С. 38-39.
4. О единой классификации автомобильных дорог и улично-дорожной сети / Девятков М.М. / Наука и техника в дорожной отрасли. 2011. № 2. С. 29-33.
5. Велопешеходные коммуникации крупных градостроительных систем / Вагнер Е.А./ Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Техника и технологии. 2010. Т. 3. № 2. С. 229-242.

Lyubchenko A.S., Filatov I.S., Kubrakov E.S. Justification of the possibility and feasibility of constructing bicycle in Russia.

УДК 625.739.4(430)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ВНЕШНЕГО РАДИУСА КОЛЬЦА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ МАЛОГО КОЛЬЦЕВОГО ПЕРЕСЕЧЕНИЯ

Чумаков Д.Ю., Руденко И.С.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье рассматривается вопрос определения величины внешнего радиуса малого кольцевого пересечения в зависимости от скорости проезда и габаритов транспортного средства.

In article the question of determination of size of external radius of Roundabout depending on the speed of journey and a vehicle dimension is considered.

Величину значения внешнего радиуса малого кольцевого пересечения (МКП) можно определить, исходя из двух условий. Первое условие – радиус $R_{\text{вн}}$ МКП определяется исходя из требуемой скорости проезда по кольцу транспортным средством и второе условие, возможность проезда транспортных средств по проезжей части кольца по габаритам.

Чтобы установить зависимость внешнего радиуса от скорости проезда по кольцу воспользуемся известной формулой по определению крутизны дороги и угла наклона ее на вираже. Опрокидывание автомобиля возможно только в том случае, если его колеса имеют достаточное сцепление с дорогой, в противном случае будет иметь место не опрокидывание, а занос, поэтому для расчета скорости используем формулу для заноса:

$$V_{\text{зан}} = \sqrt{\frac{(\varphi_2 + \operatorname{tg} \beta) \cdot g \cdot R}{1 - \varphi_2 \cdot \operatorname{tg} \beta}}. \quad (1)$$

где: β – угол наклона проезжей части; g – ускорение силы тяжести, м/сек²; R – радиус, по которому движется транспортное средство, м; φ_2 – коэффициент поперечного сцепления шин с дорогой (для сухой проезжей части $\varphi_2 = 0,6$).

При проектировании малых кольцевых пересечений целесообразно устраивать проезжую часть кольца с уклоном 20 ‰ в сторону подъездов для обеспечения водоотведения. Но при этом возникает отрицательный уклон при проезде автомобиля по кольцу, который настолько мал ($\beta = 1,15^\circ$), что можно им пренебречь, поэтому примем в частном случае угол $\beta = 0$. Тогда из

формул (1) получаем

$$V_{\text{зан}} = \sqrt{\varphi_2 \cdot g \cdot R}. \quad (2)$$

Таким образом, получаем формулу для определения максимального радиуса малого кольцевого пересечения для обеспечения максимально возможной скорости проезда 30 км/час:

$$R = \frac{V^2}{\varphi_2 \cdot g}, \quad (3)$$

Определяемый радиус, по которому движется транспортное средство не является внешним радиусом кольца, назовем его радиусом проезда ($R_{\text{пр}}$). Поэтому для того, чтобы определить внешний радиус малого кольцевого пересечения составим схему (рис. 1), из которой видно, что внешний радиус МКП ($R_{\text{вн}}^V$) равен:

$$R_{\text{вн}}^V = R_{\text{пр}} + B_{\text{пр}} - B_{\text{зан}}. \quad (4)$$

где $B_{\text{зан}}$ – расстояние от края центрального островка до центра колеи колес автомобиля. Для легковых автомобилей $B_{\text{зан}} = 2,5 \div 5$ м [1] в зависимости от траектории движения; $B_{\text{пр}}$ – ширина проезжей части малого кольцевого пересечения.

Для $R_{\text{пр}} \approx 16$ м ширина проезжей части равна 6,5 м [2]

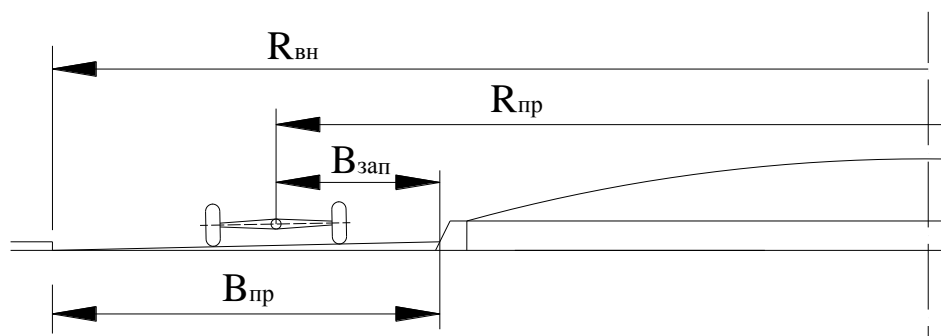


Рис. 1. Схема проезда автомобиля по проезжей части кольца.

Чтобы определить величину внешнего радиуса кольца из условия возможности проезда транспортного средства по проезжей части МКП по габаритам ($R_{\text{вн}}^Г$), исходя не из динамики проезда, а исходя из возможности, вписать коридор движения автомобиля. Для этого выбираем самый «крупногабаритный» автомобиль, который должен будет двигаться по кольцу, а не через центральный островок.

Для определения габаритного поворотного коридора транспортного средства детально рассмотрим его движение по кольцу (см. рис. 2.).

Из приведенной схемы видно, что внешний радиус малого кольцевого пересечения определяется по формуле:

$$R_{\text{вн}}^Г = R_a + b_n + b_3. \quad (5)$$

где b_3 – зазор безопасности, принимаем $b_3 = 0,8$ м [1]. $R_a + b_n$ – радиус поворота правого крайнего габаритного угла транспортного средства.

Используя схему (рис. 2) выводим формулы для определения значений R_a и b_n :

$$R_a = \frac{l}{\sin \alpha}, \quad (6)$$

$$b_n = \sqrt{(R_a \cdot \cos \alpha + b')^2 + (l + l')^2} - R_a. \quad (7)$$

где α - угол поворота наружного колеса (максимально возможный угол поворота наружного колеса автомобиля [3]);

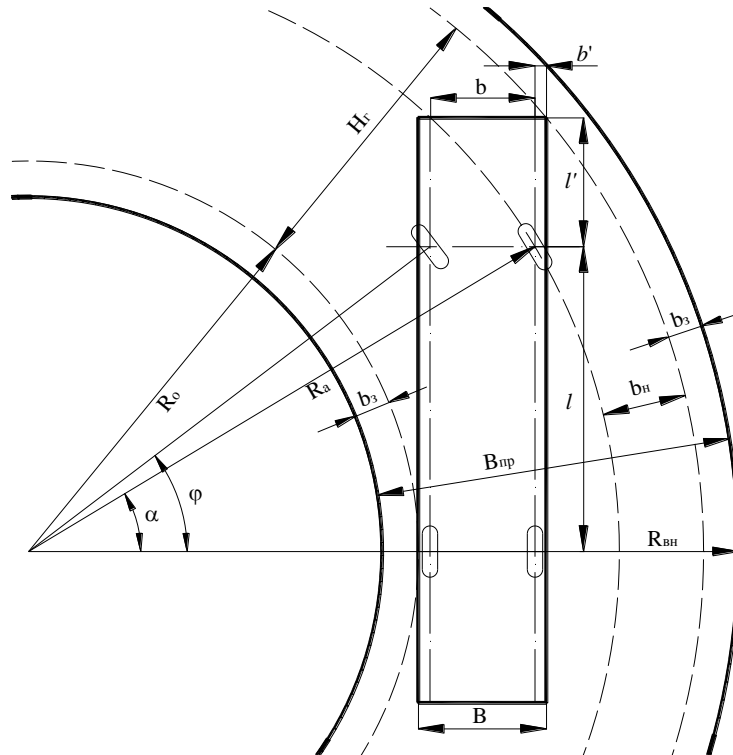


Рис. 2. Схема поворота автомобиля на проезжей части кольца: b' – расстояние от внешнего габарита автомобиля до середины управляемого колеса (рис. 2); l – расстояние от оси управляемых колес до оси неуправляемых колес; l' – передний свес автомобиля, определяется от оси управляемых колес до переднего бампера автомобиля.

Подставляя (6) и (7) в выражение (5) получаем формулу для двухосного транспортного средства (для многоосных транспортных средств необходим индивидуальный расчет величины внешнего радиуса кольца):

$$R_{вн}^{\Gamma} = \sqrt{(R_a \cdot \cos \alpha + b')^2 + (l + l')^2} + b_3. \quad (8)$$

Таким образом, имея две величины внешнего радиуса кольца по условиям скорости и габарита проезда выбираем из них большее значения для дальнейшего проектирования МКП.

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. Лебедев, Б. М. Режимы движения автомобилей на кольцевых пересечениях в одном уровне [Текст] / Б. М. Лебедев // Повышение транспортно-эксплуатационных качеств авто-моб. дорог : сб. науч. трудов МАДИ. – М. , Алма-Ата, 1970.
3. Кисуленко, Б. В. Краткий автомобильный справочник [Текст] : Автобусы / Б. В. Кисуленко [и др.]. – М. : Автополис-плюс, 2002. – Том 1. – 353 с.

ИННОВАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

УДК 666.972

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УГЛЕРОДНЫХ КОЛЛОИДНЫХ ЧАСТИЦ В ТЕХНОЛОГИИ ПРЕССОВАННЫХ БЕТОНОВ

Беличенко Е.А., Толмачев С.Н.

Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

В статье приводятся исследования по определению влияния углеродных коллоидных частиц на физико-механические показатели вибропрессованного бетона. Показано, что совместное применение суперпластифицирующей добавки Fm 21 и углеродных коллоидных частиц приводит к неаддитивному эффекту роста прочности. Установлено, что у бетона с УКЧ увеличивается плотность и морозостойкость, а водопоглощение и истираемость снижаются.

The paper presents the study to determine the effect of carbonaceous colloidal particles on physical and mechanical vibropressed concrete. It is shown that the combined use of the additive to superplasticizer Fm 21 and carbonaceous colloidal particles leads to the growth of non-additive effect of strength. Established that concrete with CCP have increased density, frost, water uptake and abrasion.

В технологии тяжелых бетонов для улучшения качества мезо- и макроструктуры применяют тонкоизмельченные микронаполнители с размером частиц $10^{-5} - 10^{-7}$ м, получаемые путем механического измельчения в шаровых мельницах. Основная цель применения микронаполнителей – уплотнение цементного камня и растворной части бетона. Применение микронаполнителей в технологии бетонов не всегда приводит к положительному эффекту. Имеются сведения о том, что микронаполнители повышают водоцементное отношение, что может привести к снижению прочности и долговечности бетона. В основном, в качестве микронаполнителей применяют молотые известняки и кислые шлаки, микрокремнезем, метакаолин. Применение для этой цели зол и золошлаков приводит к ухудшению свойств бетона. Малоизученным остается применение материалов попутной добычи такой отрасли, как угледобывающая и углеперерабатывающая, в первую очередь угольной коксовой пыли. К ним можно отнести крупнотоннажный побочный продукт угледобывающей промышленности в виде коксовой пыли. Углистые и сажистые частицы не нашли широкого применения в технологии тяжелых бетонов из-за плохой смачиваемости и адгезии к цементному камню, а также повышения водопотребности бетонной смеси.

Поскольку улучшение качества всей структуры бетона в целом определяется улучшением качества его субмикро- и микроструктуры, то введение в систему высокодисперсных коллоидных частиц может являться тем активатором процессов структурообразования на субмикро- и микроуровне, что по-

ложительно скажется на всей структуре бетона в целом.

Поэтому актуальным является выявление механизма и роли углеродных коллоидных частиц (УКЧ) в технологии мелкозернистых цементных бетонов с точки зрения классических представлений и закономерностей коллоидной и физической химии и физико-химической механики дисперсных систем.

Исследования, проведенные под руководством В.М. Шмалько [1], показали, что уголь и продукты его термической переработки (продукты коксования), в частности коксовая пыль, содержат мелкодисперсные частицы. Одним из способов повышения дисперсности углеродных частиц является ультразвуковое диспергирование. Для выделения высокодисперсных углеродных частиц готовили водные растворы – гидрозоли путем ультразвукового диспергирования коксовой пыли в воде. Разработанный способ выделения мелкодисперсных частиц из коксовой пыли позволяет получать стабильные коллоидные водные растворы – гидрозоли, концентрация которых составляет 0,9 г/литр. Физико-химические исследования водных растворов углеродных частиц показали [2], что такие частицы представляют собой коллоидные системы размером $10^{-6} \dots 10^{-8}$ м.

Проводимые ранее исследования показали, что оптимальным содержанием углеродных коллоидных частиц (УКЧ), при котором наблюдаются существенные увеличения прочности, составляет 0,0225% от массы цемента.

В технологии виброуплотненных дорожных бетонов применяют суперпластифицирующие добавки, которые позволяют снижать водоцементное отношение, что приводит к увеличению показателей, в том числе прочности бетонов. Исследования, проводимые ранее Ю.А. Костенко [3] показали, что применение суперпластифицирующих добавок в технологии прессованных бетонов менее эффективно, чем для виброуплотненных бетонов. Можно предположить, что введение коллоидных частиц совместно с суперпластифицирующими добавками в технологии прессованных бетонов может привести к увеличению физико-механических показателей бетонов.

С целью определения аддитивности эффекта совместного применения УКЧ и суперпластификатора Fm 21 проводили исследования по выявлению их влияния на свойства прессованных бетонов (табл. 1). Приведенные данные показывают, что введение УКЧ позволяет повысить прочность при сжатии после ТВО (при $t_{из} = +60$ °С) песчаных бетонов состава Ц:П = 1:1,5 на 48 % (составы 1 и 2). Введение суперпластификатора Fm 21 в количестве 0,5 % от массы цемента приводит к меньшему приросту прочности – на 16 % по сравнению с составом без всяких добавок (составы 1 и 3). Применение Fm 21 в количествах более 0,5 % приводит к уменьшению эффективности действия добавки и снижению прочности бетонов (составы 3 и 4). В то же время совместное введение УКЧ и Fm 21 приводит к эффекту – прочность бетонов возрастает на 72 % (составы 1 и 6). Это больше суммарного прироста прочности бетонов с отдельно взятыми добавками 62 % (табл. 1). Этот эксперимент показал, что в данном случае применение нескольких способов воздействия (УКЧ + Fm 21 + прессование + ТВО) на различные структурные

уровни бетона позволяет достичь неаддитивного эффекта роста прочности.

Таблица 1

Влияние УКЧ и Fm 21 на прочность песчаных
прессованных бетонов после ТВО

№ состава		Рсж, МПа
1	Контроль	37,3
2	УКЧ	55,4
3	Fm 21 – 0,5 % от $m_{ц}$	43,1
4	Fm 21 – 0,7 % от $m_{ц}$	39,2
5	УКЧ + Fm 21 – 0,5 % от $m_{ц}$	64,1
6	УКЧ + Fm 21 – 0,7 % от $m_{ц}$	50,4

Следует отметить, что введение оптимального расхода УКЧ совместно с суперпластифицирующей добавкой приводит к снижению оптимального расхода добавки суперпластификатора.

На основании экспериментальных данных и теоретических положений на цементобетонном заводе ООО «Геомакс» (Харьковская обл.) была выпущена опытная партия вибропрессованных бетонных тротуарных бортовых камней. Составы бетона приведены в таблице 2. Влажность смеси – 7 %.

Таблица 2

Составы бетона для вибропрессованных бортовых камней

Компоненты бетона, кг/м ³	Состав 1	Состав 2	Состав 3
Цемент	460	460	460
Отсев камнедробления	1350	1350	1350
Песок	110	110	110
Вода	134,4	134,4	134,4
УКЧ % от $m_{ц}$	-	0,0225	0,0045

После формирования изделия пропаривали в камере тепловлажностной обработки при $t_{из} = + 80$ °С. Исследования прочности на 28 суток после ТВО (табл. 3) показали, что для состава бетона с содержанием УКЧ 0,0225 % от массы цемента наблюдается увеличение прочности в 1,53 раза по сравнению с контрольным составом. При содержании УКЧ 0,0045 % от массы цемента прочность увеличивается в 1,34 раза по сравнению с контрольным составом.

Таблица 3

Физико-механические свойства прессованных мелкозернистых бетонов

	Состав 1	Состав 2	Состав 3
Предел прочности при сжатии, МПа	31,5	48,1	42,3
Плотность, кг/м ³	2,15	2,38	2,3
Водопоглощение, %	6,15	4,23	4,48
Истираемость, г/см ²	0,65	0,49	0,53

Исследования истираемости прессованных бетонов показали, что для составов с УКЧ она снижается. При содержании УКЧ 0,0225 % от массы цемента истираемость снижается на 32,6 %, а при содержании УКЧ 0,0045 % от массы цемента – на 22,6 % по сравнению с контрольными составами.

Исследования водопоглощения показали, что для бетона с УКЧ водопоглощение снижается (табл. 2). Для бетона с расходом УКЧ 0,0225 % от массы цемента водопоглощение снижается на 31 % по сравнению с контрольным

составом, для бетона с расходом УКЧ 0,0045 % от массы цемента – на 27 % по сравнению с контрольным составом. Так же наблюдается увеличение плотности прессованного бетона с УКЧ. Для контрольного состава бетона плотность составляет 2,15 кг/м³, а для бетона с оптимальным расходом УКЧ 0,0225 % - 2,38 кг/м³. При содержании УКЧ 0,0045 % от массы цемента плотность составляет 2,3 кг/м³.

Проводились исследования морозостойкости прессованного бетона по второму базовому методу для бетонов дорожных и аэродромных покрытий (насыщение в 5 % растворе NaCl, замораживание в воздушной среде при -18 ± 2 °С, оттаивание в 5 % растворе NaCl). Исследования показали (табл. 4), что для бетона с УКЧ коэффициент морозостойкости выше, чем контрольных составов. При содержании УКЧ 0,0225 % от массы цемента коэффициент морозостойкости после 100 циклов замораживания и оттаивания составляет 1,05, а для содержания УКЧ 0,0045 % от массы цемента – 1,06.

Таблица 4

Морозостойкость прессованного бетона

	Коэффициент морозостойкости после количества циклов				
	50	75	100	150	200
Контрольный	1,03	0,98	0,92	-	-
УКЧ 0,0225 % от $m_{ц}$	-	-	1,05	1,03	1,00
УКЧ 0,0045 % от $m_{ц}$	-	-	1,06	1,01	0,97



а) б)

Рис. 1. Изображение образцов кубов после испытания на морозостойкость: а – контрольный состав; б – состав с содержанием УКЧ 0,0225% от массы цемента

На образцах бетона контрольного состава после 100 циклов испытания на морозостойкость наблюдали разрушения, сколы и шелушения поверхности (рис. 1, а). На образцах бетона с 0,0225 % УКЧ после 200 циклов испытания на морозостойкость наблюдали несущественные разрушения и слабые поверхностные шелушения (рис. 1, б). Для бетона, содержащего УКЧ в количестве 0,0045 % от массы цемента после 200 циклов испытания на морозостойкость, наблюдали более существенные разрушения и сколы, чем для бетона с УКЧ 0,0225 % от массы цемента.

Полученные нами данные, позволяют сказать, что для жестких смесей, уплотняемых прессованием, когда воды затворения мало, эффективность

введения УКЧ возрастает, по сравнению с бетонами, уплотняемыми вибрацией.

ВЫВОДЫ:

1. Доказано, что совместное применение УКЧ и суперпластифицирующей добавки Fm 21 в технологии прессованных бетонов приводит к неаддитивному эффекту роста прочности (прочность бетонов возрастает на 72 %).

2. Установлено, что прочность вибропрессованного бетона с УКЧ увеличивается в 1,5 раза по сравнению с контрольными составами.

3. Показано, что водопоглощение бетона с УКЧ снижается на 31 %, истираемость снижается на 32 %, а морозостойкость увеличивается на 1 – 2 марки по сравнению с бетоном без УКЧ.

Библиографический список

1. Шмалько В.М. Образование углеродных наноструктур при коксовании углей / В.М. Шмалько, О.И. Зеленский, Н.В. Толмачев, И.В. Шульга // Углекимический журнал. – 2009. - № 3-4. – С. 37 – 41.

2. Беличенко Е.А. Физико-химические исследования водных систем с углеродными коллоидными частицами / Е.А. Беличенко, С.Н. Толмачев, И.Г. Кондратьева // Будівельні матеріали, вироби та санітарна техніка: Науково-технічний збірник, Товариство «Знання» України. – Вип.. 39. – 2011. – С. 10 – 16.

3. Костенко Ю.О. Дрібнозернисті дорожні бетони для виробів, що отримуються методом гіперпресування: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спеціальність 05.23.05 «Будівельні матеріали та вироби» / Костенко Юрій Олексійович. – Харків, 2005. – 20 с.

Belichenko E.A., Tolmachov S.N. The use of carbonaceous colloidal particles in the technology of pressed concrete.

УДК 625.7.033.38

ПРОБЛЕМА КОЛЕЕОБРАЗОВАНИЯ В ДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ

Бондарев А.Н (аспирант кафедры СиЭТС)

Научный руководитель – др. техн. наук, проф. Алексиков С.В.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

С каждым годом популярность автомобилей растёт. Строится все больше автомобильных дорог. С ходом развития отрасли появляются новые проблемы, с которыми сталкиваются дорожники. В данной статье освещается проблема колееобразования на дорогах России. Способы борьбы с этим видом деформации в нашей стране и за рубежом. А так же методы лабораторных испытания асфальтобетонных образцов на сдвиг.

Every year the popularity of cars grows. Built more roads. With the progress of the industry there are new challenges faced by road workers. This article highlights the problem of rutting on the roads of Russia. Ways to deal with this kind of deformation in our country and abroad. As well as methods of laboratory testing of asphalt samples in shear.

Мы живем в эпоху автомобилей. Автомобильный транспорт занимает не просто важнейшее место в нашей общественной жизни, а сам формируют

среду обитания. Многообразие автомобильных дорог, прилегающих сооружений и непосредственно самих транспортных средств, различных размеров и технических характеристик, образуют собой такую крупнейшую отрасль современной жизни общества как дорожную.

По дорогам мы ежедневно преодолеваем большие расстояния; и от их безопасности и прочности напрямую зависит наша с вами жизнь. Не смотря на свою видимую монолитности, автомобильная дорога это сложный инженерный объект, состоящий из множества частей, каждая из которых выполняет строго возложенную на неё задачу. В процессе эксплуатации слои дорожной одежды подвергаются постоянным нагрузкам, что при определённых условиях приводят к различным деформациям.

Пластические деформации асфальтобетонных покрытий или колееобразование уже порядка 15 лет является одной из основных проблем дорожной отрасли, как в России, так и за её пределами. Отечественные и зарубежные специалисты сходятся во мнении, что колея (неровность в поперечном направлении) отрицательно влияет на транспортно-эксплуатационное состояние городских и загородных дорог. Пластические деформации покрытия нарушают «нормальную» геометрию проезжей части, тем самым оказывая существенное влияние на функциональную составляющую автомобильной дороги; снижая пропускную способность, скоростные характеристики и ухудшая уровень безопасности движения. Так же данный вид деформации заметно отражается на экономике страны. Преимущественно это происходит из-за необходимости частого и внепланового ремонта покрытия. По причине широкого распространения проблемы, средства на устранение её велики и заставляют прибегать к вынужденным мерам по перераспределению бюджетных средств. Этот факт не позволяет уделять должное внимание борьбе с иными проблемами в отрасли, а так же препятствует вложению средства в строительство новых объектов. Ещё следует отметить, что данный вид деформации негативно сказывается на ходовых характеристиках транспортных средств, что, если это касается общественного или грузового транспорта, увеличивает стоимость перевозок, в отношении частного транспорта - существенно повышает затраты на его содержание. Недоучёт факторов поперечной ровности при оценке состояния автомобильной дороги может привести к завышению общего показателя качества. Что негативным образом скажется на развитии отрасли.

Важность и актуальность вопроса колееобразования переоценить достаточно сложно, так как с каждым годом проблемы такого характера возникают все чаще и чаще, а их последствия становятся всё серьезнее. С ростом числа автомобилей и увеличением осевых нагрузок, прогрессирует и процесс возникновения колеи на дорогах общего пользования. Пластические деформации на поверхности асфальтобетонного покрытия возникают под воздействием транспортных нагрузок по следующим причинам: недостаточная сдвигоустойчивость слоёв покрытия, накопление остаточных деформаций в нижележащих слоях дорожной конструкции, неравномерный износ поверхности и доуплотнение верхнего слоя покрытия. Раньше износ асфальтобетона

резиновыми покрышками, как правило, играл не большую роль, и данными показателями можно было пренебречь. Однако сейчас добавился новый фактор – износ асфальтобетона шипованными шинами в зимний период. Если учесть возросшую осевую нагрузку с 6 до 11,5 тонн на ось, то это фактор вполне обоснованно следует учитывать наряду с уже существующими.

Согласно рекомендациям по выявлению и устранению колеи на нежестких дорожных одеждах, все методы борьбы с колееобразованием можно разделить на четыре основные группы:

- * организационно-технические мероприятия;
- * методы ликвидации колеи без устранения или с частичным устранением причин образования колеи;
- * методы устранения причин колеи;
- * методы предупреждения образования колеи.

К организационно-техническим мероприятиям относят:

- ограничения движения тяжелого грузового автотранспорта в дневное время суток при высоких положительных температурах с переводом движения на ночное время;
- ограничения движения тяжелого грузового автотранспорта в весенний период оттаивания грунтов земляного полотна;
- строгий весовой контроль за соблюдением требований по фактической величине нагрузки на ось автомобиля;
- организацию равномерного распределения движения по всей ширине проезжей части (при наличии широкой проезжей части и краевых укрепительных полос);
- ликвидацию узких мест, мест снижения скорости движения грузовых автомобилей, заторов и остановок с целью сокращения продолжительности приложения нагрузок [1].

Данный перечень мероприятий носит характер, регулирующий транспортные потоки в той или иной степени, и при возникновении даже крайней необходимости, весьма сложно осуществим. Причины, по которым не всегда возможно применение на практике организационно-технических мероприятий исходят из самих названий, т.е. не могут быть порой осуществимы в связи с отсутствием возможности воплощения их в реальных условиях. Грузовой транспорт весьма существенная часть всего автомобильного потока, а в весенне-летние периоды в многих регионах России становится доминирующим, поэтому далеко не все участки дорог, требующих, например, ограничения по ним движения грузового транспорта, по какой-либо причине, есть возможность заменить альтернативными. Большая часть всей сети автомобильных дорог в настоящее время построена в 60-е годы, по иным нормативам осевых нагрузок и интенсивности движения. В результате чего сейчас в условиях перегрузки существующей дорожной сети, порой не представляется возможным осуществление вышеупомянутых мероприятий и оперативных действий по решению сложившихся проблемных ситуаций.

Наиболее распространенный сейчас метод ликвидации коллейности на дорогах без устранения или с частичным устранением причин образования

колеи. В него включены следующие мероприятия:

- выравнивание поперечного профиля путем заполнения колеи ремонтным материалом;

- выравнивание поперечного профиля путем срезания гребней выпора по обеим сторонам колеи, с заполнением оставшейся части колеи ремонтным материалом или без заполнения. [1]

В результате этих мероприятий происходит частичное или полное снятие верхнего слоя, толщиной в несколько сантиметров и настилается новый. После данного вида ремонта дорога визуально станет лучше, и на какое-то время даже улучшатся характеристики шероховатости. Однако вскоре, значительно быстрее чем на новом объекте, колея появится снова. И как следствие потребуется новый ремонт. Происходит это из-за того, что в процессе такого рода ремонта несущие характеристики дороги остаются на прежнем уровне. В результате чего можно судить, что вышеупомянутые мероприятия носят характер временных и осуществляющихся в условиях недостаточного обеспечения финансовых или материально-технических ресурсов. Отметим так же, что ремонт ведётся по всей ширине проезжей части, хотя коллейности обычно подвержено 50-60 % от всей площади дороги. Данный способ при своей оперативности является гораздо дороже, например, адресного ремонта, который позволил бы не только сделать процесс менее затратным, но и более тщательно изучить причины возникновения деформаций.

Данные, приведённые в отраслевом дорожно-методическом документе «Рекомендации по выявлению и устранению колеи на нежестких дорожных одеждах» не противоречат нашим выводам. Однако наблюдения в области разрешения данного вопроса показывают, что эти мероприятия на практике являются основополагающими для ремонта дорог в России. Тем самым фактически при решении проблем колееобразования правилами и нормами официального методического документа частично пренебрегают. Кроме того, среди представителей дорожной отрасли существует мнение, что проблема колееобразования непреодолима, и бороться с ней возможно лишь путём постоянного ремонта, проводимого зачастую ранее окончания нормативных сроков службы автомобильной дороги. С практической точки зрения это суждения отчасти верно, однако обусловлено недостатком конкретных мер по устранению различных видов коллейности, и отсутствием понимания напряжённо-деформационных процессов, происходящих в теле автомобильной дороги под воздействием транспортных нагрузок. В результате мероприятия по борьбе с наиболее актуальной проблемой последнего десятилетия, представляются нам весьма далекими от идеала. И, несмотря на их упоминания в нормативной документации, они не имеют чётких границ, касаясь причин и способов осуществления.

Для устранения пластической колеи в России рекомендуется применение многощебенистых плотных асфальтобетонов, а так же других видов асфальтобетона, обладающими высокими показателями сдвигустойчивости и способностью сопротивляться накоплению остаточных деформаций, а так же армирование асфальтобетонного покрытия геосетками. В странах Евросоюза

в качестве дополнительной меры испытаний асфальтобетонных покрытий применяют так называемый метод испытания колёсной нагрузкой. Это метод позволяет испытывать покрытия не однократной нагрузкой а многократной, которая и является первопричиной накопления пластических деформаций. Использование данного метода с, учётом местных особенностей, позволит получить такой состав асфальтобетона, который будет наиболее успешно сопротивляться возникновению и накоплению в нём пластических деформаций.

Для борьбы с колееобразованием, особенно в условиях постоянного расширения на сети дорог необходим комплексный подход. Кроме переработки и совершенствования мер по устранению деформаций на существующих дорогах, необходимо вносить изменения в технологический процесс и структуру материалов при строительстве новых объектов. Для этого необходимо не просто выполнять ряд предписаний, а прибегать к комбинированию и пытаться выявить наиболее эффективные для конкретных условий. Уделять особое внимание лабораторным исследованиям образцов асфальтобетонных покрытий. Проводить наблюдения и пытаться прогнозировать появление новых проблемных ситуаций.

Проблема колееобразования существует давно, однако особое внимание к себе привлекла в последнее десятилетие. Произошло это по причине возросших транспортных нагрузок, и изменения особенностей эксплуатации дорожных объектов. Изучение данного вопроса необходимо непрерывно, постоянно дополняя наши знания новыми фактами и результатами исследований. А целиком разрешить проблему представится возможным, лишь, когда перестанет существовать сама отрасль.

Библиографический список

1. Отраслевой дорожный методический документ «Рекомендации по выявлению и устранению колеи на нежестких дорожных одеждах».

Bondarev A.N. The problem of rutting in the road sector

УДК 69.059.4:625.84

ВЛИЯНИЕ ВОЗДУХОСОДЕРЖАНИЯ БЕТОННОЙ СМЕСИ НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЦЕМЕНТОБЕТОНА

Бражник А.В., н.с. кафедры ТДСМ, Толмачев С.Н., к.т.н., доцент кафедры ТДСМ,
Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

В статье рассмотрены вопросы по повышению морозостойкости бетонов за счет введения в бетонную смесь воздухововлекающих добавок. Доказано, что введение воздухововлекающих добавок приводит к снижению прочности бетонов.

This article describes how to improve the frost resistance of concrete by the introduction of air-mix concrete additives. It is proved that the introduction of air-entraining additives reduces the strength of concrete.

Основным показателем долговечности дорожных цементных бетонов является их способность сопротивляться действию переменного замораживания-оттаивания в насыщенном водой (раствором соли) состоянии, т.е. морозостойкость. С течением времени при таком циклическом воздействии возможно разрушение бетона, степень и интенсивность которого определяет собственно его морозостойкость.

На сегодняшний день известно, что повысить морозостойкость бетонов возможно за счет использования воздухововлекающих добавок [1-3]. При перемешивании в бетонную смесь попадает воздух, который распределяется в виде пор разного диаметра во всех типах структуры дорожных цементных бетонов (микро- (цементный камень) мезо- (цементный раствор) и макро- структуры (непосредственно бетон)).

Поровое пространство в бетоне также как и твердая фаза характеризуется несколькими параметрами – размерами, объемом и формой пор, распределением пор по размерам, что существенно важно для общей оценки процессов структурообразования бетона и влияет на физико-механические характеристики бетона [4-6].

Если рассмотреть твердеющий цементный камень с позиций поверхностных явлений с учетом специфики взаимодействия твердой и жидкой фаз, то, согласно П.А. Ребиндеру, в цементном камне присутствует несколько видов воды, которые обусловлены различной степенью взаимодействия с поверхностью твердого тела. Соответственно различают химически и физически связанную, поровую и объемную влагу.

Химически связанная вода является частью гидратных новообразований цементного камня. Физически связанная вода – адсорбированная поверхностью твердого тела жидкость и не принимающая участия в химических реакциях цемента с водой. Структурная вода отличается от свободной вследствие искажения ее структуры при взаимодействии с поверхностью стенок пор. Как результат – изменение плотности, вязкости, температуры кристаллизации. Чем меньше размер пор, тем сильнее меняются свойства поровой жидкости. Следовательно, между размерами пор и температурой кристаллизации поровой воды цементного камня может быть установлена характерная зависимость.

Н. Стокхаузен провел соответствие между размером пор и находящейся в них водой:

- в капиллярах радиусом более 100 нм наблюдается свободная вода.
- вода, конденсированная в капиллярах с радиусом от 10...100 нм, обладает пониженным химическим потенциалом, в результате чего снижается ее точка кристаллизации, а поры заполняются водой при относительной влажности 90...100%.
- в порах, радиусом 2...10 нм вода сильно структурирована и присутствует в них при влажности 60%. Четвертая модификация представляет собой адсорбированную воду

Исследование микроструктуры существенно важно, поскольку именно с

характером и особенностями микроструктуры связаны основные свойства цементного камня и бетона – прочность, газо- и водонепроницаемость, химическая стойкость, морозостойкость, стойкость к действию агрессивных сред (табл. 1).

Таблица 1

Классификация пор по их влиянию на свойства цементобетона

Размеры	Тип	Свойства бетона	Автор
10 ⁶ ...15000 нм	Большие сферические пустоты	Прочность, проницаемость	Ароусмит И.
15000...50 нм	Крупные капилляры		
50...10 нм	Капилляры среднего размера. Поры между частицами	Прочность, проницаемость, усадка	
10...2,5 нм	Малые (гелевидные) капилляры	Усадка	
2,5...0,5 нм	Микропоры, поры геля, поры между кристаллами	Усадка, ползучесть	
0,5 нм	Микропоры «межслоевые». Поры в кристаллитах		
>2000 нм и <100нм	Крупные капилляры	Морозостойкость	Ушикава Х.
10...100 нм	Капилляры среднего размера. Поры между частицами	Газо- и водонепроницаемость	
< 10 нм	Малые (гелевидные) капилляры	Коррозия (диффузия и перенос ионов)	
1 нм < d < 5 нм	Гелевые поры	-	Добролюбов Г., Ратинов В.Б., Розенберг Т.И.
5 нм < d < 100 нм	Капиллярные поры	Газо- и водонепроницаемость	
100 нм < d < 10 ⁵ нм	Макрокапилляры	Коррозия бетона, усадка	
d > 10 ⁵ нм	Большие сферические пустоты, каверны и раковины в бетоне	Прочность	

Существует несколько основных гипотез, объясняющих механизм морозного разрушения бетона. По гипотезе Р. Коллинза, разрушение происходит в результате непосредственного давления кристаллизующегося льда (объем которого больше объема воды на 9%) на стенки пор. Критикуя эту гипотезу Г.И. Горчаков и В.М. Москвин показали, что кристаллизационное давление не является основной причиной разрушения бетона, а возможно как частный случай. Гипотеза гидростатического давления воды, предложенная Н.А. Житкевичем, предполагает, что морозное разрушение происходит из-за того, что на стенки пор давит не сам лед, а вода, на которую передается давление образующегося льда. В пользу большей корректности второй гипотезы можно отнести тот факт, что вода, заполняющая капиллярные поры, не может, как правило, полностью превратиться в лед из-за отсутствия необходимого места, а также ввиду невозможности ее превращения в лед в капиллярах с радиусом менее 10^{-4} м при обычных температурах испытания.

Интересна гипотеза разрушения бетонов в силу разницы в коэффициентах линейного термического расширения его компонентов. При отрицательных температурах термическая несовместимость компонентов резко усиливается, так как коэффициент термического расширения льда в 3...7 раз больше, чем

бетона. Эта гипотеза получила развитие в работах В.М. Москвина, М.М. Капкина, Б.М. Мазура, А.М. Подвального и других ученых. Однако температурные напряжения играют главенствующую роль в разрушении бетона, не насыщенного влагой, что не характерно для дорожного бетона, особенно в зимний период. В этом случае речь может идти скорее о термостойкости, а не морозостойкости бетона.

В то же время, рассмотренные выше гипотезы не могут объяснить ряд явлений, наблюдаемых при действии отрицательных температур на бетон. Например, при увеличении скорости замораживания разрушение ускоряется, тогда, как давление льда при этом не возрастает. Более того, морозом разрушаются бетоны, поры которых заполнены водой менее, чем на 90 %.

Анализ показывает, что отсутствует единая теория «морозной» деструкции цементных бетонов. Если исходить из того, что главным фактором, определяющим морозостойкость бетона, является строение порового пространства, то целью исследований в этой работе являлось установление взаимосвязи прочности и морозостойкости бетонов от характера пористости.

Как показал эксперимент, при введении воздухововлекающей добавки, для повышения морозостойкости, каждый дополнительный процент пор вызывает снижение прочности бетона. Нами было выделено три области снижения прочности бетона (рис.1). В I области (при воздухоудержании бетонной смеси 1,65 – 6,0 %) наблюдается наибольшее снижение прочности. Каждый дополнительный процент воздухоудержания приводит к понижению прочности на 14 %. Во II области (воздухоудержание бетонной смеси 6,0 – 9,5%) снижение прочности бетона происходит более плавно. На этом участке увеличение содержания воздуха на один процент приводит к снижению прочности бетона на 11%. В III области (воздухоудержание бетонной смеси 9,5 – 12,25%) на каждый дополнительный процент воздухоудержания бетонной смеси прочность снижается на 5 %.

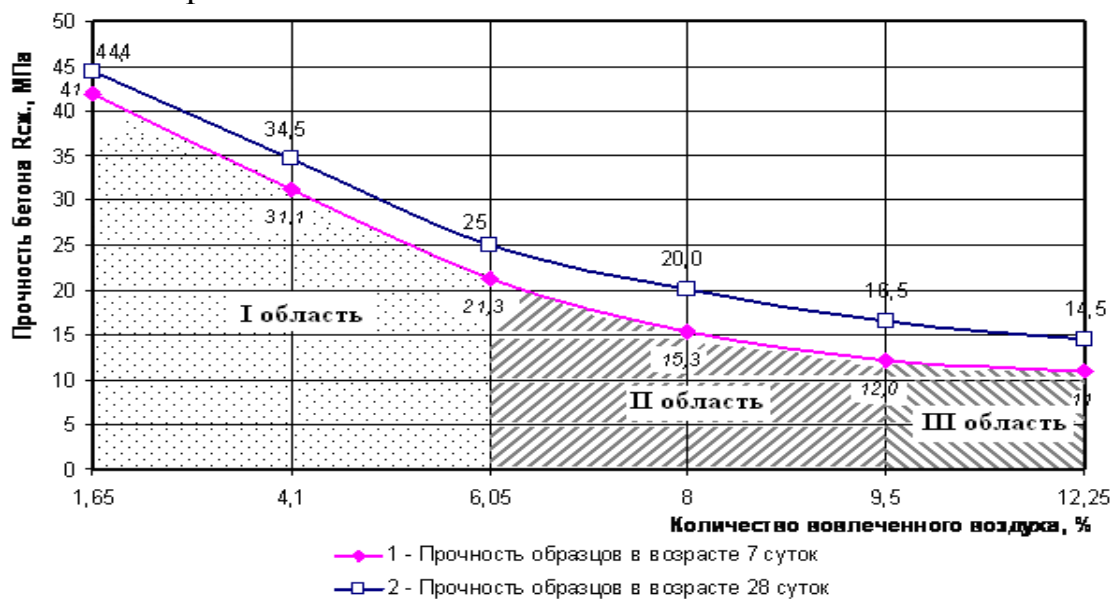


Рис. 1. Зависимость прочности бетонов при сжатии от количества вовлеченного воздуха

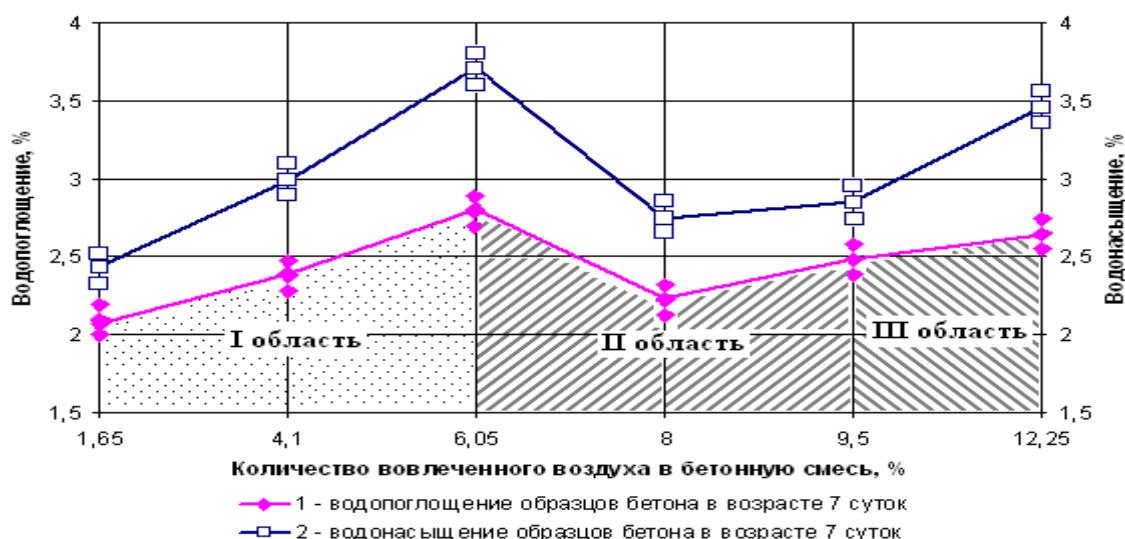


Рис. 2. Зависимость водопоглощения и водонасыщения от количества вовлеченного воздуха в бетонную смесь в возрасте бетона 7 суток

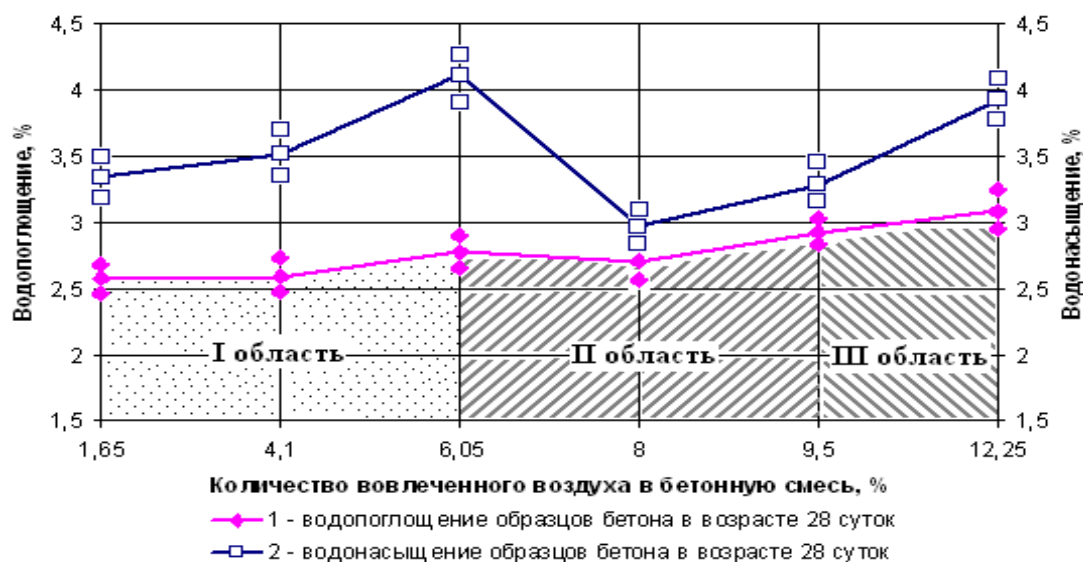


Рис. 3. Зависимость водопоглощения и водонасыщения от количества вовлеченного воздуха в бетонную смесь в возрасте бетона 35 суток

Установлено, что введение в бетонную смесь воздухововлекающих добавок также приводит к увеличению водопоглощения и водонасыщения бетона (рис. 2, рис. 3). В возрасте 28 суток водопоглощение на 16% больше чем на 7 сутки твердения бетона. Водонасыщение с увеличением возраста бетона увеличилось на 20% при воздухосодержании бетонной смеси до 6% (I область), и на 14% при воздухосодержании бетонной смеси свыше 6 % (II область).

Испытания бетона с различным воздухосодержанием на морозостойкость по ускоренному методу показали, что у составов с воздухововлечением до 4% к 55 циклам испытания – прочностные характеристики бетона не изменились и на образцах не было видимых разрушений. У составов бетона с большим воздухосодержанием (свыше 4%) к 55 циклам испытаний – наблюдался прирост прочности, но на образцах бетона было явно выражено поверхностное шелушение. Дальнейшее же испытание на морозостойкость бетона с воз-

духосодержанием свыше 4% привело к резкому разрушению образцов.

По проведенным исследованиям можно сделать следующие **выводы**:

1. Установлено, что в настоящее время отсутствует единая теория морозного и морозно-солевого разрушения бетонов, подтвержденная на практике. Существующие теории базируются на основоопределяющем влиянии морозостойкости и характера пористости.

2. Установлено наличие трех зон по объему открытой и условно-замкнутой пористости, в которых влияние на свойства бетона различно.

Библиографический список

1. Г.И. Горчаков, М.М. Капкин, Б.Г. Скрамтаев – Повышение морозостойкости бетона в конструкциях промышленных и гидротехнических сооружений, Изд. лит. по строительству, Москва – 1965, 196с.
2. Г.И. Горчаков, Баженов Ю.М. Строительные материалы. – М.: Стройиздат, 1986. – 688 с.
3. Москвин В.М., Голубых Н.Д. Расчетно-экспериментальные методы оценки морозостойкости бетона // Бетон и железобетон. – 1975. №9. – С.19..22
4. Добролюбов Г., Ратинов В.Б., Розенберг Т.И. Прогнозирование долговечности бетона с добавками. – М.: Стройиздат. – 1983. – 212с.
5. П.А. Ребиндер Физико-химические основы водонепроницаемости и водостойкости строительных материалов. НТО силикатной промышленности. М., 1953
6. Гладышев Б.М. Механическое взаимодействие элементов структуры и прочность бетонов – Харьков, 1987. -168 с.
7. Матяш А.В., Толмачев С.Н., Кондратьева И.Г., Вялых А.Ю. Взаимосвязь воздухоудержания бетонной смеси и морозостойкости бетона. – В сб. Науковий вісник будівництва. – вип. 57. – Харків ХДТУБА ХОТВ АБУ – 2010. – С. 195-202
8. С.Н. Толмачев, И.Г. Кондратьева, А.В. Матяш «Исследование механизма морозного разрушения дорожных бетонов - // Бетон и железобетон в Украине - 2010г, №2.

Brazhnik A.V., Tolmachev S.N. Influence of air content in the concrete on the physico-mechanical properties of the cement concrete.

УДК 625.855.3

КОНСТРУКЦИИ УКРЕПЛЕНИЯ ОБОЧИН ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Будрудинова А.Н. (аспирантка каф. СиЭТС)

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

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Приведены конструкции укрепления обочин эксплуатируемых автомобильных дорог.

In the article the design of hard shoulder of operated highways are shown.

Настоящие конструкции разработаны для укрепления обочин эксплуатируемых автомобильных дорог. Разработка конструкций выполнена в соответствии с требованиями СНиП 2.05.02-85, СНиП 3.06.03-85, ОДН 218.3.039-2003, ОДН 218.046-01, типовых решений укрепления обочин автомобильных дорог, действующих ГОСТов на дорожно-строительные материалы. Кон-

струкции 6 типов разработаны для дорог II - IV категорий с покрытиями, отличающимися различной капитальностью в зависимости от интенсивности движения.

Для укрепления обочин в типах 1-3 предусмотрено использование местных материалов: укрепленных цементом супесчаных грунтов, пористого малопрочного щебня и отсевов его дробления. Конструктивные схемы типов 1-3 рекомендуется применять для укрепления обочин существующих дорог при дренирующих грунтах земляного полотна, позволяют выполнять работы минимальным числом простейших и распространенных механизмов (рис.1).

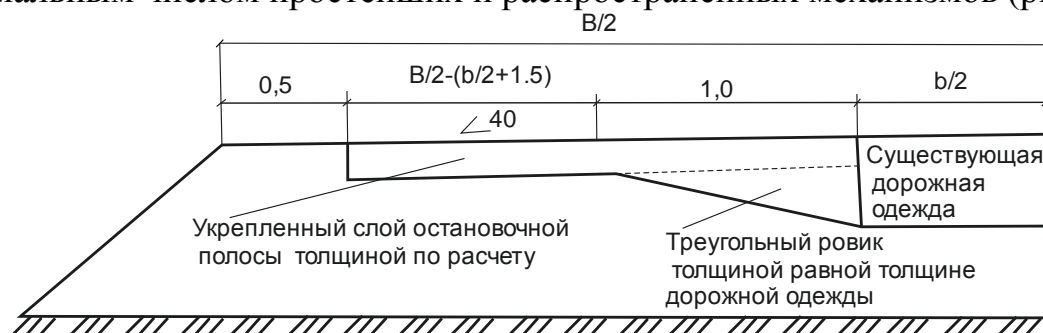


Рис. 1. Конструкция укрепления обочины эксплуатируемых дорог на дренирующих грунтах земляного полотна

Типы 4 и 5 предусматривают укрепление обочин дорог II и III категорий: тип 4 - с покрытием из мелкозернистого асфальтобетона или черной щебеночной смеси 1-й марки толщиной 4 см, тип 5 - щебнем или шлаком слоем 13 см с одиночной поверхностной обработкой или покрытием из асфальтогранулятобета. Для обеспечения прочности краевых полос обочин шириной 0,50-0,75 м предусмотрено устройство основания из щебня укрупненных фракций 70-120 (150) мм в прямоугольном ровике (рис.2).

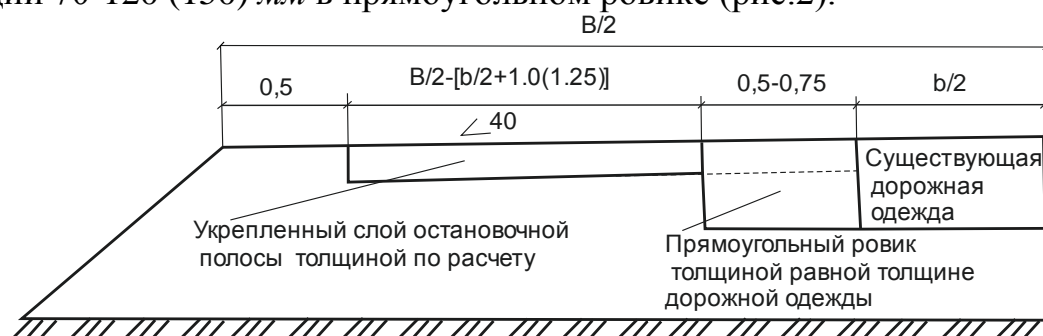


Рис. 2. Конструкция укрепления обочины эксплуатируемых дорог на глинистых грунтах земляного полотна

Тип 6 предусматривает укрепление обочин с применением рулонного синтетического материала, который укладывается на грунт земляного полотна под слой щебня или гравийной смеси. Поскольку наиболее часто наездам подвергается первая треть ширины обочины, непосредственно примыкающая к кромке проезжей части, предусмотрена укладка одной полосы синтетического материала именно в этой части. Край материала шириной 0,1 м отгибается для его закрепления между слоем укрепления обочины и дорожной одеждой (см. рис. 3) с целью создания лучших условий для работы материала-

ла.

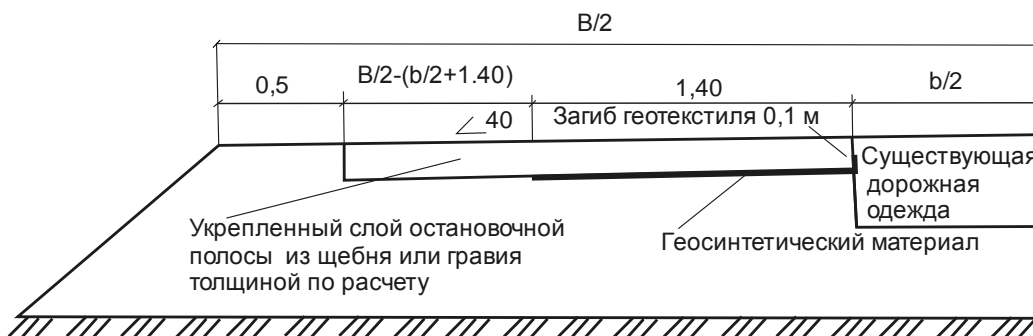


Рис. 3. Конструкция укрепления обочины эксплуатируемых дорог с применением синтетического материала

При неровных кромках существующей дорожной одежды их выравнивают обрубкой или фрезерованием. В пределах населенных пунктов обочины укрепляют на полную ширину. Тип укрепления выбирают на основании технико-экономического сравнения вариантов с учетом максимального использования местных дорожно-строительных материалов, обеспечения оптимальной технологии в конкретных условиях, климатических особенностей района приложения дороги, наличия средств механизации и возможностей получения вяжущих и каменных материалов.

Схемы и конструктивные решения укрепляемой части обочины разработаны исходя из следующих требований и предпосылок:

- обеспечение прочности конструкции при наездах автомобилей на прикромочную полосу шириной 0,5-0,75 м. При расчете на прочность среднее количество наездов принято в размере 8% от общего количества автомобилей в транспортном полупотоке (по данным натурных наблюдений за распределением транспортных средств по ширине дороги). На остальной части укрепляемой обочины конструкция остановочной полосы должна обеспечивать прочность при съездах единичных автомобилей для вынужденной остановки. На участках дорог с кратковременным использованием укрепленных обочин для пропуска автотранспорта (в случае транспортного затора, на подъездах к пересечениям с автомобильными и железными дорогами и т.п.), остановочную полосу следует рассчитывать на подвижную нагрузку;

- толщина слоя укрепления у кромки существующей дорожной одежды принята равной ее толщине без учета подстилающего слоя. Внешнюю грунтовую часть обочины шириной 0,5 м укрепляют засевом трав.

Укрепление обочин в первую очередь выполняют на наиболее сложных участках: участки с интенсивностью движения выше указанной в СНиП 2.05.02-85; участки в сложных грунтово-гидрологических условиях; населенные пункты; подходы к местам пересечений и примыканий дорог в одном уровне; участки с необеспеченной видимостью; кривые минимального радиуса и меньше минимальных в плане, максимальные продольные уклоны согласно СНиП 2.05.02-85; съезды и въезды пересечений и примыканий дорог в разных уровнях и подходы к ним; снегозаносимые участки; - ветроопасные и туманоопасные участки.

Отметка поверхности укрепленной обочины, не отделенной от проезжей

части бордюром, не должна быть ниже уровня проезжей части более чем на 4 см. Возвышение обочины над проезжей частью при отсутствии бордюра не допускается. Покрытие краевой укрепительной полосы должно иметь коэффициент сцепления не менее коэффициента сцепления для проезжей части дороги.

Разработанные конструкции использованы для составления альбома укреплений обочин автомобильных дорог Юга России при их строительстве и ремонте.

Budrudinova A.N. *Fortification constructions of operated highway margins.*

УДК 625.712. 14

УПЛОТНЯЕМОСТЬ АСФАЛЬТОБЕТОННОЙ СМЕСИ ПРИ РЕМОНТЕ ГОРОДСКИХ ДОРОГ

Ермилов А.А. (аспирант каф. СиЭТС)

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

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Приведены результаты исследования плотности асфальтобетонной смеси в технологическом процессе устройства покрытия.

Results of research of density of an asphalt concrete mix are given in technological process of paving.

Устройство асфальтобетонного покрытия - это сложный механический процесс, результатом которого, является создание надежной автомобильной дороги. Наиболее важным этапом производства дорожно-ремонтных работ, по мнению многих авторов [1-4], является уплотнение асфальтобетонной смеси.

С целью разработки рекомендаций по повышению качества ремонта городских дорог Волгограда, в летний период 2012 года выполнены полевые исследования уплотняемости горячих асфальтобетонных смесей.

Исследование проводилось в несколько этапов, первый из которых заключался в измерении плотности асфальтобетона на местах локального (ямочного) ремонта дорожного покрытия. Замеры выполнялись плотномером ПАБ по всей площади отремонтированного покрытия с шагом 20-25см. В среднем было произведено около 25 замеров на каждом участке. В результате установлено, что в большинстве случаев наблюдается недоуплотнение асфальтобетона по краям «карты» и увеличение плотности в центре (рис. 1 и 2).

Данная закономерность обусловлена дефицитом малогабаритной уплотняющей техники в подрядных организациях. При выгрузке горячей смеси вручную валец дорожного катка, имеющий габариты больше чем уплотняемый участок, в процессе работы заезжает на старое покрытие и не уплотняет смесь в соответствии с нормативными требованиями. При использовании вибротрамбовок нормативная плотность асфальтобетона не обеспечивается,

наблюдается эффект «выглаживания» покрытия. В дальнейшем, низкое качество уплотнения смеси в зоне контакта со старым покрытием, приводит к преждевременному выкрашиванию асфальтобетона и повторному образованию выбоины.

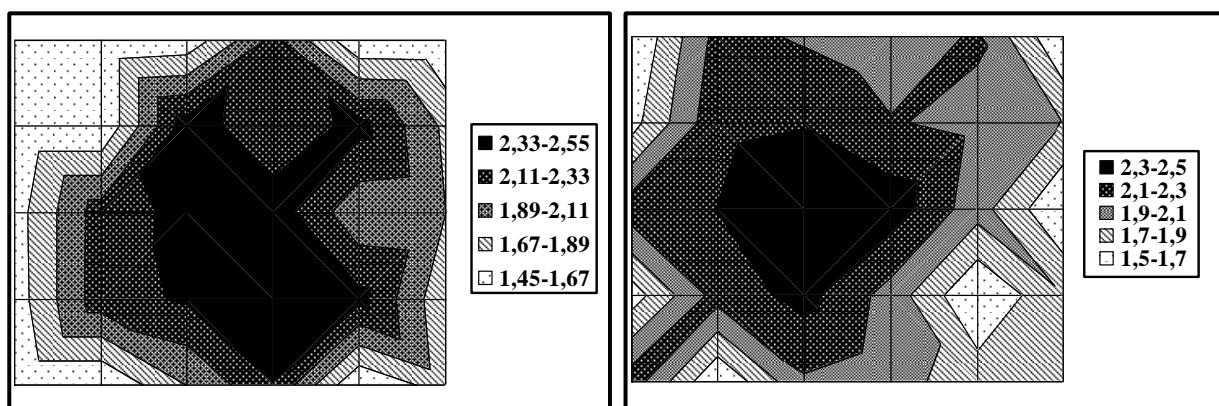


Рис. 1. Распределение плотности асфальтобетона по площади «карты» при ямочном ремонте покрытия

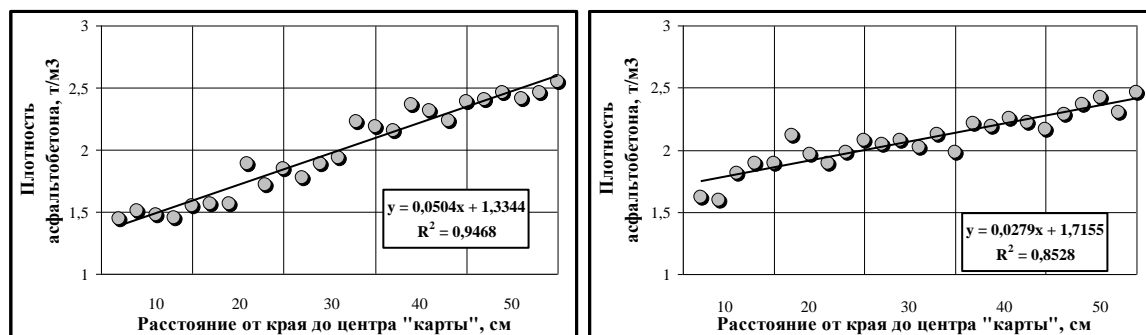


Рис. 2. Изменение плотности асфальтобетона от края к центру «карты»

На втором этапе в июле-августе 2012 года проводились исследования уплотняемости горячей смеси типа Б марки II при ремонте дорожного покрытия большими картами шириной 3,5 м и длиной 50-70 м. При устройстве асфальтобетонного покрытия использовался асфальтоукладчик VOGELE (Wirtgen group), легкий вибрационный двухвальцовый tandemный каток AMMANN AV80X4 (8т), тяжелые вибрационные двухвальцовые tandemные катки AMMANN AV110X (11т) и AMMANN AV120X (12т). После укладки смеси толщиной 4 см ее подкатку выполнял легкий виброкаток AMMANN AV80X4 (8т) в статическом режиме за 8 проходов по следу. Окончательное уплотнение производилось тяжелыми виброкатками AMMANN AV110X (11т) и AMMANN AV120X (12т) при 8 проходах по одному следу в статическом режиме. Замеры плотности смеси выполнялись плотномером ПАБ после работы укладчика и через каждые 2 прохода дорожных катков. Измерения проводились в центре и по краям покрытия через каждые 5м с усреднением трех замеров через 20-25см. Статистическая обработка более 400 данных показала нормальность распределения плотности асфальтобетонной смеси на всех этапах ее укладки и уплотнения (рис. 3 и 4).

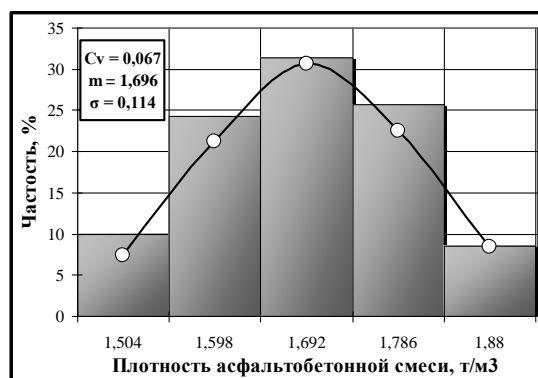
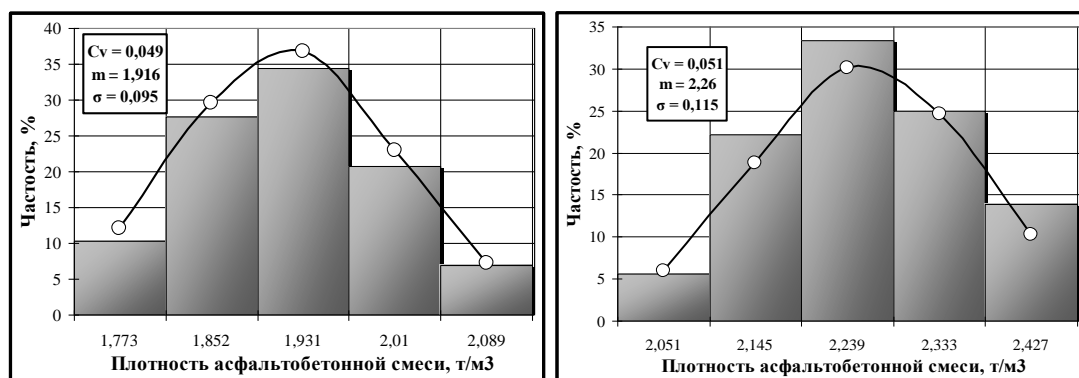


Рис. 3. Гистограмма распределения плотности смеси после ее укладки асфальтоукладчиком



а) б)

Рис. 4. Гистограмма распределения плотности смеси после 2-х проходов катка AMMANN AV80X4 (а) и после 8-ми проходов катка AMMANN AV120X (б)

Установлено, что в ходе уплотнения асфальтобетонная смесь наиболее интенсивно набирает плотность в первой половине производственного процесса, то есть в период работы катка AMMANN AV80X4 (8т), и в середине уплотнения катком AMMANN AV110X (11т) (рис. 5).

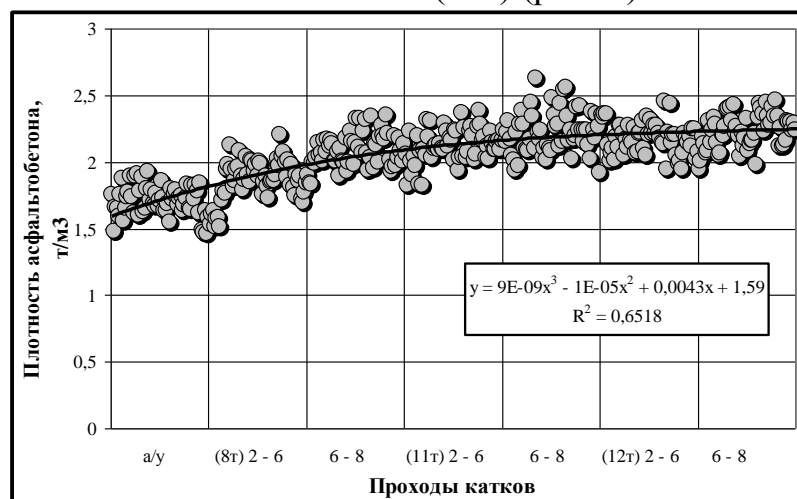


Рис. 5. Изменение плотности смеси в процессе ее укладки и уплотнения

Коэффициент вариации плотности асфальтобетона в процессе уплотнения имеет тенденцию к снижению (рис. 6).

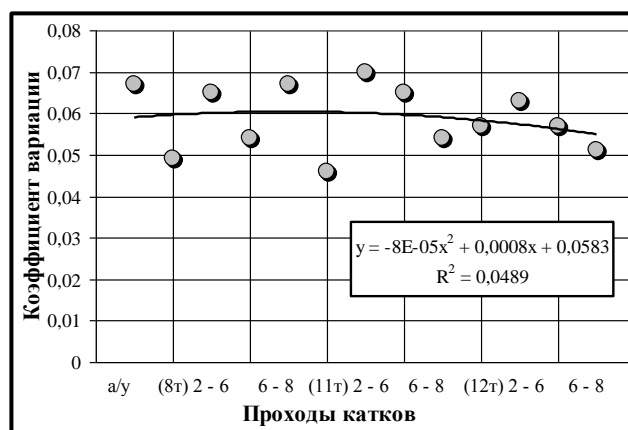


Рис. 6. Изменение коэффициента вариации плотности смеси в процессе ее уплотнения

На основании проведенных исследований получены следующие выводы:

1. При выполнении ямочного ремонта асфальтобетонная смесь интенсивно уплотняется в центре «карты», оставаясь недоуплотненной по краям (см. рис. 1 и 2). Рекомендуется использовать малогабаритные вибрационные катки, обеспечивающие более плотную компоновку асфальтобетонной смеси без наезда на старое покрытие. После работы виброкатка необходимо осуществлять доуплотнение по краям «карты» виброплитой.

2. При производстве ремонтных работ большими «картами» плотности асфальтобетона распределяются по нормальному закону. Наиболее интенсивное уплотнение смеси происходит в первой половине ее укатки. Неоднородность уплотнения асфальтобетона снижается при увеличении количества проходов катков (см. рис. 6). В дальнейшем, из-за чрезмерного остывания смеси и недостаточных уплотняющих нагрузок, прирост плотности покрытия не наблюдается. По окончании процесса укатки, более 95% значений плотности асфальтобетонной смеси (см. рис. 4, б) не соответствуют нормативным требованиям. Это указывает на неэффективность сложившейся практики уплотнения асфальтобетонной смеси вибрационными катками только в статическом режиме.

Библиографический список

1. Зубков А. Ф., Однолько В. Г. Технология строительства асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог. М. : Машиностроение, 2009. 224 с.
2. Иванов В.Н. Влияние параметров катков на качество уплотнения асфальтобетонных смесей в дорожных покрытиях // Механизация строительства : Всероссийский научно-технический и производственный журнал. М., 2012. №8 . С. 11-13.
3. Пермяков, В.Б. Критерии уплотнения горячих асфальтобетонных смесей // Автомобильные дороги. 2010. № 8. С. 88-90.
4. Сачук Ю. С. Исследование остывания асфальтобетонной смеси в процессе уплотнения с учетом ее объемной теплоемкости // Межвузовский сборник трудов молодых ученых, аспирантов и сотрудников. Омск : Изд-во СибАДИ, 2004. Вып. 1. С. 184-190.

Ermilov A.A. Compaction of asphalt mixtures during the repair of city roads process.

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННО – ПРОЧНОСТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОКРЫТИЙ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ НА СТАДИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ.

Жариков В.А. – аспирант, Чистяков Е.Г. – кандидат техн. наук, Мелешкин М.Ф. – аспирант, Карабин А.В. (ст. гр. ЗСТ-09)

Научный руководитель – д-р.техн.наук, проф. Бондарев Б.А.
Липецкий государственный технический университет

Для оценки качества выполненных работ при строительстве дорожных одежд оптимальных межремонтных сроков службы дорожных одежд предлагается методика, основанная на методах по управлению качеством дорожной продукции, предложенная Н.И. Бурминским в сочетании с методом, разработанным Корнеевым А.Д. и Бондаревым Б.А. В настоящей работе эта методика была уточнена. При комплексном определении качества необходимо найти способ преобразования частных показателей в обобщенный. Основная трудность при этом заключается в том, что частные показатели измеряются в разных шкалах из-за своей различной физической природы. Обычно принимается, что обобщенный показатель качества – это линейная функция от частных. Вклад каждого показателя x определяется его коэффициентом весомости b , причем

$$\sum_{i=1}^n b_i = B = const, \quad (1)$$

где n – число частных показателей качества.

Определение частных показателей качества и однородности асфальтобетонной смеси производится с помощью номограмм при одностороннем и двустороннем ограничении.

После определения частных показателей качества K_i вычисляют обобщенные показатели качества смеси и обобщенные показатели однородности смеси как среднее геометрически соответствующих частных показателей качества $K_{св}^{об}$, $K_{одн}^{об}$.

$$K_{св}^{об} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n K_i} \quad (2)$$

где n – количество частных показателей свойств смеси; K_i – частный показатель качества свойства продукции

$$K_{св}^{об} = \sqrt[r]{\prod_{j=1}^r K_j} \quad (3)$$

где r – количество частных показателей однородности свойств продукции; K_j – частный показатель однородности свойств продукции.

Комплексный показатель качества $K_{ком}$ определяют как среднегеометрическое обобщенных показателей $K_{св}$ и $K_{одн}$

$$K_{ком} = \sqrt[r]{K_{св}^{об} K_{одн}^{об}} \quad (4)$$

Предложенная методика позволяет производить анализ выпускаемой дорожной продукции, производственной ситуации, прогнозирование уровня качества и планирования уровня качества дорожной продукции, которая далее применяется для оценки эксплуатационно-прочностных показателей.

Эксплуатационный износ дороги и отдельных конструктивных элементов обуславливается изменчивостью во времени внутренних свойств (материалов) и внешних условий (нагрузки и воздействия).

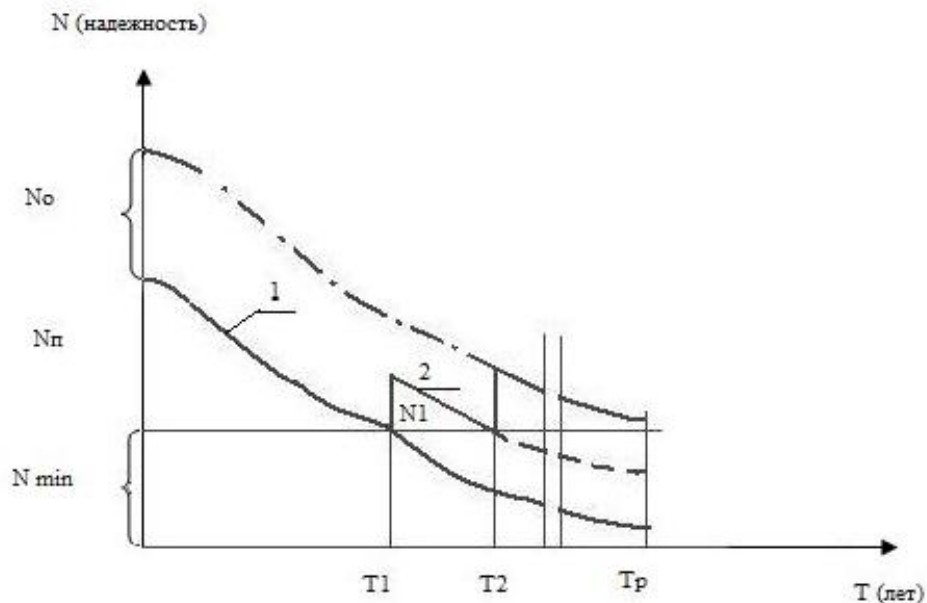


Рис. 1. Изменение эксплуатационного износа дороги во времени

Понятие эксплуатационного износа дороги в целом как сложной технической системы шире, чем его элементов и простых систем способных находится лишь в двух состояниях: работоспособном либо неработоспособном. Отказы отдельных элементов конструкции (земляное полотно, основание и др.) обычно являются частными отказами. Они не приводят к прекращению функционирования объекта в целом, но снижают качество (уровень) функционирования и выходной эффект объекта. Такая адаптация к комплексу внешних условий возникает благодаря определенной избыточности, некоторому запасу технических характеристик сверх минимально необходимых для выполнения заданных функций.

Величина физического износа конструктивного элемента определяется по формуле:

$$I_{\Phi_1} = \frac{S_{повр_i}}{S_{общ_i1}} \quad (5)$$

где $S_{повр_i}$ - повреждения i -го конструктивного элемента; $S_{общ_i1}$ - общая площадь i -го конструктивного элемента.

При невозможности получения данных о площади какого-либо из элементов износ рассчитывается по нормативной величине срока эксплуатации

элементов.

От величины реального физического износа зависит выбор первоочередных мероприятий по проведению ремонта дороги. В зависимости от рассчитанной величины износа дороги и ее конструктивных элементов, общие состояния различаются на хорошее, удовлетворительное, неудовлетворительное и аварийное.

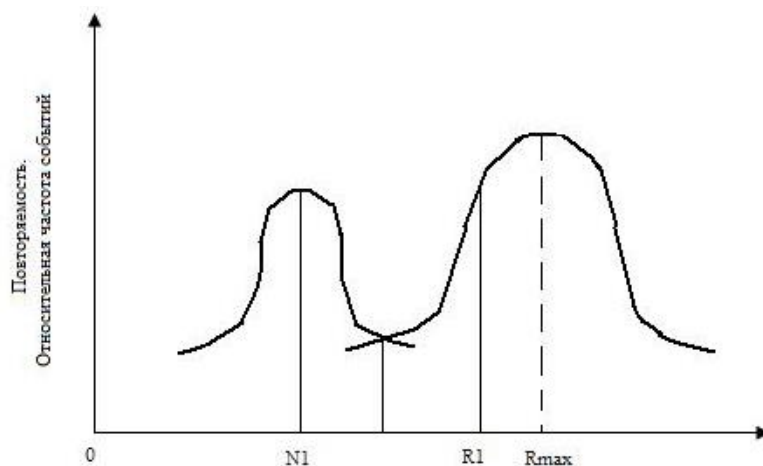


Рис. 2. Условия возникновения отказа конструкции.

Своевременные ремонты дороги продлевают срок ее службы, но требуют значительных затрат. Величина финансовых затрат на проведение ремонтов как экономический фактор позволяет судить о надлежащей эксплуатации дороги. Вместе с тем существуют и технические критерии оценки эксплуатации дороги и его конструктивных элементов.

Одним из основных показателей, учитывающих как техническую, так и экономическую является показатель функциональности (P_ϕ). Он определяется по формуле:

$$P_\phi = 1 - \frac{C_p}{C_\phi} \quad (6)$$

где C_p - стоимость проведения ремонтных работ по все дороге или на ее участке; C_ϕ - восстановительная стоимость дороги.

Таким образом, сравнительная стоимость проведения ремонта дороги со стоимостью вновь построенной дороги-аналога.

Если величина показателя функциональности колеблется в пределах то 0,8 до 1,0, то это говорит о необходимости проведения текущего ремонта, поскольку дорога выполняет свои функции менее чем на 100% (не только в отношении технических характеристик дороги, но и в эстетическом отношении). Если значение этого показателя находится в пределах от 0,6 до 0,8, то дороге или ее конструктивному элементу необходим выборочный капитальный ремонт, так как свои функции дорога выполняет менее чем на 80%. Зна-

чение показателя функциональности в промежутке от 0,4 до 0,6 говорит о необходимости проведения комплексного капитального ремонта, то есть дорога выполняет свои функции менее, чем 60%. При значениях данного показателя от 0 до 0,4 необходимо проводить дополнительные исследования, поскольку дорога находится в аварийном состоянии.

Библиографический список

1. Бурминский, Н. И. Управление качеством продукции в дорожном строительстве [Текст]. / Н. И. Бурминский. Ростов - на - Дону: Ростиздат, — 2001.- 135 С.
2. Бондарев, Б. А. Выбор критериев, определяющих проведение ремонтных работ и устанавливающих межремонтные сроки службы конструктивных элементов городских автомобильных дорог [Текст] / Б. А. Бондарев, А. Д. Корнеев, А. В. Пономарев, Е. Г. Чистяков // Вестник ВолгГАСУ. - Волгоград, 2007. - Выпуск 7 (26). - С. 121-129.
3. Корнеев А.Д. Экономико-информационное управление техническим состоянием жилищного фонда муниципального образования: [Текст] / Корнеев А.Д., Бондарев Б.А. и др.- Липецк. 2007. - 140 с.

Zharikov V.A., Chistyakov Ye.G., Meleshkin M.F., Karabin A.V. Formation maintenance - strength characteristics of coatings roads during the operational phase.

УДК 625.8

ВЛИЯНИЕ МОДИФИКАЦИИ АСФАЛЬТОБЕТОННОЙ СМЕСИ ПОЛИМЕРОМ «SUPERPLAST» НА СВОЙСТВА АСФАЛЬТОБЕТОНОВ

Жданюк В.К., д-р техн. наук, Воловик А.А., Костин Д.Ю., Ничипорчук И.В.
Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

Приведены результаты сравнительных экспериментальных исследований влияния модификации асфальтобетонных смесей полимером «Superplast» на физико-механические свойства и расчётные характеристики мелкозернистых асфальтобетонов на основе битумов разной вязкости.

The results of comparative experimental investigations of the asphalt concrete mixes modification by polymer «Superplast» influence on the physical and mechanical properties and design characteristics of fine-grained asphalt concretes based on bitumens of different viscosity.

Среди существующих способов повышения долговечности асфальтобетонов наибольшее распространение получил способ модификации нефтяных дорожных битумов добавками поверхностно-активных веществ, полимеров, латексов, синтетических восков, предназначенных для приготовления асфальтобетонных смесей. В большинстве случаев модификация битумов добавками различного происхождения осуществляется с помощью специальных мешалок, что требует дополнительных затрат энергии. Известна также технология приготовления асфальтобетонных смесей, которая предусматривает введение модифицирующих добавок непосредственно в асфальтосмеси-

тельную установку. В качестве добавок, которые вводятся непосредственно в асфальтосмесительную установку, в странах Европейского союза широкое применение нашли природные битумы и асфальты. К отдельному классу полимерных добавок, которые возможно вводить непосредственно в асфальтосмесительную установку при приготовлении асфальтобетонных смесей относятся термопласты. Одним из таких полимеров является «Superplast», который представляет собой аморфный полиолефин с температурой плавления 150 °С. Указанный полимер изготавливается фирмой «Iterchimica srl» и широко используется в Италии для повышения долговечности асфальтобетонных слоев дорожных одежд.

Целью данной работы является исследование влияния добавки «Superplast» на физико-механические свойства и расчётные характеристики мелкозернистых асфальтобетонов.

Для экспериментальных исследований в качестве вяжущего использовали битумы нефтяные дорожные вязкие марок БНД 60/90 производства Лисичанского НПЗ и БНД 90/130 производства Мозырского НПЗ, основные свойства которых приведены в таблице 1.

Для приготовления асфальтобетонных смесей использовали гранитный щебень, гранитный отсев и известняковый минеральный порошок. Принятые для исследований асфальтобетонные смеси по зерновому составу минеральной части относятся к плотным мелкозернистым типа А и типа Б непрерывной гранулометрии с максимальным размером зерен щебня 10 мм, а также к плотным мелкозернистым типа А прерывистой гранулометрии с максимальным размером зерен щебня 15 мм. Полимерную добавку «Superplast» вводили непосредственно в смесь перед добавлением битума в количестве 4 % от массы битума.

Таблица 1

Основные свойства битумов, принятых для приготовления асфальтобетонных смесей

Название показателей свойств	Марка битума	
	БНД 60/90	БНД 90/130
Глубина проникания иголки, мм ⁻¹ , при температуре 25 °С	78	94
Температура размягчения по кольцу и шару, °С	49	47
Дуктильность при температуре 25 °С, см	66	>100

Исследования физико-механических свойств и расчётных характеристик асфальтобетонов выполняли согласно [1, 2].

Результаты сравнительных исследований физико-механических и расчётных характеристик асфальтобетонов без добавки и с добавкой «Superplast» приведены в таблицах 2 – 4.

Приведённые в таблице 2 результаты исследований свидетельствуют о том, что введение в состав мелкозернистой асфальтобетонной смеси типа А непрерывного гранулометрического состава 4 % добавки «Superplast» повышает как показатели предела прочности при сжатии при температурах 0 °С, 20 °С и 50 °С, так и предела прочности при изгибе и модуля упругости. При

понижении температуры в исследуемом диапазоне от 30 °С до 0 °С наблюдается повышение предела прочности при изгибе и модуля упругости исследуемых асфальтобетонов. Асфальтобетону с добавкой «Superplast» на основе битума БНД 60/90 в исследуемом диапазоне температур характерны в 1,2 – 1,4 раза большие значения предела прочности при изгибе и в 1,14 – 1,24 раза большие значения модулей упругости. Мелкозернистый асфальтобетон с 4 % добавки «Superplast» на основе битума БНД 90/130 в исследуемом диапазоне температур имеет в 1,21 – 1,26 раза большие значения предела прочности при изгибе и в 1,16 – 1,27 раза большие значения модулей упругости.

Таблица 2

Свойства мелкозернистого асфальтобетона типа А непрерывной гранулометрии

Название показателей свойств	БНД 60/90	БНД 90/130	БНД 60/90 (с добавкой)	БНД 90/130 (с добавкой)
Пористость минеральной части (скелета), % по объёму	18,2	18,5	18,2	18,4
Остаточная пористость, % по объёму	4,2	4,1	4,3	4,3
Водонасыщение, % по объёму	2,5	2,6	2,5	2,6
Предел прочности при сжатии, МПа, при температуре:				
0 °С	7,7	7,4	9,1	8,0
20 °С	3,2	2,7	4,6	4,2
50 °С	1,2	1,1	1,5	1,3
Водоустойчивость при длительном водонасыщении	0,89	0,84	0,90	0,86
Содержание вяжущего, %	5,5	5,4	5,7	5,5
Прочность на растяжение при изгибе, МПа, при температуре, °С:				
0	9,3	9,0	11,5	10,9
10	6,3	6,0	8,0	7,4
20	3,8	3,6	5,0	4,5
30	2,0	1,9	2,8	2,4
Модуль упругости, МПа, при температуре, °С:				
0	4400	3400	5000	3940
10	3050	2200	3500	2650
20	1700	1100	2100	1400
30	850	630	1000	780

Приведенные в таблицах 3 и 4 данные показывают, что при применении добавки «Superplast» аналогичные закономерности свойственны как мелкозернистому асфальтобетону типа Б непрерывной гранулометрии, так и мелкозернистому асфальтобетону типа А прерывистой гранулометрии. При этом, среди исследуемых асфальтобетонов наибольшие по абсолютной величине значения предела прочности при изгибе и модуля упругости свойственны мелкозернистому асфальтобетону типа Б непрерывной гранулометрии, несколько меньшие – мелкозернистому асфальтобетону типа А непрерывной

гранулометрии и наименьшие для асфальтобетона типа А прерывистой гранулометрии.

Таблица 3

Свойства мелкозернистого асфальтобетона типа Б непрерывной гранулометрии

Название показателя	БНД 60/90	БНД 90/130	БНД 60/90 (с добавкой)	БНД 90/130 (с добавкой)
Пористость минеральной части (скелета), % по объёму	17,4	17,5	17,4	17,6
Остаточная пористость, % по объёму	3,5	3,7	3,7	3,5
Водонасыщение, % по объёму	2,0	2,2	2,0	2,2
Предел прочности при сжатии, МПа, при температуре:				
0 °С	7,9	7,6	10,0	8,4
20 °С	4,1	4,0	5,0	4,8
50 °С	1,4	1,2	1,7	1,4
Водоустойчивость при длительном водонасыщении	0,90	0,86	0,92	0,87
Содержание вяжущего, %	6,5	6,2	6,8	6,4
Прочность на растяжение при изгибе, МПа, при температуре, °С:				
0	9,8	9,5	11,9	11,2
10	6,8	6,5	8,3	7,7
20	4,2	4,0	5,2	4,7
30	2,4	2,2	3,0	2,6
Модуль упругости, МПа, при температуре, °С:				
0	4500	3600	5600	4500
10	3200	2400	3900	3000
20	1800	1200	2200	1500
30	900	660	1100	830

Таблица 4

Свойства мелкозернистого асфальтобетона типа А прерывистой гранулометрии

Название показателя	БНД 60/90	БНД 90/130	БНД 60/90 (с добавкой)	БНД 90/130 (с добавкой)
Пористость минеральной части (скелета), % по объёму	18,3	18,6	18,2	18,5
Остаточная пористость, % по объёму	3,8	3,4	4,4	4,4
Водонасыщение, % по объёму	2,2	2,5	2,4	2,6
Предел прочности при сжатии, МПа, при температуре:				
0 °С	7,8	7,4	8,9	7,7
20 °С	3,3	3,0	4,6	4,3
50 °С	1,2	1,1	1,4	1,3
Водоустойчивость при длительном водонасыщении	0,91	0,86	0,92	0,89
Содержание вяжущего, %	5,8	5,6	5,9	5,6

Прочность на растяжение при изгибе, МПа, при температуре, °С:				
0	9,2	8,8	11,3	10,8
10	6,0	5,9	7,9	7,2
20	3,7	3,5	4,8	4,4
30	1,9	1,9	2,6	2,2
Модуль упругости, МПа, при температуре, °С:				
0	4200	3200	4800	3800
10	2920	2100	3400	2500
20	1600	1100	2000	1350
30	820	600	960	750

Результаты выполненных исследований показывают, что среди исследуемых асфальтобетонов на основе битумов разных марок наибольшие показатели прочности характерны мелкозернистому асфальтобетону типа Б. Модификация асфальтобетонных смесей полимерной добавки «Superplast» обеспечивает повышение как показателей предела прочности при сжатии, так и расчётных характеристик всех исследуемых асфальтобетонов.

Библиографический список

1. ДСТУ Б В.2.7-89-99 (ГОСТ 12801 – 98) Будівельні матеріали. Матеріали на основі органічних в'язучих для дорожнього і аеродромного будівництва. Методи випробувань. К.: Держбуд України, 2000. – 45 с.
2. ВБН В.2.3-218-186-2004. Споруди транспорту. Дорожній одяг нежорсткого типу. К.: Укравтодор, 2004. – 176 с.

Zhdanyuk V.K., Volovik A.A., Kostin D.Yu., Nichiporchuk I.V. Effect of modification of asphalt concrete mixtures of polymers «Superplast» on the properties of asphalt concrete.

УДК 625.8

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МОДИФИЦИРОВАННЫХ БИТУМОВ НА СВОЙСТВА ЩЕБЕНОЧНО-МАСТИЧНЫХ АСФАЛЬТОБЕТОНОВ

Жданюк В.К., д-р техн. наук, Костин Д.Ю., Воловик А.А., Аринушкина Е.А.
Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

Приведены результаты сравнительных экспериментальных исследований физико-механических свойств и колееустойчивости щебеночно-мастичных асфальтобетонов на основе модифицированных битумов.

The results of comparative experimental investigations of the physical and mechanical properties and rutting resistance of the stone mastic asphalt on modified bitumen

Постоянный рост интенсивности движения и доли тяжеловесных транс-

портных средств в составе транспортного потока требует устройства более прочных и долговечных конструкций дорожных одежд. Как более долговечные и устойчивые к воздействию транспортных нагрузок и климатических факторов зарекомендовали себя щебеночно-мастичные асфальтобетоны (ЩМА). Каркасная структура, сформированная зернами кубовидного щебня, обеспечивает покрытиям из ЩМА повышенную устойчивость к накоплению пластических деформаций.

Целью данного исследования является сравнительная оценка влияния модифицирующих добавок в битум на физико-механические свойства и колееустойчивость ЩМА.

Физико-механические свойства ЩМА оценивали с использованием стандартных методов согласно [1], а колееустойчивость исследовали путем циклического поступательно-возвратного движения обрезаемого колеса прибора-колемера конструкции ХНАДУ [2] по поверхности исследуемых асфальтобетонных образцов при температуре 65°C и эквивалентной нагрузке на колесо 57,5 кН.

Для приготовления асфальтобетонных смесей использовали гранитный щебень фракций 5-8 мм, 8-11 мм, 11-16 мм и отсеб дробления производства ОАО «Гайворонский гранитный карьер», известняковый минеральный порошок, стабилизирующую волокнистую добавку Viator-66 и битум нефтяной дорожный марки БНД 60/90 производства Лисичанского НПЗ. Для сравнительных исследований битум модифицировали добавкой синтетического воска «Licomont BS100», полимером «Kraton D1101» и водным катионным латексом «Butonal NS198». Гранулометрические составы минеральной части ЩМА, принятых для исследований, приведены на рис. 1 и 2.

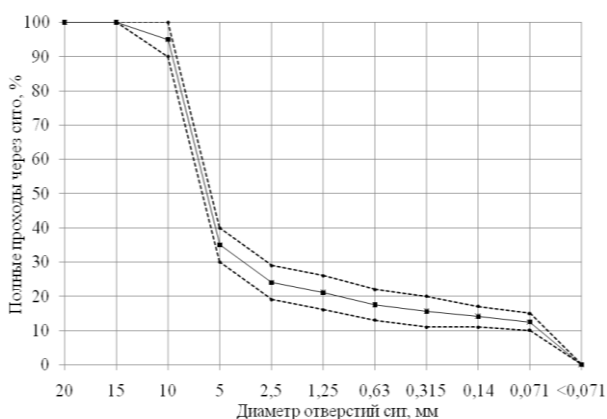


Рис. 1. Гранулометрический состав минеральной части ЩМА-10

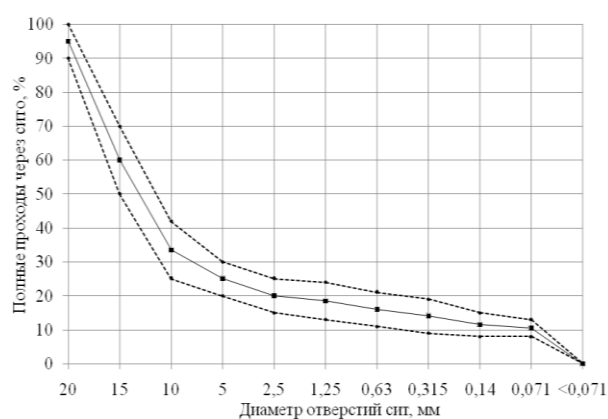


Рис. 2. Гранулометрический состав минеральной части ЩМА-20

Результаты выполненных исследований показывают (таблица 1), что модификация битума марки БНД 60/90 принятыми для исследования добавками приводит к увеличению его марочной вязкости и температуры размягчения.

Таблица 1

Свойства модифицированных битумов

Наименование показателя	БНД 60/90	БНД 60/90 + 2% Licomont BS 100	БНД 60/90 + 3% Licomont BS 100	БНД 60/90 + 2% Butonal NS198	БНД 60/90 + 3% Butonal NS198	БНД 60/90 + 2% Kraton D1101	БНД 60/90 + 3% Kraton D1101
Пенетрация при 25 °С, 1/10 мм	78	52	35	56	52	53	45
Температура размягчения, °С	49	73	84	55	60	61	63

Результаты исследования физико-механических свойств показывают, что добавка «Licomont BS100» способствует увеличению прочностных показателей ЦМА (таблица 2). При этом, чем выше содержание модифицирующей добавки в битуме, тем выше показатели пределов прочности при сжатии и расколе, а также сцепления при сдвиге при 50 °С.

Таблица 2

Физико-механические свойства ЦМА на основе битума, модифицированного добавкой синтетического воска «Licomont BS100»

Наименование показателя	ЦМА-10 на БНД 60/90 + 2% Licomont BS100	ЦМА-10 на БНД 60/90 + 3% Licomont BS100	ЦМА-20 на БНД 60/90 + 2% Licomont BS100	ЦМА-20 на БНД 60/90 + 3% Licomont BS100
Водонасыщение, % по объему	1,2	1,2	2,0	2,0
Предел прочности при сжатии, МПа, при температуре: 20°С, 50°С,	4,3 1,4	4,4 1,5	2,9 0,8	3,0 0,9
Коэффициент внутреннего трения	0,91	0,91	0,94	0,94
Сцепление при сдвиге при температуре 50 °С, МПа	0,31	0,33	0,24	0,26
Предел прочности на растяжение при расколе при температуре 0 °С, МПа	5,5	5,6	4,6	5,0
Водоустойчивость при длительном водонасыщении	0,91	0,92	0,91	0,95
Показатель стекания вяжущего	0,05	0,06	0,08	0,07
Содержание вяжущего, %	6,1	6,1	5,5	5,5

Модификация битума синтетическим воском обеспечивает также возрастание колееустойчивости исследуемых ЦМА (рис. 3 и 4). Так, глубина колеи в ЦМА-20 на модифицированном битуме после 30000 проходов колеса снижается практически в 2 раза, а в ЦМА-10 в 3 раза.

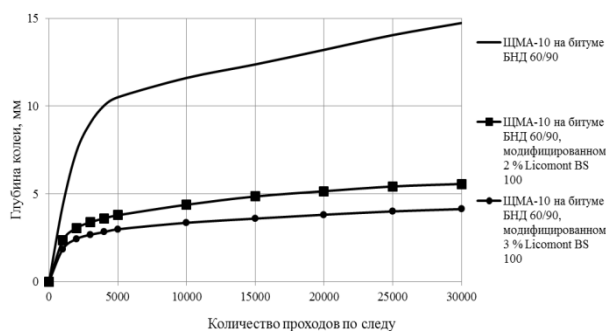


Рис. 3. Зависимости глубины колеи в ЦМА-10 от количества проходов колеса при температуре 65 С

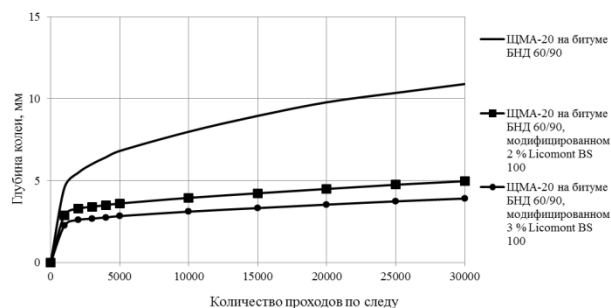


Рис. 4. Зависимости глубины колеи в ЦМА-20 от количества проходов колеса при температуре 65 С

В случае модификации битума катионным латексом «Butonal NS198» или полимером «Kraton D1101» также наблюдается возрастание пределов прочности при сжатии и расколе, показателя сцепления при сдвиге при 50°С (таблицы 3 и 4), а также колееустойчивости исследуемых ЦМА (рис. 5-8).

Таблица 3

Физико-механические свойства ЦМА-10 на основе битума, модифицированного латексом «Butonal NS198» и полимером «Kraton D1101»

Наименование показателя	ЦМА-10 на БНД 60/90	ЦМА-10 на БНД 60/90 + 2% Butonal NS 198	ЦМА-10 на БНД 60/90 + 3% Butonal NS 198	ЦМА-10 на БНД 60/90 + 2% KratonD 1101	ЦМА-10 на БНД 60/90 + 3% KratonD 1101
Водонасыщение, % по объему	1,7	1,4	1,3	1,3	1,2
Предел прочности при сжатии, МПа, при температуре:					
20°С,	3,9	4,4	4,9	4,5	4,8
50°С,	1,3	1,4	1,6	1,4	1,8
Коэффициент внутреннего трения	0,91	0,91	0,92	0,91	0,92
Сцепление при сдвиге при температуре 50 °С, МПа	0,23	0,27	0,30	0,25	0,28
Предел прочности на растяжение при расколе при температуре 0 °С, МПа	5,2	5,7	6,4	5,8	5,9
Водоустойчивость при длительном водонасыщении	0,90	0,90	0,94	0,92	0,93
Показатель стекания вяжущего	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02
Содержание вяжущего, %	6,1	6,3	6,3	6,3	6,3

Таблица 4

Физико-механические свойства ЦМА-20 на основе битума, модифицированного латексом «Butonal NS198» и полимером «Kraton D1101»

Наименование показателя	ЦМА-20 на БНД 60/90	ЦМА-20 на БНД 60/90 + 2% Butonal NS 198	ЦМА-20 на БНД 60/90 + 3% Butonal NS 198	ЦМА-20 на БНД 60/90 + 2% Kraton D1101	ЦМА-20 на БНД 60/90 + 3% Kraton D1101
Водонасыщение, % по объему	2,5	2,3	2,2	2,2	2,1
Предел прочности при сжатии, МПа, при температуре: 20°C, 50°C,	2,2 0,7	3,0 0,8	3,6 0,9	3,0 0,9	3,5 1,0
Коэффициент внутреннего трения	0,94	0,94	0,95	0,94	0,94
Сцепление при сдвиге при температуре 50 °С, МПа	0,16	0,19	0,21	0,18	0,21
Предел прочности на растяжение при расколе при температуре 0 °С, МПа	4,4	4,7	5,0	4,8	5,0
Водоустойчивость при длительном водонасыщении	0,90	0,91	0,95	0,93	0,94
Показатель стекания вяжущего	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04
Содержание вяжущего, %	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5

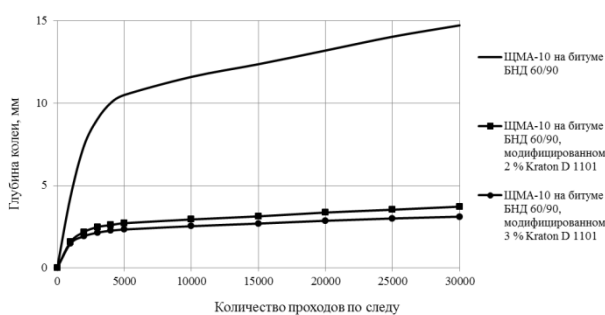


Рис. 5. Зависимости глубины колеи в ЦМА-10 от количества проходов колеса при температуре 65°C

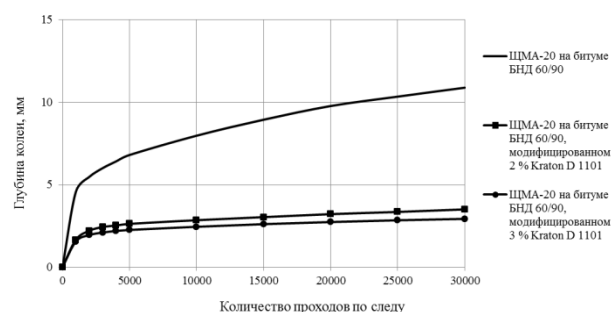


Рис. 6. Зависимости глубины колеи в ЦМА-20 от количества проходов колеса при температуре 65°C

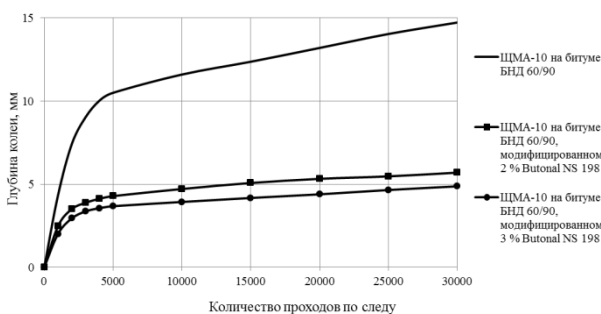


Рис. 7. Зависимости глубины колеи в ЦМА-10 от количества проходов колеса при температуре 65 С

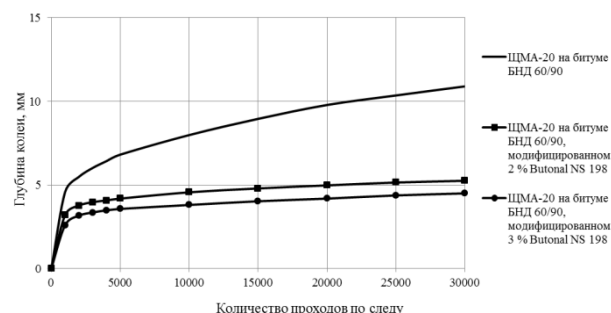


Рис. 8. Зависимости глубины колеи в ЦМА-20 от количества проходов колеса при температуре 65 С

Сравнительный анализ полученных результатов исследований свидетельствуют о достаточно высокой эффективности модифицирующих битум добавок, принятых для исследования. С увеличением концентрации каждой добавки в составе битума наблюдается существенное возрастание его температуры размягчения. Щебеночно-мастичные асфальтобетоны на основе битума, модифицированного низкомолекулярной добавкой «Licomont BS 100», катионным латексом «Butonal NS198» и полимером «Kraton D1101», характеризуются повышенными пределами прочности при сжатии и расколе, показателем сцепления при сдвиге, а также устойчивостью к накоплению пластических деформаций в виде колеи. По эффективности низкомолекулярный модификатор «Licomont BS 100» соизмерим с водным катионным латексом «Butonal NS198». Из всех исследованных добавок к битуму наиболее эффективной (по критерию колееустойчивости) является полимер «Kraton D1101».

Библиографический список

1. ДСТУ Б В.2.7-89-99 Матеріали на основі органічних в'язучих для дорожнього і аеродромного будівництва. Методи випробувань – 38 с.
2. Жданюк В.К., Масюк Ю.А., Чугуенко С.А., Плыгун В.И. Об оценке устойчивости асфальтобетонных покрытий к образованию пластических деформаций в виде колеи // Материалы II международной научно-технической интернет-конференции «Строительство, реконструкция и восстановление зданий городского хозяйства», ХНАГХ. – 2007. – С.168-171.

Zhdanyuk V.K., Kostin D.Yu., Volovik A.A., Arinushkina E.A. Research effect of modification of bitumen on the properties of stone mastic asphalt.

УДК625.7

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИИ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ, ИЗЛОЖЕННОЙ В ПАТЕНТЕ РФ №2394959

Засорина Г.Д. (С-10-12)

Научный руководитель - к.т.н., доцент Боровик В.В.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Приводится критический анализ конструкции дорожной одежды, изложенной в патенте РФ №2394959. Установлено, что из-за высокого коэффициента фильтрации щебня влага, поступающая в виде осадков через обочину, будет концентрироваться в нижней части треугольника опорного слоя. Переувлажнение грунта под опорным слоем будет способствовать деформации нижележащего грунта и, следовательно, нарушению целостности покрытия автомобильной дороги.

Provides a critical analysis of construction of road clothes, set forth in the patent of the Russian Federation №2394959. It is established, that because of high coefficient of filtration rubble of a moisture, coming form of precipitation over the shoulder, be concentrated in the bottom of the triangle reference layer. Waterlogging of the soil under the reference layer will contribute to the deformation of the underlying soil and, consequently, the coverage of automobile road.

Прототипом конструкции дорожной одежды патента №2394959 послужила конструкция патента №2310031. В патенте №2310031 основание выполнено из переуплотненного грунта, а для усиления кромки проезжей части, под ней выполнен опорный слой прямоугольной формы из щебня с выходом за габариты асфальтобетонного покрытия. Ширину опорного слоя устраивают 20-25 см с каждой стороны основания [1]. Затем укладывается двухслойное асфальтобетонное покрытие -3.

Авторами патента №2394959 установлено, что общий модуль упругости в зоне опорного слоя выполненного из щебня, 220-230 МПа. В зоне перехода от опорной части, выполненной из щебня к основанию, выполненному из переуплотненного грунта, модуль упругости снижется до 90-100 МПа. Разница модулей упругости снижается на 100 единиц вызывает образование продольных трещин в зоне перехода от более прочного участка конструкции к менее прочному. Для снижения влияния этого недостатка авторами патента №2394959 предложена форма опорного слоя треугольной формы, с вершиной, расположенной у основания из переуплотненного грунта с каждой стороны основания на ширину 20-25 см. Тогда эпюра напряжений от колеса при данной конструкции дорожной одежды будет действовать на ширине 20-25 см с каждой стороны основания, т.е. половине ширине опорного слоя из уплотненного щебня, и обеспечивает при этом снижение деформации от приложенной нагрузки, снижая тем самым риск возникновения трещин. Таким образом, предлагаемое устройство конструкции дорожной одежды способствует снижению деформации от приложенной нагрузки.

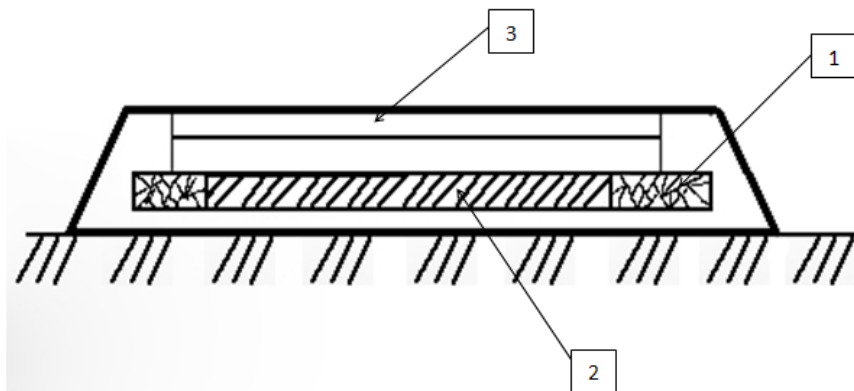


Рис.1 Конструкция дорожной одежды по патенту №2310031

Конструкция дорожной одежды устраивается следующим образом: устраивается основание 2, равное ширине проезжей части автомобильной дороги, из переуплотненного грунта с коэффициентом уплотнения $K_y=1,02 - 1,03$. Затем автогрейдером нарезаются канавы треугольной формы с каждой стороны основания из переуплотненного грунта на ширину 20-25 см равной толщине основания. Канавы засыпают щебнем, щебень уплотняют средними катками за 4 прохода по одному следу, образуя опорный слой 1 из уплотненного щебня. После этого устраивают двухслойное асфальтобетонное покрытие на ширину проезжей части автомобильной дороги. Оставшиеся с двух сторон покрытия обочины присыпают грунтом.

Анализируемая конструкция дорожной одежды реализована при строительстве опытного участка автомобильной дороги «Победа- Солдатско-Степное» в Быковском районе Волгоградской области. Грунтовое основание устраивали на существующем профилированном земляном полотне, укатанном автотранспортом. Верхний слой насыпи рыхлили автогрейдером на глубину 20-30 см и ширину 7м. Затем грунт увлажнили автомашиной ПМ -130 до оптимальной влажности. Поливка водой выполнялась из расчета 1,5 -2,0 л/м³ грунта. Уплотнения грунта производили в две стадии. На первой стадии грунт уплотняли прицепным кулачковым катком массой 18 т при 14 проходах по одному следу, на второй стадии грунтовую поверхность подкатывали пневмокатком при 10 проходах по одному следу.

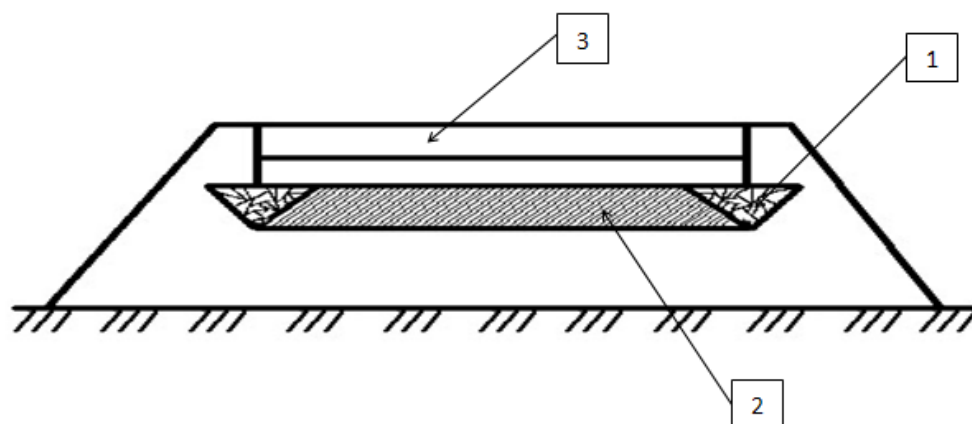


Рис. 2. Конструкция дорожной одежды по патенту №2394959

Затем с обеих сторон основания автогрейдером нарезали канавы треугольной формы в переуплотненном грунте шириной 20-25 см на толщину основания. Канавы засыпали щебнем и уплотняли вальцевым катком массой 8 т за 4 прохода по одному следу.

Однако конструкция опорного слоя из щебня треугольной формы с выходом половины треугольника за габариты асфальтобетонного покрытия с каждой стороны дороги создает предпосылки для проникновения влаги в зону опорного слоя треугольной формы с вершиной, расположенной у основания трапеции.

Таблица 1

Коэффициенты фильтрации для различных грунтов

Наименование грунта	Коэффициент фильтрации	
	см/сек	м/сут
Галечник промытый	0,1 и выше	80 и выше
» с песком	0,1—0,2	80—17
Песок крупнозернистый	0,05—0,01	40—8
» мелкозернистый и супесь		
рыхлая	0,005—0,001	4—0,8
Пески глинистые	0,002—0,0001	1,5—0,08
Супесь плотная	0,0005—0,0001	0,4—0,08
Суглинок	0,0001 и ниже	0,8 и ниже
Глина	0,000001 и ниже	0,0008 и ниже

Вследствие различной фильтрационной способности грунта и щебня, отличающиеся в сотни раз (Таблица №1) [2] влага, проникающая через грунт обочины, попадает в зону треугольника опорного слоя и концентрируется в вершине, расположенной у основания трапеции под кромкой проезжей части. Переувлажнение грунта основания в зоне вершины треугольника опорного слоя создает предпосылки для существенной деформации конструкции дорожной одежды с каждой стороны с образованием продольных трещин в покрытии автомобильной дороги.

Библиографический список

1. Бабков В.Ф., В.Андреев О.В. Проектирование автомобильных дорог». М.: Транспорт, 1987 г., ч.1, с.295, рис.15.1(а).
2. Электронный ресурс: Водопроницаемость грунтов
<http://www.svaika.ru/vodopronitsaemost-gruntov>. Дата обращения 23.12.2012.)

Zasorina G.D. Pavement design analysis set forth in the Patent № 2394959.

УДК 656.13.025.4:691.168

ОПЕРАТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНЫМ ПРОИЗВОДСТВОМ

Карпушко М.О. – аспирант, ассистент кафедры СиЭТС

Научный руководитель – д.т.н., проф., зав. каф. СиЭТС Алексиков С.В

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье приводится описание процесса оперативного управления дорожно-строительным производством. Оперативное управление предусматривает: повседневный контроль и регулирование выполнения планов, графиков и проекта строительства в целом; обеспечение работ материально-техническими ресурсами; согласованную работу всех организаций, участвующих в строительстве. В настоящее время в дорожно-строительных организациях используют различные методы и формы оперативного управления строительством. Совершенствование системы оперативного управления приносит значительный технический и экономический эффект.

Article contains information describing operational administration of road-building industry. Operational management includes: daily monitoring control and regulation of plans, schedules and construction project as a whole implementation, ensuring of the work with material and technical resources, coordinated work of all organizations involved into the construction. Nowadays road construction companies use various methods and forms of operational construction management. Improving of operational management system brings significant technical and economic benefits.

Научно-технический прогресс вносит серьезные изменения в дорожное строительство. Увеличение объемов дорожно-строительных работ, расширение географии из выполнения, применение новых, современных, высокопроизводительных средств механизации, техники с автоматическим, автомати-

зированным и программным управлением, использование прогрессивных технологий и материалов, требуют нового управления технологическим процессом, т.к. в современных условиях традиционные методы и формы не могут дать желаемых результатов. С усложнением процесса строительства и ремонта автомобильных дорог недостаточно только качественного описания объекта управления, так как при этом невозможно найти даже приближенное оптимальное решение. Оптимальное управление влечет за собой необходимость создания математического описания и математических моделей управляемых процессов, а также четкой формулировки цели управления.

Автоматизированная система управления (АСУ) или отраслевая автоматизированная система управления ОАСУ (рис. 1) основаны на широком применении экономико-математических методов и современных технических средств, позволяющих определять оптимальные варианты решения управленческих задач и обеспечить наиболее полное использование возможностей для улучшения сети автомобильных дорог [1].

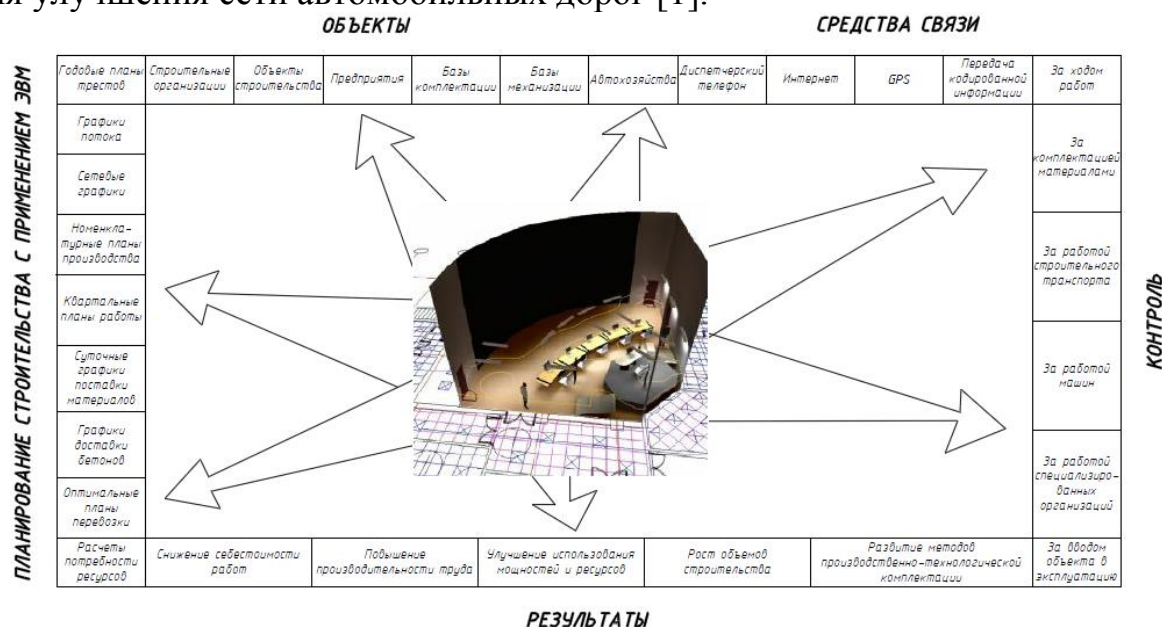


Рис. 1. Схема ОАСУ

Оперативное управление ходом дорожного строительства предусматривает: повседневный контроль и регулирование выполнения планов, графиков и проекта строительства в целом; обеспечение работ материально-техническими ресурсами; согласованную работу всех организаций, участвующих в строительстве.

Прогрессивной формой является диспетчерское управление, которое в полном объеме позволяет применять современную организационную технику, а при необходимости использовать систему сетевого планирования и управления для строительства дорог (рис. 2).

Цель диспетчеризации - оперативное руководство строительством и контроль выполнения сетевого графика или календарного плана организации работ и их материально - технического обеспечения. При диспетчерском управлении существенно улучшается главная функция руководства - его не-

прерывность. В задачи диспетчерского руководства входят: обеспечение выполнения плана; максимальное использование скрытых резервов производства; существенное повышение качества выполняемых работ за счёт их ритмичности; создание условий для обеспечения производственной программы на будущее; быстрое устранение неполадок и помех; создание четкой системы оперативного управления строительством; контроль и обеспечение работы в соответствии с утвержденными проектами производства работ (ППР), технологическими правилами и картами.

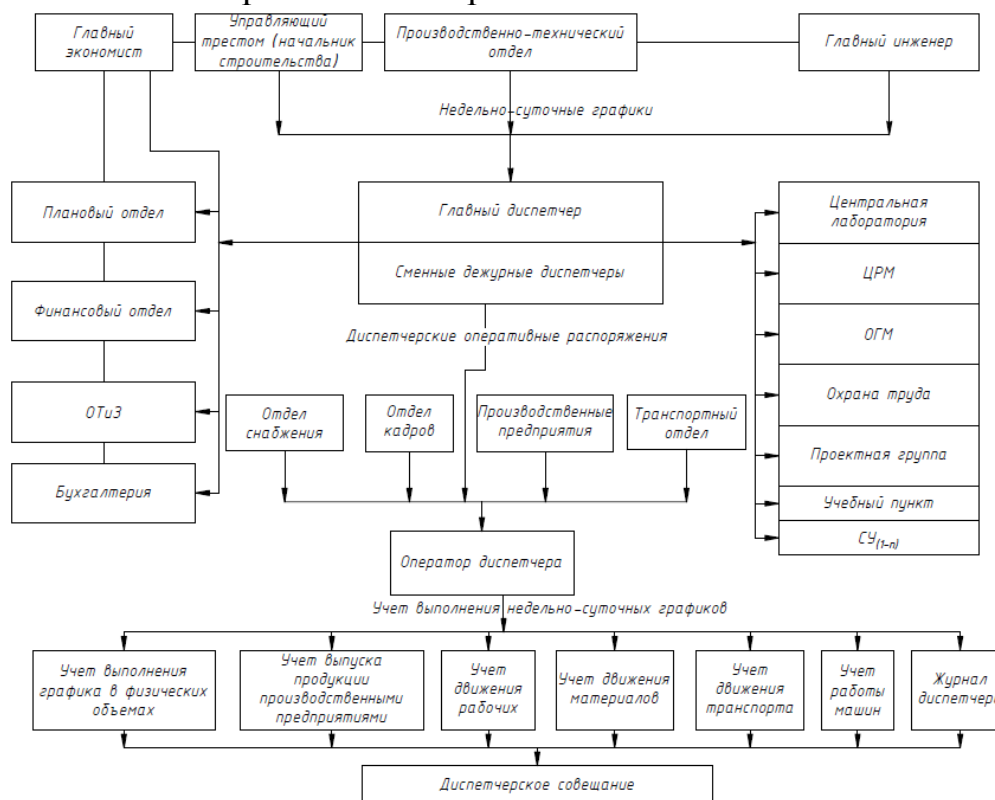


Рис. 2. Диспетчерское управление дорожно-строительного треста

Диспетчерское управление осуществляют при помощи средств связи, учета и контроля работы всех подразделений стройки, асфальтобетонных заводов, объектов линейных и сосредоточенных работ, в транспортных организациях, карьерах и т.д. При этой системе обеспечивают непрерывность руководства, быструю передачу распоряжений, сводок и донесений, а также непрерывное регулирование материально-технического обеспечения.

Наиболее часто встречаются две схемы диспетчерского управления строительством. По первой схеме на строительстве организуют один центральный диспетчерский пункт, который имеет прямую связь со всеми местами работ, строительными подразделениями, производственными предприятиями и другими объектами. Он принимает все сообщения с мест работ непосредственно от исполнителей и в свою очередь передает им необходимые указания (рис. 3).

Кроме центрального (главного) диспетчерского пункта при управлении строительством, создают также дополнительные низовые диспетчерские пункты: в местах крупных сосредоточенных работ; на производственных

предприятиях, в центральной транспортной организации; непосредственно в дорожно-строительных потоках.

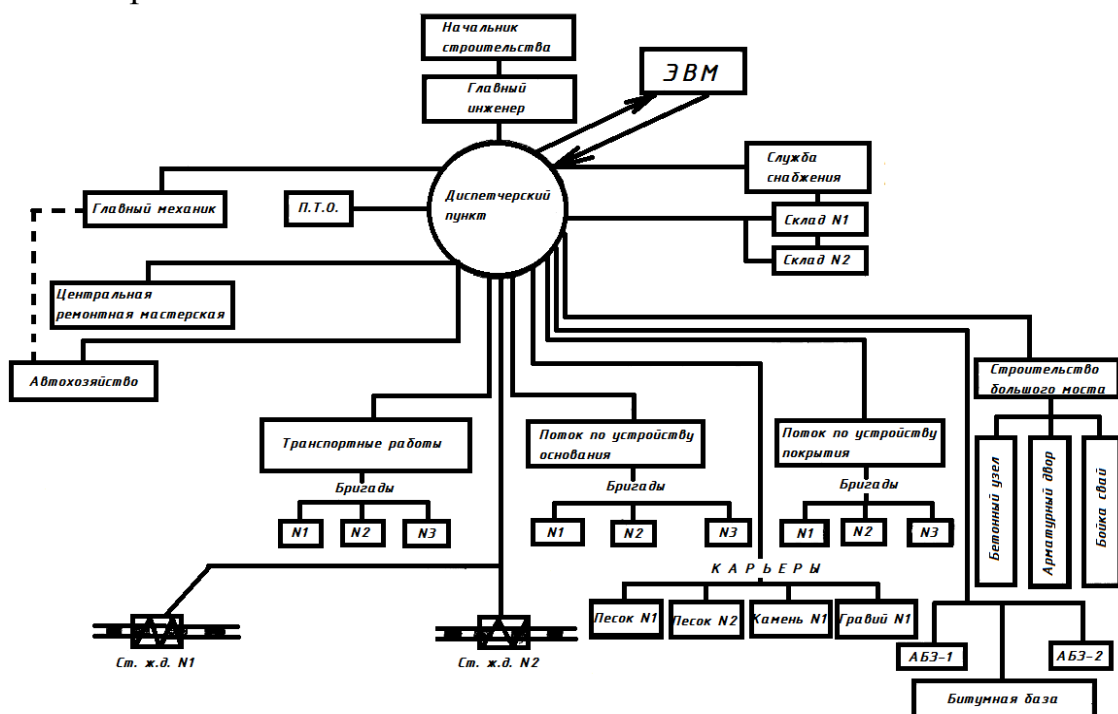


Рис. 3. Схема организации диспетчерского управления

По мере поступления информации с мест производства работ дежурный диспетчер отмечает на графиках фактический ход строительства. Общее состояние строительства иллюстрируют комплексным линейным графиком. Для иллюстрации темпа работ используют календарные графики отдельных видов работ (рис. 4). По таким графикам можно судить о количестве выполненных работ за любой прошедший день, о темпе производства работ и характере отклонений фактического хода строительства от проектных графиков [2].

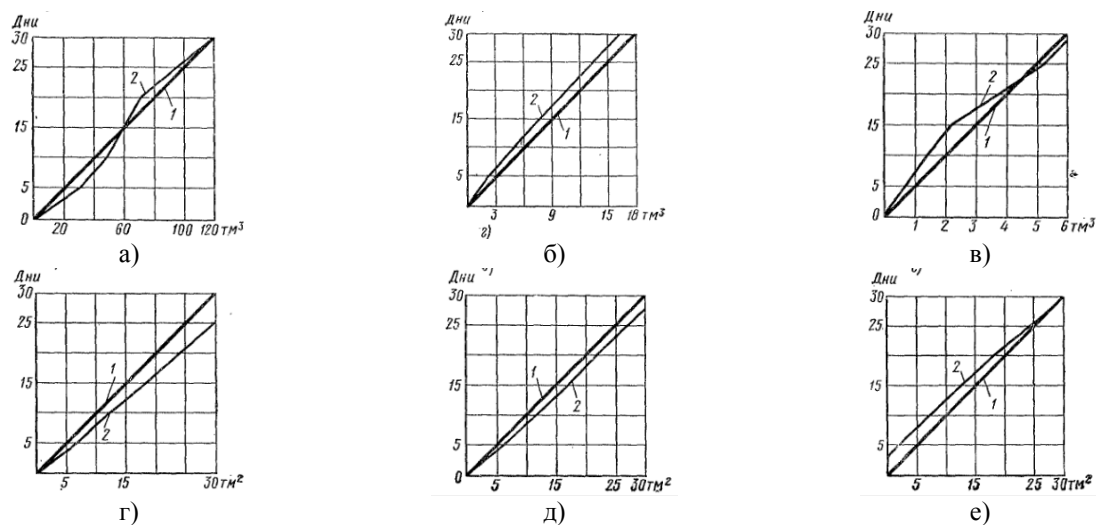


Рис. 4. Диспетчерские месячные графики выполнения работ: а – земляные работы; б – заготовка камня; в – заготовка щебня; г – устройство гравийного основания; д – устройство щебеночного основания с пропиткой; е – устройство поверхностной обработки; 1 – план; 2 – фактическое выполнение.

Большое внимание уделяют диспетчеры работе транспорта. Строительные и заготовительные подразделения ежедневно подают дежурному диспетчеру заявку на потребное количество автомобилей и других транспортных средств для работы на последующие сутки. Эти заявки должны быть увязаны с графиками транспортных работ проекта производства работ. Отклонения от этих графиков могут быть в результате изменений мест получения некоторых материалов, опережения или отставания отдельных видов строительно-монтажных работ, изменения оборудования для погрузки и т.п.

Диспетчер, имея на руках заявки потребителей и данные транспортных подразделений о количестве готовых к работе транспортных средств, выделяет транспорт в порядке очередности, устанавливаемой по важности и срочности перевозок. Обычно в первую очередь выделяют автомобили для перевозки асфальтобетонных смесей с заводов-изготовителей к месту укладки, а затем уже обеспечивают вывозку других грузов. Для контроля за правильностью заявок в диспетчерском пункте должны быть таблицы и графики производительности автомобилей при перевозке различных грузов на различные расстояния, составленные с учетом конкретных условий данного объекта.

По накопленным материалам (информации) диспетчерской службы после окончания строительства или отдельного периода (года, квартала) можно проанализировать ход строительства работ и уровень их организации, выявить неиспользованные резервы и причины отдельных недостатков. Такой анализ необходим для дальнейшего совершенствования организации строительства и производства работ.

В настоящем исследовании предложена методика оперативного управления устройством асфальтобетонного покрытия, позволяющая на стадии разработки конструктивных и организационно-технологических решений дорожных проектов создать предпосылки для строительства транспортных объектов в установленные сроки в пределах выделенных ресурсов и принимать нужное управленческое решение.

Весьма эффективной моделью, характеризующей зависимость объема работ от уровня потребления важнейших производственных ресурсов, является производственная функция, которая составляется на основе отчетных статистических данных предприятия, следующего вида:

$$Y = C_0 \cdot \prod_{i=1}^n X_i^{\alpha_i}, \quad (1)$$

где Y - объем работ в натурально-вещественной или стоимостной форме; C_0 - коэффициент нейтральной эффективности, в совокупной форме учитывающий влияние факторов, не нашедших отражения в модели; X_i - ресурсы в натурально-вещественной или стоимостной форме; α_i - показатель интенсивности использования ресурсов, оценивает вклад X_i в Y [3].

Разработка и принятие эффективных организационно-технологических решений по повышению темпов производства работ по устройству асфальтобетонного покрытия, по корректировке фактической интенсивности поставки ресурсов на строительный объект и др. возможна на основе регрессионного

анализа результатов мониторинга строительного процесса за предшествующий период времени или на объектах-аналогах с помощью производственной функции вида:

$$I_i^\Phi = C_0 \cdot P_{\Pi,i}^{\alpha_1} \cdot W_{T,i}^{\alpha_2} \cdot P_{Y,i}^{\alpha_3}, \quad (2)$$

где $P_{\Pi,i}$ - суточная производительность поставщика (предприятий по выпуску материала (карьер, склад), полуфабриката (АБЗ, ЦБЗ) или энергоносителя); $W_{T,i}$ - провозная возможность транспортного комплекса; $P_{Y,i}$ - суточная производительность звена или потока в целом, потребляющего ресурсы на строительном объекте; C_0 - коэффициент, отражающий влияние неучтенных факторов на интенсивность поставки ресурсов; $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ - коэффициенты влияния технологических факторов на интенсивность поставки производственных ресурсов.

Методика оперативного управления может быть представлена в виде следующей блок-схемы (рис. 5).

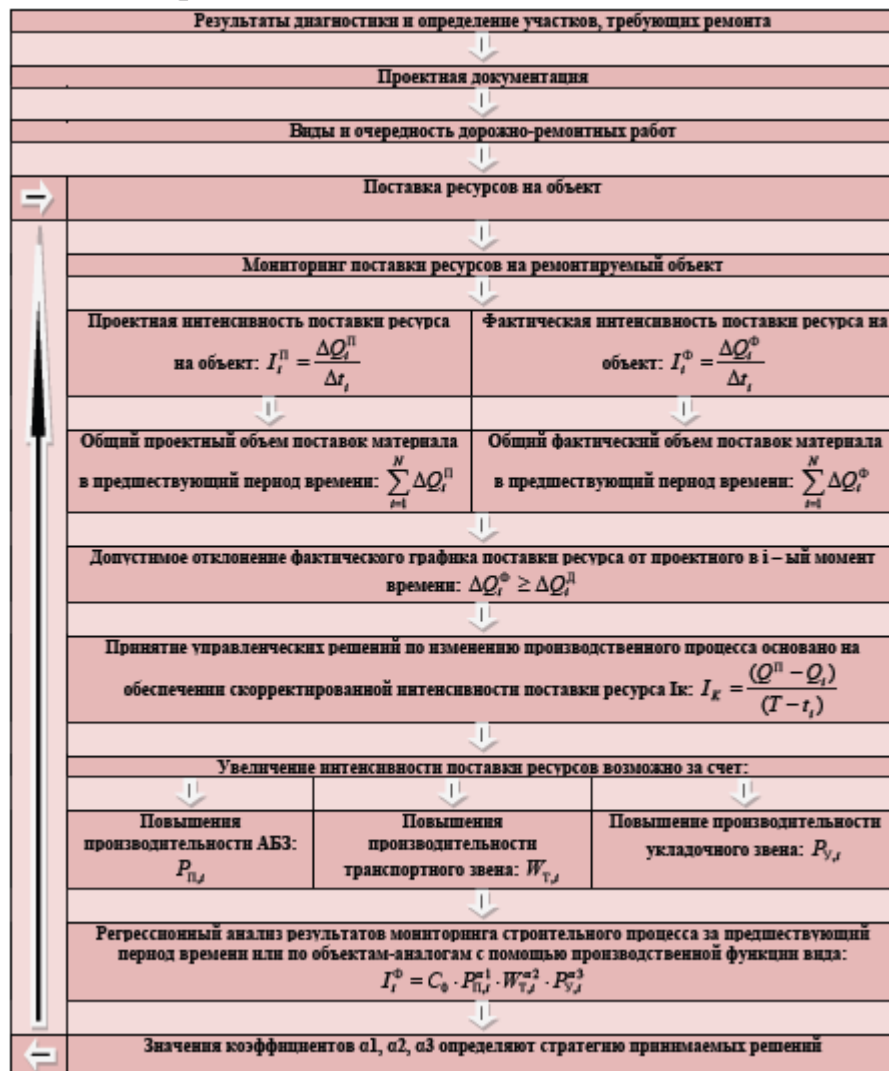


Рис. 5. Блок-схема оперативного управления

Выполненный анализ и проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. В настоящее время в дорожно-строительных организациях используют

различные методы и формы оперативного управления строительством. Они отличаются друг от друга главным образом применением различных систем движения и обработки информации, необходимой для оперативного управления работами.

2. Совершенствование системы оперативного управления приносит значительный технический, экономический и социальный эффект:

- повышается коллективная производительность труда всей строительной организации (в первую очередь за счет лучшего использования средств механизации и сокращения простоев);

- сокращаются сроки строительства;

- снижается себестоимость работ за счет уменьшения условно постоянной части накладных расходов и затрат на эксплуатацию машин, снижения объема незавершенных работ и сокращения периода отвлечения оборотных средств;

- улучшаются условия труда, увеличивается заработная плата;

- повышается качество выполняемых работ;

- снижается трудоемкость управления.

3. Предложенная методика оперативного управления позволяет принять правильное управленческое решение по корректировке фактического графика поставки ресурсов.

Библиографический список

1. <http://stroy-technics.ru/article/upravlenie-dorozhno-stroitelnyim-proizvodstvom>

2. Могилевич В.М. Основы организации дорожно-строительных работ. Учебн. пособие для вузов. Изд. 2-е, перераб. и доп. М., «Высш. школа», 1975. - 288 с.

3. Боровик В.С. Определение оптимальных запасов материалов для предприятий дорожной отрасли / В.С. Боровик, Т.П. Васильева ; Волгогр. гос. арх.-строит. ун-т. Волгоград : ВолгГАСУ, 2010.

Karpushko M.O. Operational management of road-building production.

УДК 625.71-048.35

МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ В УСЛОВИЯХ ФОРМИРОВАНИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ КОРИДОРОВ

Лищинский С.А.(аспирант)

Научный руководитель - д.т.н., проф. Алексиков С.В.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье рассмотрены варианты модернизации отдельных направлений территориальной дорожной сети Волгоградской области, с целью снижения себестоимости перевозок, обеспечения транспортной связи между населенными пунктами, а также повышения безопасности движения.

The article describes the options for upgrading certain territorial areas of the road network of the Volgograd region in order to reduce transportation costs, providing transport links between communities and to improve traffic safety.

Город Волгоград и Волгоградская область являются мощными транспортными узлами Южного федерального округа. Общая протяженность сети автодорог Волгоградской области составляет 20839 километров. Через территорию Волгоградской области проходят 3 автомобильные дороги федерального уровня:

М 6 «Каспий», Москва – Тамбов – Волгоград - Астрахань,
М 21 Волгоград – Каменск-Шахтинский (до границы с Украиной),
1Р 228 Сызрань – Саратов – Волгоград.

Федеральные автомобильные дороги, проходящие по территории Волгоградской области, входят в состав международных транспортных коридоров.

На дорогах Волгоградской области концентрируется большое количество автомобильного транспорта и, в частности, большегрузных транспортных средств, оказывающих негативное влияние, как на состояние дорожного покрытия, так и на уровень безопасности движения.

По результатам анализа данных о ДТП, предоставленных Министерством транспорта и дорожного хозяйства Волгоградской области, на автомобильных дорогах общего пользования регионального или межмуниципального значения Волгоградской области за январь 2012 года и январь 2013 года выявлено [1]:

Таблица 1

Данные о дорожно-транспортных происшествиях

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, чел.	2	13	+550%
Количество участников в ДТП, чел.	108	95	-12%
Количество пострадавших, чел.	72	69	-4%

В рамках повышения безопасности движения, а также для снижения себестоимости перевозок, ввиду разработки альтернативных путей и сокращения маршрутов следования, необходимо модернизировать дорожную сеть Волгоградской области. Для этого необходимо:

– провести анализ существующих направлений транспортной сети области и разработать схему альтернативных маршрутов движения для большегрузных автомобилей, а также для разгрузки основных направлений и перенаправления транзитного транспорта в обход города.

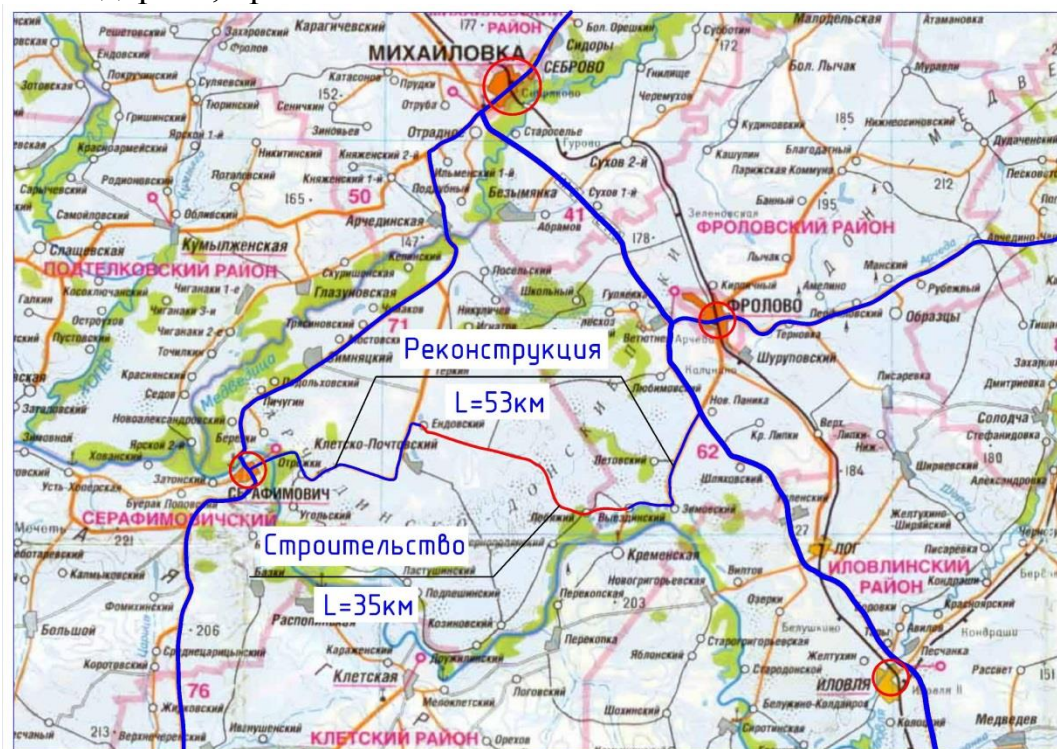
– провести ремонт или реконструкцию отдельных участков существующих автомобильных дорог.

В качестве примера, рассмотрены некоторые направления дорог Волго-

градской области и возможные альтернативные маршруты:

1. Автомобильная дорога: хутор Новая Паника-Зимовский-Ендовский-Серафимович.

Это направление является альтернативным для транспортных потоков, идущих по трассе М-6 через город Михайловку в Серафимович, Суровикино и далее на границу Ростовской области и в обратном направлении. При использовании этого направления расстояние сокращается на 35 км. На данном участке необходимо выполнить объемы работ по частичной реконструкции и капитальному ремонту 53 км существующей дороги и провести строительство новой дороги, протяженностью 35 км.



Данные мероприятия обеспечивают сокращение расстояния между населенными пунктами Серафимович и Фролово, а также связь между хутором Ендовский и хутором Выездинский.

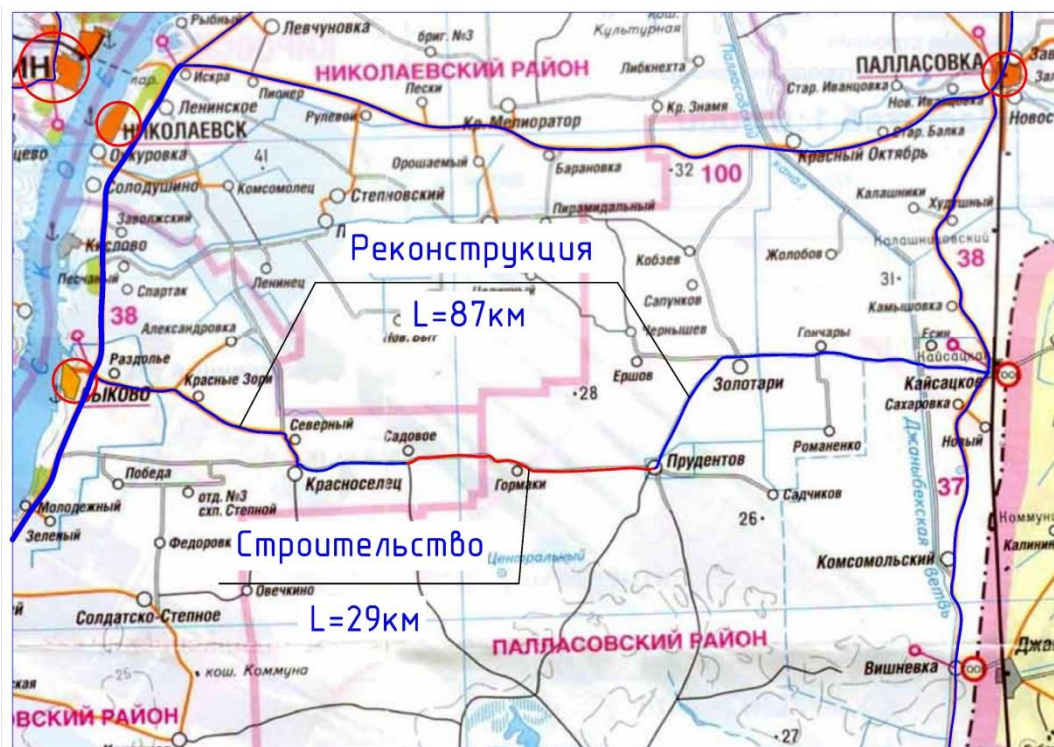
Предполагаемый эффект:

Сокращение расстояния перевозки 37 км,

Сокращение себестоимости перевозок 16,4 %,

Снижение потерь от ДТП 20,2 %.

2. Автомобильная дорога: Быково-Красноселец-Прудентов-Золотари-Кайсацкое. Протяженность данного участка дороги 116 км. Это направление является альтернативным для транспортных потоков, идущих через Волгоград и Волжский на Эльтон и в обратном направлении. При использовании этого альтернативного направления сокращение расстояния перевозки составляет 54 км. На данном участке необходимо выполнить объемы работ по частичной реконструкции и капитальному ремонту 87 км существующей дороги и провести строительство новой дороги, протяженностью 29 км.



Данные мероприятия обеспечивают сокращение расстояния между населенными пунктами Быково и Кайсацкое, а также связь между населенными пунктами Садовое и Прудентов.

Предполагаемый эффект:

Сокращение расстояния перевозки 54 км

Сокращение себестоимости перевозок 18,7 %

Снижение потерь от ДТП 18,9 % [2].

Основным фактором, определяющим целесообразность предлагаемых решений, является сокращение расстояния и снижение себестоимости перевозки грузов. Альтернативные направления объединяют в единую сеть дороги, проходящие по сельским районам. Строительство участков дорог позволит соединить населенные пункты и появится возможность круглогодичного проезда к сельским поселениям.

На федеральных трассах снижение уровня ДТП обусловлено перераспределением транспортных потоков по перспективным направлениям и снижением интенсивности движения транспортных средств.

Библиографический список

1. Официальный портал министерства транспорта и дорожного хозяйства <http://uad.volganet.ru/>
2. 2009 год Нижне-Волжского региона в Южном региональном отделении РААСН : сб. науч. статей / ЮРО РААСН ; Волгогр. гос. архит. – строит. ун-т. Волгоград : ВолГАСУ, 2010. – 202 с.

Lischinsky S.A. Modernization of territorial road in the formation of international transport corridor.

РЕГУЛИРОВАНИЕ ВОДНО-ТЕПЛОВОГО РЕЖИМА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ КАМЧАТСКОГО КРАЯ

Лопашук А.В.

Научный руководитель – д-р. техн. наук, проф. Яролинский В.А.

Тихоокеанский государственный университет

В связи с образованием деформаций покрытия автомобильной дороги Петропавловск-Камчатский – Мильково в Камчатском крае, значительно сокращающих срок службы дорожной конструкции, встала необходимость в выявлении и устранении причин, способствующих их возникновению и развитию. Причиной образования деформаций служит нарушение водно-теплового режима исследуемой автомобильной дороги. Решением этой проблемы является регулирование водно-теплового режима за счет применения различных конструктивных инженерных мероприятий, в частности устройство прикромочного дренажа. Данный метод был успешно использован на опытном участке.

Due to the highway surface deformations formation at Petropavlovsk-Kamchatsky – Milko-vo road at Kamchatskii krai, considerably reducing service life of a road design, it is necessary for identification and elimination of the reasons promoting their emergence and development arose. Water and thermal regime violation is the reason of formation of deformations of the highway serves. The regulation of a water and thermal regime is the problems solution. In this article such action as the device of nearby-edge drainage is considered. This method is successfully applied in practice.

При обследовании автомобильной дороги Петропавловск-Камчатский – Мильково на участке км 117 – км 139 в Камчатском крае были обнаружены следующие виды деформаций покрытия: продольные осевые трещины с шириной раскрытия от 0.5 до 5.0 см; продольные трещины по полосам наката; редкие поперечные сквозные трещины; неравномерное поднятие проезжей части с образованием бугра пучения (рис.1).



Рис. 1. Деформации покрытия на км 118 автомобильной дороги Петропавловск-Камчатский - Мильково

Для определения причин образования указанных деформаций при повторном обследовании были поставлены следующие задачи:

- 1) Изучение грунтово-геологических условий исследуемого участка;
- 2) Определение природной (естественной) влажности грунтов при различных глубинах отбора образцов;
- 3) Определение глубины промерзания земляного полотна под проезжей частью и обочинами;
- 4) Определение мощности снежно-ледяных образований на обочинах и откосах автомобильной дороги;
- 5) Определение основных источников увлажнения земляного полотна.

Для решения поставленных задач на заданном участке были выбраны поперечные профили с характерными выраженными деформациями покрытия. Далее, с помощью универсальной буровой установки было проведено исследование грунтово-геологических условий данных профилей, взяты пробы грунта для определения природной (естественной) влажности и была определена глубина промерзания дорожной конструкции под проезжей частью и под обочинами.

Помимо этого, исполнительной съемкой было определено изменение отметок оси проезжей части автомобильной дороги в период с февраля по май 2012 года, являющееся величиной пучения дорожной конструкции.

Анализируя полученные результаты, было установлено следующее.

В районах сезонного промерзания грунтов земляного полотна при неблагоприятных грунтовых и гидрологических условиях, наряду с требуемой прочностью и устойчивостью должна быть обеспечена достаточная морозоустойчивость дорожных одежд.

Конструкцию считают морозоустойчивой при условии (1) [1]:

$$l_{пуч} \leq l_{доп} \quad (1)$$

где $l_{пуч}$ - расчетное (ожидаемое) пучение грунта земляного полотна; $l_{доп}$ - допускаемое для данной конструкции пучение грунта.

Допускаемое пучение грунта задается в зависимости от типа дорожной одежды и, согласно [1], для капитального, облегченного и переходного типов дорожной одежды принимается равным 4, 6 и 10 см соответственно.

Земляное полотно и дорожная одежда на исследуемом участке запроектированы согласно нормативам СНиП 2.05.02-85*. Тем не менее, величина пучения верха асфальтобетонного покрытия составила 12 см, что привело к образованию продольной трещины по оси проезжей части с раскрытием более 5 см.

Отбор образцов на влажность показал (рис. 2), что в теле земляного полотна влажность грунта находится в пределах оптимальных значений.

В слое естественного основания наблюдается резкий скачок влажности со значениями, превышающими величину предела текучести грунта. В слое 2.3 м – 2.5 м резкое увеличение влажности с 16÷23 % до 66.72 % объясняется значительным притоком грунтовой воды из нижележащих слоев в зону льдообразования. Именно промерзание этого переувлаженного слоя грунта и обуславливает пучение всей дорожной конструкции. Неравномерный характер

этого процесса связан с различной глубиной промерзания под проезжей частью и обочинами. Так, под проезжей частью промерзание составило 2.8 м, а под обочинами 1.8 м.

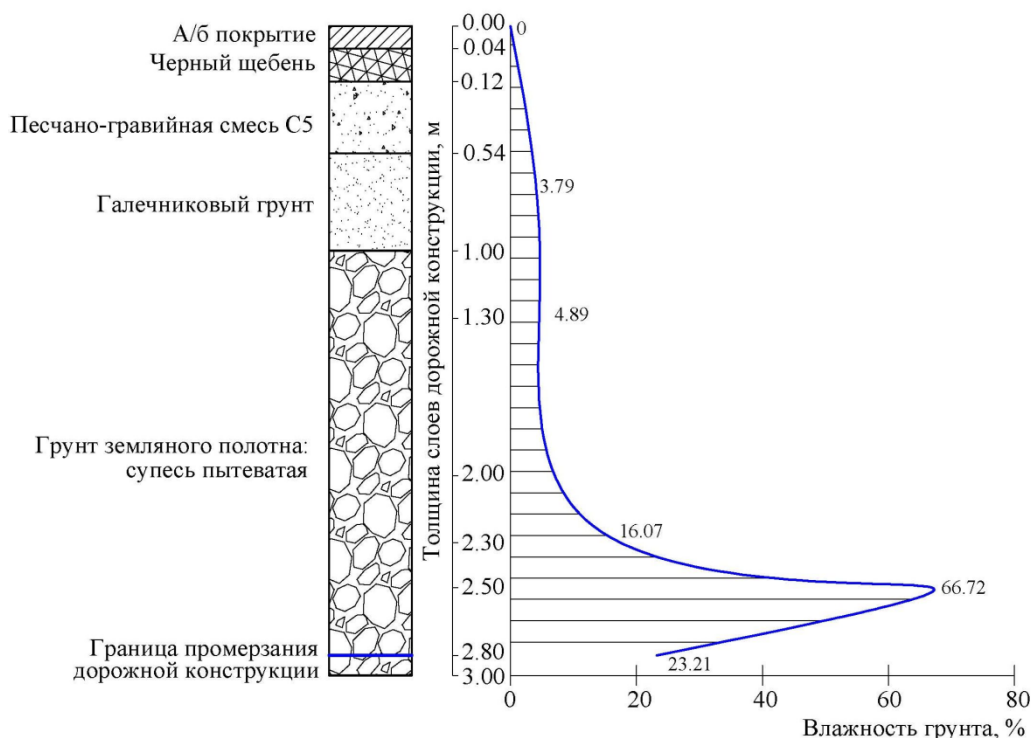


Рис. 2 - Эпюра влажности грунта земляного полотна по оси опытного участка

Наличие мощных снежно-ледяных отложений на обочинах и откосах автомобильной дороги вызывает неравномерное промерзание дорожной одежды, что приводит к короблению асфальтобетонного покрытия с образованием продольной трещины по оси проезжей части.

В рассматриваемых грунтово-геологических условиях обеспечить стабильный водно-тепловой режим автомобильных дорог можно следующими способами [2]:

1. За счет увеличения теплового сопротивления дорожной одежды устройством теплоизолирующего слоя;
2. За счет увеличения высоты насыпи;
3. За счет устройства подкюветного дренажа;
4. За счет устройства демпфирующей системы под асфальтобетонным покрытием.

Одним из способов регулирования водно-теплового режима может являться устройство прикромочного дренажа, принципиальная схема которого представлена на рисунке 3.

Продольные траншеи прикромочного дренажа устраиваются на грунтовой части обочины слева и справа от оси проезжей части с применением баковых грунторезных машин. Траншеи разрабатываются на расстоянии 15 – 20 сантиметров от кромки асфальтобетона или на расстоянии не более 30 сантиметров от бровки земляного полотна при переходном типе покрытия. Ширина разрабатываемой траншеи должна быть не более 15 сантиметров.

Максимальная глубина разрабатываемой траншеи зависит от высоты насыпи на опытном участке и определяется по формуле (2):

$$\Delta_{\max} = H_{\text{нас}} - \frac{0.50}{m} \quad (2)$$

где Δ_{\max} - максимальная глубина траншеи, м; $H_{\text{нас}}$ - высота насыпи на опытном участке, м; m - коэффициент заложения откосов.

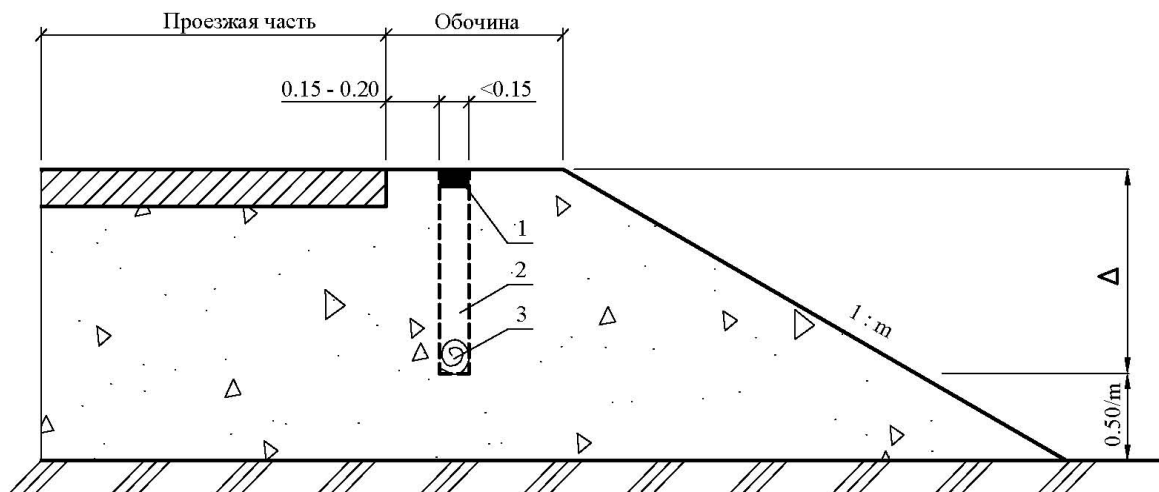


Рис. 3. Принципиальная схема устройства прикромочного дренажа: 1 – тампонирующая пробка; 2 – дренажная засыпка; 3 – водоотводящее ядро.

При укладке водоотводящих фильтров в продольные и поперечные траншеи необходимо выполнение следующих условий:

1. Водоотводящий фильтр необходимо укладывать на основание продольной и поперечных траншей. Укладку заранее подготовленных водоотводящих фильтров можно проводить вручную.

2. При укладке нескольких фильтров, величина перекрытия (наложения) одного фильтра на другой, должна быть не менее 20 сантиметров. В случае укладки нескольких фильтров, разные куски фильтров рекомендуется сшивать или скреплять скобами.

3. При укладке водоотводящих фильтров в поперечные траншеи свободный конец фильтра необходимо выводить за пределы траншеи таким образом, чтобы величина его свеса на откосе земляного полотна составляла не менее 0.50 метров.

4. При соединении водоотводящего фильтра из продольной траншеи в поперечную при его достаточной длине, фильтр, проложенный в продольной траншее, необходимо, заворачивая, прокладывать и в поперечной траншее.

5. При укладке водоотводящих фильтров необходимо следить, чтобы грунт с обочин и откосов не попадал в траншею и не оседал на уложенных фильтрах, так как это может привести к их заиливанию и уменьшению фильтрующей способности.

После укладки водоотводящих фильтров в продольные и поперечные траншеи производят их засыпку. В качестве засыпаемого материала необходимо использовать грунт с хорошими фильтрующими способностями. В качестве такого материала можно использовать песок гравелистый, крупный

или средней крупности без содержания пылевато-глинистых фракций либо иные материалы с коэффициентом фильтрации не менее 3 м/сут.

Засыпку траншеи необходимо проводить до тех пор, пока от верха засыпаемого слоя до верха траншеи не останется минимум 5 сантиметров.

Необходимо, чтобы материал, засыпаемый в траншею, был уплотнен с коэффициентом уплотнения 0.98.

После засыпки траншеи необходимо произвести окончательную их заделку гидроизолирующим материалом. В качестве такого материала можно использовать мелкозернистый асфальтобетон или битумную мастику [3]. Толщина верхнего гидроизолирующего слоя должна быть не менее 5 сантиметров. Заделку траншей гидроизолирующим материалом необходимо проводить при устройстве прикромочного геотекстильного дренажа для дорог, как с усовершенствованным типом покрытия, так и для дорог, с переходным типом покрытия.

Предложенное мероприятие прошло производственную проверку и внедрено в проект капитального ремонта участка автомобильной дороги Петропавловск-Камчатский – Мильково км 118 – км 126.

Библиографический список

1. ОДН 218.046-01 «Проектирование нежестких дорожных одежд»
2. Ярмолинский В.А. Пути обеспечения надежности работы автомобильных дорог Камчатского края / В.А. Ярмолинский, А.В. Лопашук // Транспортное строительство № 7, 2012.
3. Боровик В.С. Оптимальные конструкции дорожных одежд / В.С. Боровик, С.В. Алексиков, И.С. Алексиков // Сборник научных трудов всероссийской научно-практической конференции. Казань 2008.

Lopashuk A.V. Highways water and thermal regime regulation of Kamchatskii krai

УДК 628 7/8

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ МИКРОАРМИРУЮЩИХ ВОЛОКОН НА СВОЙСТВА АСФАЛЬТОБЕТОНОВ

Онищенко А.Н. – докторант, Гаркуша Н.В. – аспирант, Аксенов С.Ю. - аспирант
Национальный транспортный университет

В данной статье изложены требования к исходным материалам, состава и физико-механических характеристик асфальтобетона армированного микроволокнами, приведены технологии приготовления асфальтобетона армированного микроволокнами, также оценена эффективность применения армирующих микроволокон в асфальтобетоне.

This article sets out the requirements to raw materials, composition and physico-mechanical properties of asphalt concrete reinforced with microfibers are reinforced asphalt preparation technology microfibers, also evaluated the effectiveness of reinforcing microfibers in the asphalt.

В наше время для автомобильных дорог актуален вопрос по улучшению

эксплуатационного состояния дорожного покрытия и повышения безопасности дорожного движения. Колеестойкость и сдвигоустойчивость асфальтобетонного покрытия определяется его физико-механическими свойствами, и устойчивостью к воздействию сдвижных напряжений, возникающих под действием колесной нагрузки от движения на автомобильной дороге [1-3].

Анализ влияния микроармующих волокон на свойства асфальтобетон при лабораторных исследованиях

При выполнении лабораторных работ проверяли подтверждения данных о влиянии микроармующих волокон на улучшение механических свойств асфальтобетона [1-5]. Согласно разработанных методик изготавливались образцы с добавлением разного количества микроволокон КС-12 (0,1-0,6%) в асфальтобетон типа В следующего состава: щебень фракции 5-10 мм - 29%; отсев фракции 0-5 мм - 65%; минеральный порошок - 6%; битум - 6%; асфальтобетон типа Б: щебень фракции 5-10 мм - 37%; отсев фракции 0-5 мм - 56%; минеральный порошок - 7%; битум - 6,3%. На первом этапе работы определяли влияние волокон на физические свойства. Из полученных результатов исследований физических свойств асфальтобетона, а именно зависимости его средней плотности от содержания микроволокон, видно (рис. 1-2), что с увеличением количества волокон плотность асфальтобетона (при оптимальном количестве битума БНД 60/90 - 6,0%) уменьшается. Это приводит к увеличению величины водонасыщения и набухания (рис. 1).

Полученные результаты физических свойств асфальтобетона показали, что с увеличением количества волокон все показатели ухудшаются, а именно средняя плотность, водонасыщения и набухания. Это говорит о том, что при введении микроволокон необходимо увеличивать содержание битума. Поэтому на основе полученных результатов согласно рис. 1 была поставлена задача оценить влияние различного количества битума при оптимальном количестве волокон, а именно 0,4% и 0,6% (рис. 3, 4), на свойства асфальтобетона.

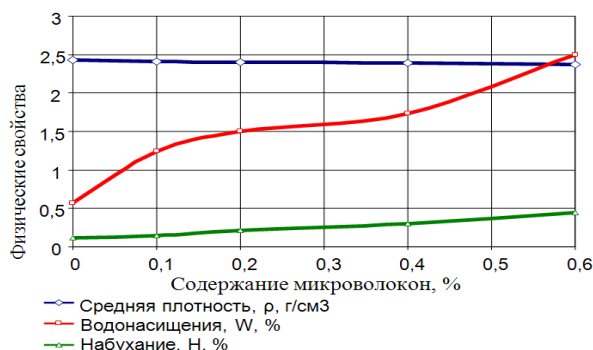


Рисунок 1. Зависимость физических свойств асфальтобетона типа В от содержания микроволокон

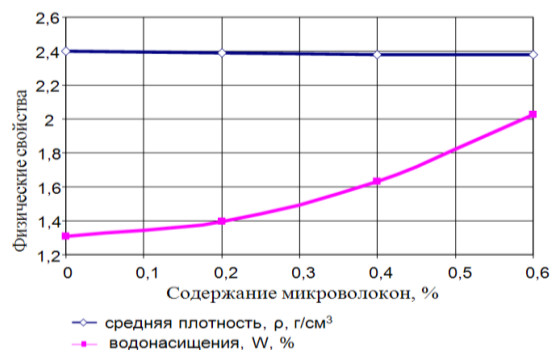


Рисунок 2. Зависимость физических свойств асфальтобетона типа Б от содержания микроволокон

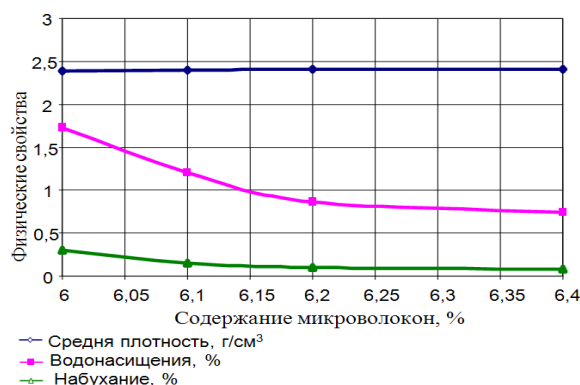


Рисунок 3.- Зависимость физических свойств асфальтобетона типа В от содержания битума при оптимальном количестве микроволокна - 0,4%

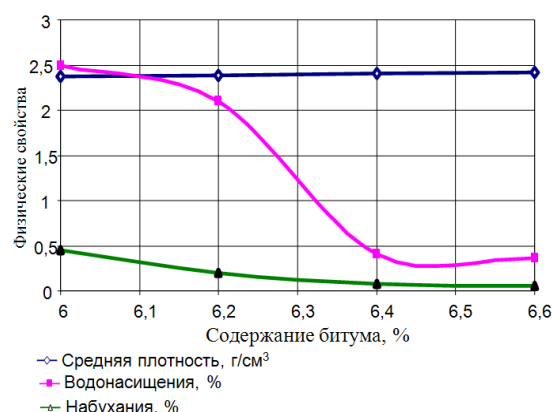


Рисунок 4. Зависимость физических свойств асфальтобетона типа В от содержания битума при оптимальном количестве микроволокна - 0,6 %

На втором этапе исследований оценки влияния микроволокон на механические свойства асфальтобетона. Результаты исследований представлены на рис. 5-9.

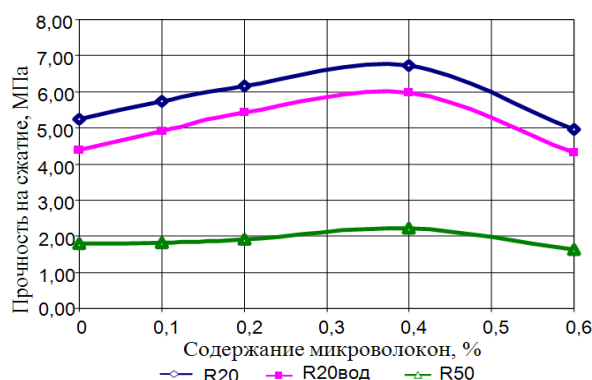


Рисунок 5. Зависимость прочности асфальтобетона типа В от содержания микроволокон

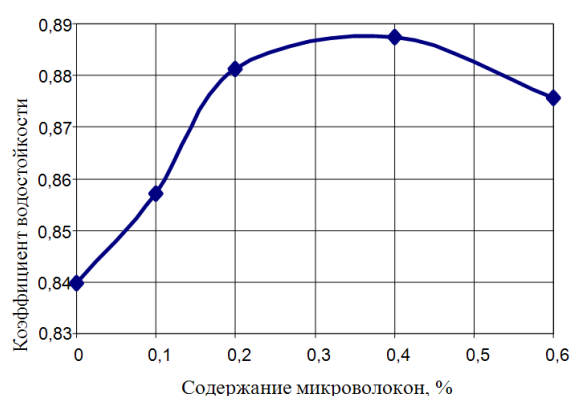


Рисунок 6. Зависимость коэффициента водостойкости асфальтобетона типа В от содержания микроволокон

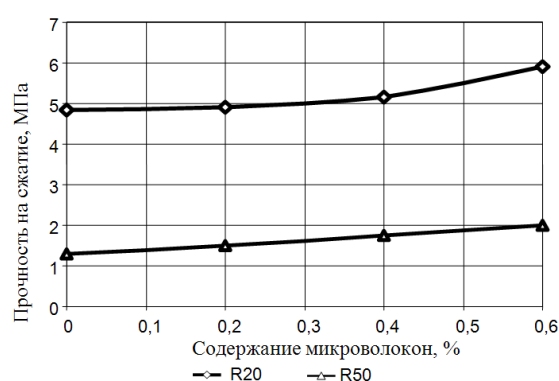


Рисунок 7. Зависимость прочности асфальтобетона типа Б от содержания микроволокон

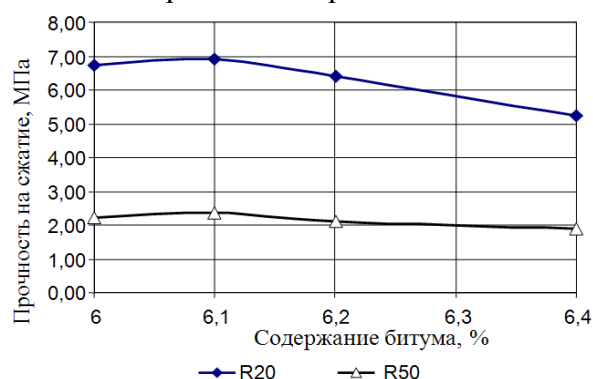


Рисунок 8. Зависимость прочности асфальтобетона от содержания битума при оптимальном количестве микроволокна - 0,4%

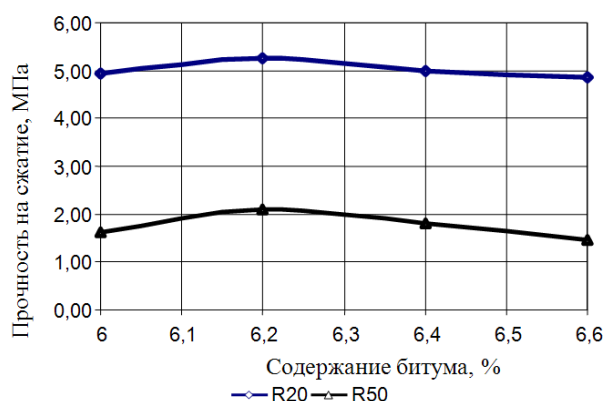


Рисунок 9. Зависимость прочности асфальтобетона типа В от содержания битума при оптимальном количестве микроволокна - 0,6%

Полученные результаты физико-механических показателей асфальтобетона, армированного разным количеством микроволокон при различном содержании битума, разрешения установить оптимальное количество микроволокон для асфальтобетона типов В, Б, а именно 0,4-0,6%. На третьем этапе исследований оценивали влияние микроволокон на расчетные характеристики асфальтобетона, результаты которых представлены в табл. 1.

Таблица 1

Расчетные характеристики армированного асфальтобетона

Количество волокон, %	Асфальтобетон			
	Тип В		Тип Б	
	E , МПа	R_{32} , МПа	E , МПа	R_{32} , МПа
0	2570	9	3268	9,9
0,1	2670	9,4	3456	10,2
0,2	2723	10,5	3589	10,7
0,4	2762	11	4200	11,8
0,6	2743	10,5	4358	12,2

Таким образом полученные результаты лабораторных исследований показали о возможности создания рецептов асфальтобетонов, армированных микроволокнами, удовлетворяющих или могут и улучшать стандартные свойства асфальтобетонов.

Оценка эффективности применения армирующих микроволокон в асфальтобетоне

Качество армирующих микроволокон в асфальтобетоне должно соответствовать требованиям нормативно-технической документации, подтверждаться документом о качестве и контролироваться методами, приведенными в нормативной документации на микроволокна конкретного вида (ГОСТ, ТУ) [5].

Показатель армирующей способности ($\Pi_{амва}$) асфальтобетона, армированного микроволокнами, характеризует его способность увеличивать прочность на растяжение при расколе.

Показатель армирующей способности асфальтобетона армированного

микроволокнами определяют по формуле:

$$P_{амва} = (R_p - R_{pa}) \quad (1)$$

где R_p - предел прочности на растяжение при изгибе в неармированных асфальтобетоне; R_{pa} - предел прочности на растяжение при изгибе в асфальтобетоне, армированном микро-волокнами.

Эффективным считаются микроволокна, которые обеспечивают наибольшее значение показателя армирующей способности ($P_{амва}$) асфальтобетона, армированного микроволокнами.

Показатель экономической эффективности асфальтобетона, армированного микроволокнами, определяется по формуле:

$$P_э = P_{амва} / E_2 - E_1 \quad (2)$$

где $P_{амва}$ - показатель армирующей способности; E_1 - сметная стоимость устройства 1 м² конструкции дорожной одежды без микроволокон; E_2 - сметная стоимость устройства 1 м² конструкции дорожной одежды с использованием микроволокон.

Эффективным считается микроволокно, которое имеет наибольшее значение показателя экономичности.

Выводы

Эффективность микроармирования асфальтобетона и его модификации (микроармирования) короткими волокнами показал, что физические свойства, характеристики и износостойкость асфальтобетона могут быть улучшены за счет ввода волокон в небольшом количестве. Эффективность этого метода и армирующий эффект главным образом зависят от природы волокна который может быть усилен специальной подготовкой поверхности волокна перед использованием.

Выбор микроволокон для повышения устойчивости асфальтобетонных покрытий к образованию колеи заключается в сравнении их показателя экономичности по величине и назначения для применения того из них, который обеспечивает наибольшее значение.

Библиографический список

1. Акулич А.В. Структура и свойства дисперсно-армированных асфальтобетонов // Автореферат дис. канд. тех. наук., Минск, 17, 1987.
2. Лукашевич В.Н. Дисперсное армирование и двухстадийная технология приготовления асфальтобетонных смесей. – Томск: ТГАСУ, 2000. – 233 с.
3. Маргайлик Е. Дисперсно-армированный асфальтобетон в конструкциях дорожных одежд//Строительство и недвижимость. - 1998. - №44.
4. Р.В.2.7-218-02071168-751:2009 Рекомендации по технологии приготовления асфальтобетонных смесей модифицированных полимерно-армирующими добавками и устройства покрытий с повышенной теплостойкостью и сдвигоустойчивость
5. Р.В.2.7-218-21476215-796:2011. Рекомендации по применению асфальтобетонных смесей с армирующими микроволокнами.

Onischenko A.N., Garkusha N.V., Aksenov S.Yu. Assessing effect mikro fibers on properties asphaltic concrete.

К ВОПРОСУ ДЕФОРМАЦИЙ ДОРОЖНЫХ КОНСТРУКЦИЙ И ПРИЧИН ИХ ОБРАЗОВАНИЯ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ТРАНСПОРТНЫХ НАГРУЗОК

Паршина С.С. (аспирантка кафедры СиЭТС)

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

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Опыт последних лет эксплуатации автомобильных дорог показывает, что непрерывный рост интенсивности движения, повышение грузоподъемности, осевых нагрузок и скорости движения автотранспортных средств приводят к преждевременному разрушению и деформации дорожных конструкций и существенному сокращению их межремонтных сроков.

The experience of the last years of operation of motor roads shows that the continuous growth of traffic intensity, increase of capacity, axle load and speed of movement of motor vehicles lead to premature destruction and deformation of road constructions and significant reduction of their inter-repair periods.

Интенсивный процесс автомобилизации, идущий последние годы в нашей стране, внес существенные коррективы в дорожную ситуацию: данные НИИАТ свидетельствуют об изменениях в составе транспортного потока, в результате которых доля легковых автомобилей достигает 70-80 % от общего количества. Скорости движения грузовых и легковых автомобилей значительно увеличились, что связано появлением большого количества современных скоростных автомобилей с улучшенными динамическими характеристиками. Заметно увеличилась доля тяжелых многоосных грузовых транспортных средств и комфортабельных туристических автобусов, которые имеют повышенные, относительно нормативных, нагрузки на ось, достигающие 12 т, и высокое давление в шинах.

Необходимо учесть, что дорожная одежда большей части автомобильных дорог рассчитана на осевую нагрузку 6 т, автомобильные магистрали имеют в лучшем случае прочность дорожной одежды, соответствующую 10 т на ось. В 1990 – 1997 гг. из-за сложного экономического положения в стране средств на финансирование ремонта и содержания существующих автомобильных дорог выделялось недостаточно, работы по новому строительству и реконструкции практически отсутствовали, в то время как начали выпускать и поставлять в Россию грузовые автомобили, имеющие осевую нагрузку порядка 14 т (МАЗ, Scania, MAN). В настоящее время при проектировании и строительстве автомобильных дорог максимальная расчётная нагрузка согласно СНиП 2.05.02-85 «Автомобильные дороги» составляет 11,5 т. [1].

Опыт эксплуатации автомобильных дорог с асфальтобетонными покрытиями в Российской Федерации (как федерального, так и местного значения) показывает, что реальные сроки службы дорожных конструкций в условиях интенсивного скоростного движения нередко ниже нормативных. В дей-

ствующих нормативных документах по проектированию и усилению дорожных одежд ежегодный рост транспортной нагрузки учитывается путем введения показателя прироста интенсивности движения. Увеличение динамического воздействия транспортных средств при этом не рассматривается (предполагая, что снижение ровности покрытия за весь период срока службы дорожной одежды не приведет к превышению нормативного значения коэффициента динамичности, принятого равным 1,3). [2].

В связи с этим особую актуальность приобрело решение задачи по выявлению зависимости влияния скоростных режимов и состава транспортного потока на динамическое напряжённо-деформированное состояние дорожных конструкций.

Разрушения и деформации асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог имеют место в случаях, когда напряжения, возникающие в покрытии за счет воздействия транспортных нагрузок и природно-климатических факторов, превышают допустимые значения.

Напряжения от природно-климатических факторов возникают в асфальтобетонных покрытиях автомобильных дорог вследствие колебаний температуры воздуха в различные сезоны года и попеременного замораживания-оттаивания покрытий в переходные периоды года.

Существенное влияние на появление пластических деформаций оказывает способность асфальтобетона, как упруговязкопластичного материала, при нагревании-охлаждении изменять свои деформативные свойства, из хрупкого состояния переходить в пластичное. Деформативная устойчивость асфальтобетонных покрытий при этом в значительной мере зависит от температуры и продолжительности воздействия нагрузки.

В жаркие периоды времени года, когда температура асфальтобетонных покрытий достигает высоких пределов, происходит снижение вязкости асфальтобетона и вследствие многократного приложения нагрузок от транспортных средств, а также накопление остаточных деформаций, в ряде случаев сопровождающееся выпиранием материала покрытия вдоль полос наката.

Опыт эксплуатации автомобильных дорог показывает, что наиболее распространенными разрушениями асфальтобетонных покрытий этих дорог являются трещины, выбоины, местное выкрашивание, а деформациями - колеобразование.

Данные состояния городских улиц и дорог показывают, что, кроме деформаций и разрушений асфальтобетонных покрытий, характерных для федеральных автомагистралей, имеют место повреждения, вызванные условиями эксплуатации дорог в городских условиях. Условия эксплуатации дорожных одежд в городах существенно отличаются от условий эксплуатации на внегородских автомобильных дорогах. Здесь выше интенсивность движения (хотя и ниже средняя скорость). Наличие люков, водоприемных сооружений, а также характерной особенностью городского движения является необходимость многочисленных торможений автотранспорта у светофоров, на перекрестках и железнодорожных переездах, остановках пассажирского транс-

порта.

Вследствие разгона и торможения автомобилей на этих участках нередко имеют место сдвиговые деформации на асфальтобетонных покрытиях в виде волн и гребенок. Эти деформации образуются в результате совместного воздействия горизонтальных и вертикальных сил от колес автомобилей, которые зависят от величины скорости движения перед началом торможения, интенсивности торможения и значения продольного уклона участка автомобильной дороги.

Также опыт эксплуатации городских дорог показывает, что одной из основных причин образования деформаций и разрушений асфальтобетонных покрытий является наличие в транспортном потоке значительного количества маршрутных пассажирских транспортных средств с большой вместимостью пассажиров (троллейбусов, сочлененных автобусов и т.д.). Осевая нагрузка от указанных маршрутных транспортных средств в несколько раз превышает нормативную нагрузку, т.к. они развивают высокие ускорения при движении и создают отрицательные ускорения при торможении.

В результате такого чередующегося и неравномерного режима воздействия на покрытия в одних и тех же местах приложения нагрузок (на выделенных полосах движения, остановках) асфальтобетонные покрытия улиц и дорог быстро приобретают пластические деформации в виде колееобразования и локальных сдвигов, даже при относительно небольшой повторяемости приложения нагрузок.

Другой причиной образования пластических деформаций в виде колеи, сдвигов, наплывов и волн в этих местах являются недостаточная вязкость и сдвигоустойчивость асфальтобетона. В конкретных условиях эксплуатации автомобильных дорог появление деформаций и разрушений на асфальтобетонных покрытиях автомобильных дорог во многом определяется усталостью материалов конструктивных слоев, величиной прочности дорожной одежды в целом и сдвигоустойчивостью не только слоев покрытия, но и нижележащих конструктивных слоев дорожной одежды.

На процесс образования колеи на дорожных покрытиях оказывает значительное влияние износ (истирание) покрытия из-за интенсивного воздействия на него колес автомобилей с шипованной резиной в зимнее время года. [3].

Эти проблемы в полной мере коснулись и Волгограда. Во многом это обусловлено спецификой уличной сети города: вытянутый вдоль Волги на сто километров, Волгоград имеет всего три основные дороги, проходящие параллельно друг другу через все районы города, – 1-я, 2-я и 3-я Продольная магистрали, движение по которым осложняется неудовлетворительным состоянием дорожного покрытия (рис. 1-6).

На проезжей части вышеуказанных автодорог выявлены многочисленные дефекты дорожного покрытия, превышающие предельно допустимые по ГОСТ Р50597-93 (длина – 15 сантиметров, ширина – 60 сантиметров, глубина – пять сантиметров). [4].

3-я Продольная



Рис. 1 Колейность. Плавное искажение поперечного профиля покрытия в полосе наката



Рис. 2 Выбоины. Во все стороны от пролома заметна сетка трещин. Местные разрушения дорожного покрытия, имеющие вид углублений с выраженными краями

2-я Продольная (ул. Рокоссовского)



Рис. 3 Сетка трещин с крупными ячейками - трещины произвольного очертания, образуют замкнутые фигуры, расположены в разных местах по ширине проезжей части

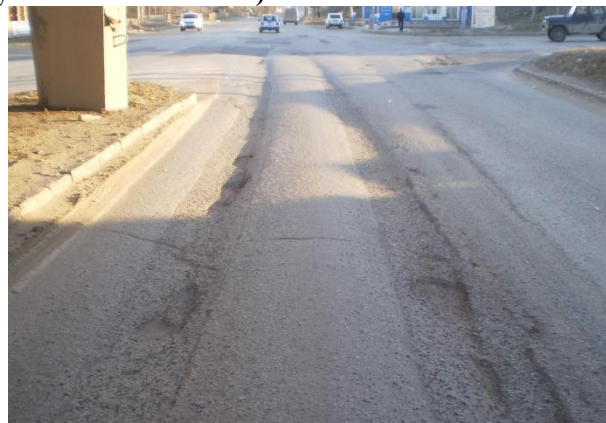


Рис. 4 Колейность
Плавное искажение поперечного профиля покрытия в полосе наката

2-я Продольная (ул.Лермонтова)



Рис. 5 Просадка (перекос) люка колодца, трещин, выбоины. Люк колодца находится не в плоскости покрытия



Рис. 6 Трещины отдельные. Поперечные трещины, расположены примерно на одинаковом расстоянии друг от друга.

Немаловажным фактором, влияющим на появление разрушения и деформации асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог, является ряд недостатков существующих норм проектирования автомобильных дорог в Российской Федерации. Одним из них можно назвать отсутствие учета разницы воздействий осевых нагрузок при проектировании дорожных одежд на различных полосах движения транспортных средств.

В существующих нормативных документах (ОДН 218.046-01) при проектировании многополосных дорог используют коэффициент, учитывающий число полос движения и распределение движения по ним. Однако не менее важное значение на нагружение различных полос автомобильных магистралей имеет изменение состава транспортного потока и скоростных режимов по полосам движения, что не учитывается коэффициентом многополосности. В связи с этим особую актуальность приобрело решение задачи по выявлению зависимости влияния скоростных режимов и состава потока на динамическое нагружение дорожных конструкций. Исследование реального динамического напряженно-деформированного состояния дорожных конструкций на многополосных автомобильных дорогах позволит разработать оптимальные конструктивные решения, обеспечивающие снижение затрат на строительство при заданном сроке службы дорожных конструкций. [5].

Решение вышеизложенных проблем может быть связано со своевременным ремонтом дорог и с использованием новейших ремонтных материалов, эффективных технологий ремонта дорожных покрытий, обеспечивающих повышенные прочностные характеристики дорожных покрытий, высокие межремонтные сроки службы и их стабильные транспортно-эксплуатационные показатели.

Библиографический список

1. Корочкин А. В. Проектирование усиления дорожных одежд. Учебное пособие / МАДИ. –М., 2007. –86 с.
2. Наука и техника в дорожной отрасли , 2011, 1 выпуск. «Учет динамического воздействия транспортного средства на жесткие дорожные покрытия», д.т.н, доц. Е.В. Углова, А.С. Конорев(РГСУ, г. Ростов-на-Дону)
3. <http://ugadnsaratov.narod.ru/dorhoz.html> . Дорожное хозяйство. Анализ причин образования деформаций и разрушений асфальтобетонных покрытий.
4. ГОСТ Р50597-93 "Автомобильные дороги и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения"
5. Автореферат к.т.н. Николенко Максим Александрович «Учет особенностей нагружения полос движения автомагистралей при проектировании дорожных одежд».

Parshina S.S. To the question of deformations of road constructions and the reasons of their formation under the influence of transportation of the loads.

НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ МОСТОВ

Седов А.Н. (АД-1-08)

Научный руководитель – канд.техн.наук, доцент Кисин Б.С.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Сегодня от качественных строительных материалов требуются заранее заданные свойства: сверхвысокая прочность, малый собственный вес, коррозионная и химическая стойкость. Поэтому в мостостроение внедряются новые материалы с улучшенными свойствами.

Today from qualitative construction materials in advance set properties are required: ultra-high durability, small own weight, corrosion and chemical resistance. Therefore new materials take root into construction with improved properties.

Согласно статистике, в России около 70 % от всего количества мостов составляют конструкции, выполненные с применением традиционных для мостостроения материалов – железобетона и металла. Срок службы таких конструкций, заявленный как 80-100 лет, значительно сокращается за счет воздействия агрессивных сред, резких перепадов температур, воздействия химических реагентов и интенсивности эксплуатации. В итоге фактический срок службы железобетонных мостов не превышает 40-50 лет, при этом капитальный ремонт таким конструкциям требуется, как правило, уже через 25-30 лет эксплуатации [1].

Одним из таких материалов является модифицированный бетон. Одним из перспективных современных направлений в области получения таких бетонов, в том числе для искусственных сооружений, является применение комплексных добавок, включающих микрокремнезем.

Микрокремнезем (МК) представляет собой отход производства ферросилиция и содержит до 90% сферического аморфного диоксида кремния. Его удельная поверхность достигает 20 000 м²/кг. Как добавка к бетону микрокремнезем впервые был применен в Норвегии при строительстве тоннеля в г. Осло в 1952 г. Сегодня лидерами по его использованию являются Норвегия, Канада, США и Германия.

Для получения максимально положительного эффекта при использовании МК необходимы равномерное распределение его частиц в бетоне, оптимальное количество суперпластификатора, правильный подбор состава бетона и параметров перемешивания бетонной смеси. Обычно процент введения МК составляет от 10 до 30% от массы вяжущего.

Свойства микрокремнезема:

- уплотняет структуру бетона, взаимодействуя с гидроксидом кальция,
- позволяет получать бетоны класса до В115
- снижает расход вяжущего

- уменьшает поперечное сечение элементов
- увеличивает срок службы сооружений.

Вследствие применения микрокремнезема бетон приобретает повышенную водонепроницаемость, морозостойкость, коррозионную стойкость, ударостойкость.

Рассмотрим также шлакощелочные вяжущие и бетоны. Целям повышения эксплуатационных свойств и долговечности искусственных сооружений могут служить и новые вяжущие вещества, такие как, например, разработанные в 60-х годах XX века шлакощелочные вяжущие (ШЩВ). Сырьем для их изготовления служат размолотые до удельной поверхности портландцемента попутные продукты металлургического производства – шлаки и щелочные компоненты – растворимые стекла, сода, поташ, едкие щелочи, твердые и жидкие щелочные отходы промышленности. На основе бесцементного шлакощелочного вяжущего могут быть получены бетоны (ШЩБ) с прочностью на сжатие до 140 МПа, морозостойкостью до F1300 (при испытаниях при температуре –; 200°C) и до F140 (при испытаниях при температуре –; 50°C), обладающие высокой коррозионной стойкостью, в том числе в органической среде, трещиностойкостью, регулируемой деформативностью, повышенной выносливостью при динамических воздействиях.

Отличительной особенностью бетонов на основе ШЩВ является возможность применения менее качественного заполнителя с суммарным содержанием пылевидных и глинистых частиц до 25% и возможность снижения температуры тепловлажностной обработки сборных железобетонных конструкций или полный отказ от нее.

На основе ШЩБ получены керамзитобетоны, обладающие прочностью 50–55 МПа со средней плотностью 1800–1900 кг/м³ на низкопрочном керамзите, что дает возможность выпуска прочных и более легких мостовых конструкций [2].

Одним из новых материалов является стеклофибробетон. По своей сути стеклофибробетон – это очень прочный и относительно легкий строительный материал, при производстве которого используется два основных компонента: мелкозернистый бетон (бетон-матрица) и укрепляющие его фибры из стекловолокна. Армирующие волокна могут быть распределены по всему объёму получаемого из стеклофибробетона элемента или преобладать в каких-либо его частях (зонах). Своими превосходными характеристиками этот материал обязан прочному сцеплению бетона со всей огромной поверхностью фибр, площадь которой может составлять от 10000 до 50000 метров квадратных (зависит от цели применения материала).

Поскольку долговечность и прочность стеклофибробетона существенно лучше чем у обычного бетона, а трудозатраты и расходы на строительство с его применением снижаются, то более широкое использование этого материала и увеличение его производства могут значительно снизить стоимость строительства и обслуживания сооружений в целом. Кроме своей отменной прочности стеклофибробетон, полученный путём дисперсного армирования,

обладает ещё и высокой стойкостью к воздействиям влаги и температуры, к динамическим нагрузкам и ко многим другим разрушающим факторам. Эти способности делают стеклофибробетон очень эффективным материалом, как для строительства мостов.

Довольно удачно можно применять стеклофибробетон при строительстве мостов, изготавливая из него парапеты и шумоподавляющие конструкции, которые будучи довольно протяженными, не оказывают большой нагрузки на мост из-за своего относительно малого веса. К тому же стеклофибробетон гораздо лучше обычного бетона предохраняет конструкции и стальную арматуру от внешних воздействий, в частности от хлорсодержащих веществ. [3].

Важно не только использовать новые материалы при строительстве мостов, но и проводить усиление мостовых конструкций с помощью эффективных современных технологий, одной из которых является применение наклеек из высокопрочных фиброармированных пластиков (ФАП).

Использование этих материалов в соответствии с технологией производства работ и требованиями к основанию усиливаемых конструкций дает следующие значительные преимущества по сравнению с традиционными материалами и методами усиления:

- малый собственный вес элементов усиления;
- небольшие габаритные размеры и отсутствие выступающих частей;
- легкость транспортировки;
- высокие прочностные характеристики материалов;
- хорошее восприятие сейсмических воздействий, а также ударных и взрывных нагрузок в сочетании с усиливаемой конструкцией;
- высокая стойкость к агрессивным воздействиям внешней среды;
- отсутствие коррозии;
- низкие энергоёмкость и трудоёмкость производства работ;
- проведение работ по усилению без перерыва движения по мостам;
- простота монтажа;
- высокая степень выносливости.

В большинстве случаев производство ремонтных работ с помощью углепластиков оказывается экономически более выгодным по сравнению с традиционными способами, несмотря на высокую стоимость исходных материалов.

Наиболее часто технологии с использованием ФАП находят применение в следующих случаях:

- восстановление несущей способности элементов мостов и путепроводов при наличии дефектов, влияющих на грузоподъемность и долговечность сооружений (трещины, выщелачивание бетона, коррозия арматуры и т.п.);
- повышение несущей способности и уменьшение прогибов элементов пролетных строений, требующих усиления в связи с увеличением временной нагрузки;
- значительное увеличение сопротивления ударным и динамическим нагрузкам;

– сохранение несущей способности конструкций при изменении расчетных схем;

– повышение сейсмостойкости сооружений [4].

Таким образом, применение новых материалов существенно увеличивает долговечность конструкции моста и его эксплуатационные качества.

Библиографический список

1. Владимир Харин «Мосты будущего проектируются уже сегодня» [электронный ресурс]/ Владимир Харин «Мосты будущего проектируются уже сегодня» - <http://www.steklonit.com/about/issues/731/>

2. Джаши Н.А. «Современные материалы для строительства и реконструкции автодорожных мостов» [электронный ресурс]/ Джаши Н.А. «Современные материалы для строительства и реконструкции автодорожных мостов» - <http://www.stroitelnyj.ru/thread/5760.html>

3. Компания НСТ «Стеклофибробетон» [электронный ресурс]/ Компания НСТ «Стеклофибробетон» - <http://www.penoisol.ru/sfprops.htm>

4. Кисин Б.С., Аданкин О.А., Воронченко И.А., Редькин П.А., Крошкин А.С., Костенко А.Н., Соловьева Т.А. «Усиление пролетных строений мостов материалами на основе высокопрочных углеродных волокон» Волгоград 2011 С.3

Sedov A.N. *New materials used in bridges building.*

УДК 625.855.3-033.37

ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИИ ЗЕМЛЯНОЕ ПОЛОТНО- ДОРОЖНАЯ ОДЕЖДА

Симончук Д.Н. (аспирант каф. СиЭТС)

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

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Приведены подходы с оптимизации конструкции земляное полотно - дорожная одежда для автомобильных дорог в сложных грунтово-геологических условиях.

На территории Волгоградской области до 2015 года планируется строительство 240 км сельских автомобильных дорог (II-с, IV-ой категорий), обеспечивающих бесперебойное транспортное сообщение более 90 сельских населенных пунктов области. Одним из путей реализации федеральной программы является строительство экономичных дорожных конструкций. Исследования Золотаря И.А., Славуцкого А.К., Сиденко В.М., Боровика В.С., Каменева А.М. и др. показывают, что снижение стоимости возможно за счет оптимизации конструктивной системы земляное полотно - дорожная одежда при широком использовании местных строительных материалов.

При строительстве дорог на 1-2 типах местности стоимость конструктивной системы определяется возможностью использования местных материалов в конструкции дорожной одежды и транспортной схемой их поставки. На участках 3-го типа равнинной местности с близким залеганием грунтовых

вод (Волго-Ахтубинская пойма) (рис. 2) важно обеспечить минимизацию затрат в строительство дорожной одежды ($C_{до}$), земляного полотна ($C_{зп}$):

$$C = C_{до} + C_{зп} \rightarrow \min$$

Расчетная схема оптимизации системы земляное полотно-дорожная одежда в сложных грунтово-геологических условиях предложенная И.А.Золотарем, приведена на рис. 1.

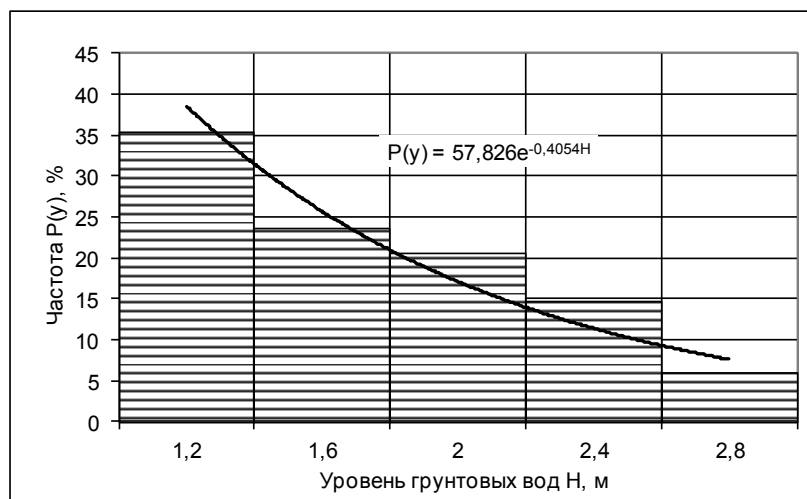


Рис.1. Гистограмма глубины уровня грунтовых вод Волго-Ахтубинской поймы

При этом стоимость дорожной одежды определяется стоимостью строительных материалов ($C_{дсм}$) и физико-механическими свойствами грунтов земляного полотна (R), которые, в свою очередь, зависят от типа грунта, уровня грунтовых вод ($H_{угв}$) и высоты насыпи (H_n):

$$R = R_n \cdot (H_{угв} + H_n) \cdot m$$

где R_n - расчетные физико-механические характеристики грунтов земляного полотна, согласно ОДН218.046-01 (модуль упругости, угол внутреннего трения и сцепление); m - поправка к характеристикам грунта, принимается по графику на рис.2

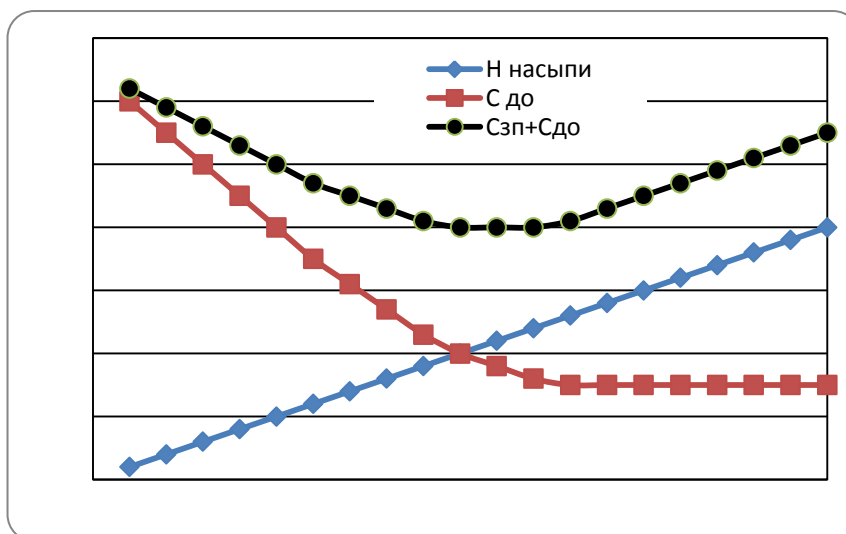


Рис. 2. Расчетная схема оптимизации системы «земляное полотно-дорожная одежда»

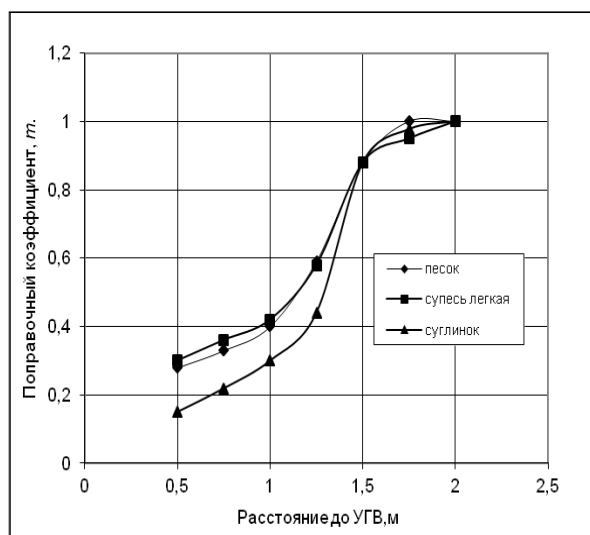


Рис. 3. Поправочный коэффициент к расчетным характеристикам грунта насыпи (по данным А.К.Салимбаева)

Стоимость сооружения земляного полотна определяется: оплачиваемыми объемами грунта (V), мероприятиями по регулированию водно-теплового режима ($C_{втр}$):

$$C_{зр} = VC + C_{втр}$$

где C - стоимость 1 куб.м. земляных работ, зависит от дальности транспортировки грунта в насыпь и технологии производства работ.

Рассмотренный подход позволяет обосновать оптимальные дорожные конструкции для сложных грунтово-гидрологических условиях Волго-Ахтубинской поймы.

Simonchuk D.N. *Design optimization of subgrade-pavement.*

УДК 625.144.5

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ, МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ НА ОБЪЕКТАХ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Стружков П.В. (ИТ-11м)

Научный руководитель - д-р.техн.наук, проф. Швецов А.Н.

Вологодский государственный технический университет

Количество инноваций при реализации проектов транспортной инфраструктуры неуклонно растет. Подрядчики не без успеха осваивают передовые технологии, материалы и разработки. По примеру других стран Росавтодор начал работу по созданию Федеральной системы внедрения инноваций в дорожном строительстве.

The rate of innovation in the implementation of transport infrastructure projects is growing. Contractors are not without success master advanced technology, materials and design. Following the example of other countries Rosavtodor began work on the creation of federal system of innovation in road construction.

В последнее время на дорогах страны заметно активизировалась иннова-

ционная деятельность. Недавний технологический застой в дорожной отрасли строители называют следствием особенностей административно-бюрократической системы. Во-первых, любая инновация до начала применения должна быть легализована, технические условия, стандарт, описывающий технологические процессы ее исполнения, что, в свою очередь, отнимает немало временных и финансовых ресурсов. Но без всего этого новую технологию невозможно использовать при проектировании. В противном случае экспертиза не даст положительного заключения на проект. Во-вторых, система пока не соответствует актуальным требованиям отрасли.

Специалисты считают, что на самом деле широкому применению инноваций мешает не только устаревшая нормативная база, а зачастую и нежелание строить хорошо и надолго. Отсюда и проблемы с внедрением новинок. Вследствие этого и проектировщики не имеют возможности для расчета и закладки в конструкции новых, качественных материалов.

Весной на заседании транспортного комитета Госдумы подняли волнующий многих вопрос – изменение законодательных актов с целью увеличения значимости качественных показателей и понижения значения «цены контракта» при заключении договоров на строительство дорог.

Нормы строительства дорог разрабатывали в 70-е годы прошлого века с учетом технологий того времени. Сегодня устаревшие технологии должны уступить новым, более совершенным, которые в том числе учитывают климатические условия территорий. Для решения проблемы нужно менять нормативно-правовую базу. Подобного рода совещания, семинары проходят во всех регионах. В конце июля состоялось рассмотрение перспектив использования инноваций в дорожно-транспортном строительстве и в Санкт-Петербурге. Инициаторами также стали представители компаний, предлагающие инновационные материалы и методы борьбы с некачественными дорогами.

Несмотря на сложившееся положение, в России все же разрабатываются инновационные технологии и материалы, которые ждут своего часа. Технология глубокого холодного ресайклинга, основанная на переработке вторсырья с добавлением полимерно-минеральной добавки «Никофлок», позволяет в четыре раза сократить срок производства дорожно-ремонтных работ.

По мнению экспертов, «Никофлок» является уникальной добавкой, она использовалась впервые в мире на дорожных работах в российских регионах – Карелии, Нижнем Новгороде. Устройство дорожного покрытия таким методом не требует, прежде всего, главного – асфальта и, следовательно, наличия завода. Как сказано выше, метод основан на использовании вторсырья. Полученное дорожное полотно легко содержать, поскольку верхний слой не имеет швов. Разработчики утверждают, что это покрытие будет стоять вечно. Причем строительство можно вести с применением смеси местных грунтов, цемента и полимеров [1].

Другой инновационный продукт – полимерно-битумное вяжущее, предложенное компанией «Сибур». Его применение повышает качество и долговечность покрытия. И, как утверждают разработчики, на 75% повышает

устойчивость к трещинообразованию и появлению колеи. Согласно результатам исследования удорожание 1 км составляет 0,8%, а окупаемость дополнительных затрат достигается через 2,5 года. Материал относится к СБС-полимерам, которые широко используются в развитых странах. В Китае, например, 100% скоростных трасс строят с применением подобной добавки.

Также значительно повышает длительность эксплуатации полотна использование в качестве армирования нижних слоев основания геосинтетических материалов. Их применение вообще помогает сэкономить с каждого километра четырехполосной трассы более 1 млн. 800 тыс. руб [1].

Московская компания «ИТВ Функциональные полимеры и составы» представляет инновационный материал Densiphalt, а санкт-петербургское представительство скандинавской дорожно-строительной компании «ЭнСиСи РОУДС» уже имеет практический опыт укладки материала. Это композиционное покрытие, состоящее из крупнозернистого асфальтобетона заданной пористости, заполненного специальным высокопрочным раствором на основе белого цемента. Оно значительно прочнее асфальта и более упругое, чем бетон. Материал хорошо выдерживает нагрузку от различного вида колесного транспорта и не подвергается деформации.

Такое покрытие использовалось при сооружении контейнерных терминалов портов Роттердама, Барселоны, применялось в строительстве дорог и аэропорта Копенгагена, Лондона, Стокгольма и Дюссельдорф. Применение асфальтоцементобетонных покрытий в России очень ограничено. Известна практика использования материала на территории морского контейнерного терминала Петербургского порта. Причем площадь, оборудованная при помощи данной технологии, составляет 125 тыс. кв. м. И это сопоставимые цифры с мировым опытом его применения, самый масштабный из которых был в порту Роттердама и составил 400 тыс. кв. м [2].

Комитет Государственной думы по транспорту в мае принял решение о совершенствовании законодательства в связи с необходимостью применения в дорожном строительстве инновационных технологий. В частности, в документе говорится и о мерах по стимулированию предприятий и строительных организаций к внедрению инноваций. Так 15 июля 2011 года в Воронеже на одном из предприятий «СИБУР-Холдинг», началось строительство нового комплекса по производству бутадиен-стирольных термоэластопластов (ТЭП). Мощность нового комплекса составит 50 тыс. т продукции в год. Будем надеяться, что благодаря таким производствам качество дорожного покрытия в нашей стране будет постоянно улучшаться, а воронежская площадка получит мощный импульс для дальнейшего развития.

На последней Международной специализированной выставке «Строительная техника и технологии-2012», которая прошла в Москве, стал еще более заметен уклон на применение малой техники для ремонта и содержания автомобильных дорог. Возможно, это связано с малыми объемами работ. Например, компания из Смоленска предложила широкую линейку распределителей противогололедных материалов (ПГМ), начиная от ручных распределителей на тележках с бункером до 70 литров. Есть распределители, наве-

шиваемые, подобно лодочному мотору, на задний борт пикапов и грузовичков с объемом бункера до 0,3 куб. м. Есть распределители емкостью до 1,5 куб. м, устанавливаемые в кузова пикапов и более объемное оборудование до 12 кубов для больших самосвалов.

Большой интерес у публики вызвал маленький колесный асфальтоукладчик AFW 150G, предлагаемый фирмой «Амманн». Он имеет собственный вес 940 кг, бункер на 1200 кг и раскладывает асфальт слоем толщиной от 5 до 100 мм и шириной 800-1300 мм. Такая машинка идеальна на ямочном ремонте и укладке тротуаров. Различные фирмы предлагают мини-экскаваторы и катки.

Членские организации некоммерческого партнерства «Саморегулируемая корпорация строителей Красноярского края», занятые в области дорожного строительства, с большим вниманием относятся к применению новинок в своей работе. Так, опытное использование фибры при ремонте асфальтобетонного покрытия в Большемуртинском районе в прошлом году показало реальный рост таких важных физико-механических характеристик уложенного асфальтобетона, как сцепление при сдвиге при температуре 500°C и предел прочности при сжатии при температуре 500°C. Результатом этого явилось более широкое внедрение в этом году фибры Forta производства США на участке 130-131 км трассы Красноярск – Енисейск.

Очевидно, благодаря применению новых технологий и стараниям дорожников вполне европейской можно назвать дорогу из Красноярска в аэропорт Емельяново. Этот пример приводит министр транспорта:

– Дорога на аэропорт Красноярска сделана по всем европейским стандартам. Подчеркиваю: современным стандартам. Тут и ровность, и состав смеси – все на уровне. Это на самом деле так, и мы этим гордимся. Конечно, хотелось бы, чтобы таких магистралей было как можно больше.

Эксперты отмечают: нельзя напрямую увязывать количество применяемых новых технологий с качеством дорог в регионе. Можно, к примеру, гордиться передовиками-новаторами, такими, как ГП КК «Балахтинское ДРСУ». Это предприятие можно назвать лидером по применению инноваций в крае. Они одними из первых стали применять битумную эмульсию, стали мыть щебень для ямочного ремонта, освоили выпуск холодного асфальта, стали делать вяжущие для его приготовления [3].

Но, увы, есть сдерживающие новаторство факторы. Даже самые благие намерения дорожников превратить все магистрали края в европейские сдерживаются финансовыми рамками, но это проблема в масштабах всей страны.

Кстати, Европа Европе рознь, и не каждый пример европейского дорожного строения безболезненно укладывается в сибирские условия. Чего стоит только разброс температур в наших широтах – от минус до плюс 40, или, самое неприятное, нулевые переходы – влага застывает, расширяется и разрушает полотно. Поэтому дорожники Красноярья стараются перенимать опыт зарубежных северных стран. Причем берут на вооружение не только материалы или технологии строительства. В части содержания магистралей у финнов, канадцев тоже есть чему поучиться.

Например, мы используем технику для скоростной очистки трасс от снега. Многие водители уже видели их в работе: машина идет со скоростью около 60 километров в час и отбрасывает снег на несколько метров от обочины. Так же позаимствовали у финнов опыт внедрения метеостанций в дорожной отрасли. В крае их уже одиннадцать. Специальные датчики предупреждают о возможных погодных неурядицах. Такой метод позволяет обходиться превентивными мерами: не дожидаться гололеда на трассе, а заранее покрыть соляной смесью дорогу. Если бы таких станций было больше, то можно было вообще исключить такое понятие, как «неожиданный снегопад». По сути, любой каприз погоды станция позволяет держать под контролем и заранее на него реагировать [3].

Требования к уровню строительства, включая вопросы качества, закладываются еще в задании на проектирование того или иного объекта, при этом обязательно предусматривается использование инновационных решений, применение новых технологий. Министр транспорта РФ дал четкое поручение: проект, в который не включены новые технологии, не имеет права на жизнь. Поэтому все проекты, которые рассматриваются на совете Федерального дорожного агентства, сопровождаются обязательным рассказом заказчика с подробностями и доказательствами того, какие технические и технологические новшества планируется реализовать в ходе строительства и эксплуатации объекта, и каким образом это будет влиять на качество и стоимость объекта.

Библиографический список

1. Автомобильные дороги: строительство и эксплуатация. / Садило М.В., Садило Р.М. Учебное пособие: Феникс, 2011.
2. Новые материалы в дорожном строительстве. / В. А. Веренько. Издательство: УП "Технопринт" 2004. - 170 с.
3. Новые технологии и машины при строительстве, содержании и ремонте автомобильных дорог. / Антипенко Г.Л. Под ред. А.Н. Максименко. — Мн.: Дизайн ПРО, 2002. — 224 е.: ил.

Struzhkov P.V. Innovatsionnye methods, materials and technologies at facilities road construction

УДК 625.764

ВЛИЯНИЕ УСАДКИ НА СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БЕТОНА

Толмачёв Д.С. (аспирант)

Научный руководитель – к.т.н., проф. Сопов В.П.

Харьковский национальный университет строительства и архитектуры

В данной статье рассмотрено влияние состава раствора и условий твердения на его структуру. Приведена оптическая микроскопия образцов цементного камня и растворов, показана связь усадки структуры и прочности этих образцов.

In this article influence of composition of solution and terms of hardening is considered on his structure. It is resulted optical microscopy of samples of cement stone and solutions, the relationship of the structure and the strength of contraction of the samples is shown.

Усадка цементного камня и бетона относится к числу свойств, которые на протяжении многих лет являются предметом наиболее пристального изучения. Основной причиной этого является неблагоприятное влияние деформаций усадки на работу и эксплуатационные свойства бетонных и железобетонных конструкций. Усадочные трещины представляют собой самый распространенный дефект бетона.

Усадка бетона складывается из контракционной, влажностной и карбонизационной составляющих [1-2]. Контракционная усадка является следствием уменьшения объема гидратированного цемента по сравнению с исходным объемом цемента и воды до их взаимодействия. Она невелика и приводит, в основном, к изменению поровой структуры материала. Влажностная усадка определяется перемещением и испарением влаги в образовавшемся жестком каркасе цементного камня. Она является основным видом усадки. Карбонизационная связана с уменьшением объема при взаимодействии Ca(OH)_2 цементного камня с углекислым газом воздуха и образованием CaCO_3 . Каждый вид усадки проявляется наиболее интенсивно на разных стадиях твердения бетона. Наибольшую роль играет влажностная усадка, механизм которой связан с удалением из бетона некоторой части воды затворения, находящейся в основном в капиллярных порах. Развитие деформаций начинается только после потери бетоном свободной воды и достижения материалом так называемой критической влажности $\varphi_{кр}$.

Влажностная усадка цементного камня разделяется на два вида – необратимая и обратимая. Обратимая составляющая обусловлена явлением набухания цементного камня при его увлажнении. При этом необратимая составляющая строго зависит от пористости, в то время как составляющая, способная к восстановлению при увлажнении, не зависит от пористости.

В настоящее время при объяснении механизма влажностной усадки бетона исходят из двух главных положений [3-4]:

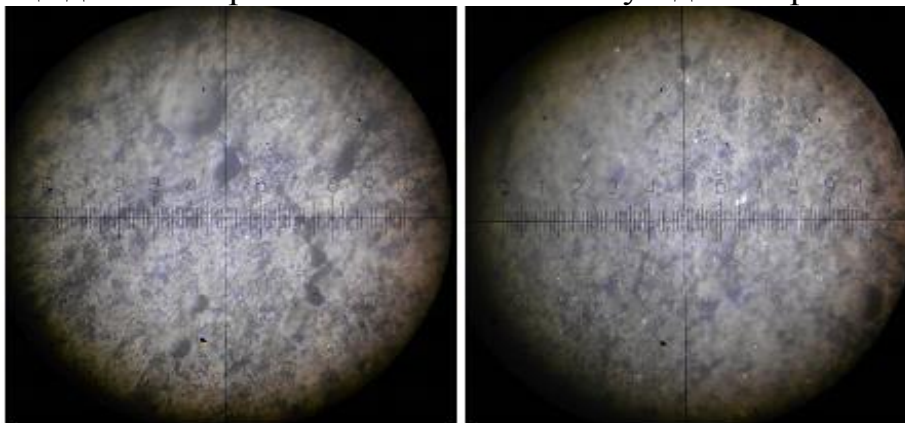
- в зависимости от содержания влаги в порах и капиллярах цементного камня изменяются капиллярные силы, стягивающие его скелет, и, следовательно, изменяется объем: происходит усадка или набухание;
- явление усадки связано с испарением влаги из гидратных оболочек кристаллов цементного камня или из их слоев, при этом отдельные кристаллики или их слои сближаются, что приводит к сокращению объема цементного камня. При увлажнении гидратные оболочки утолщаются и отдельные кристаллики раздвигаются – происходит набухание цементного камня.

Несвоевременный или неправильный уход за бетоном также приводит к усадке. Деформации влажностной усадки способствуют трещинообразованию и дальнейшему росту трещин (рис. 1).



Рис 1. Автомобильная дорога Киев – Чоп в объезд Житомира

Микроскопические исследования структуры цементного камня показали (рис.2), что в верхней части образца цементного камня с испарившейся влагой имеется большое количество пор большого диаметра. В нижней части образца преобладают более мелкие поры. Разрыхленность структуры верхней части образца должна отразиться на показателях усадки и прочности.

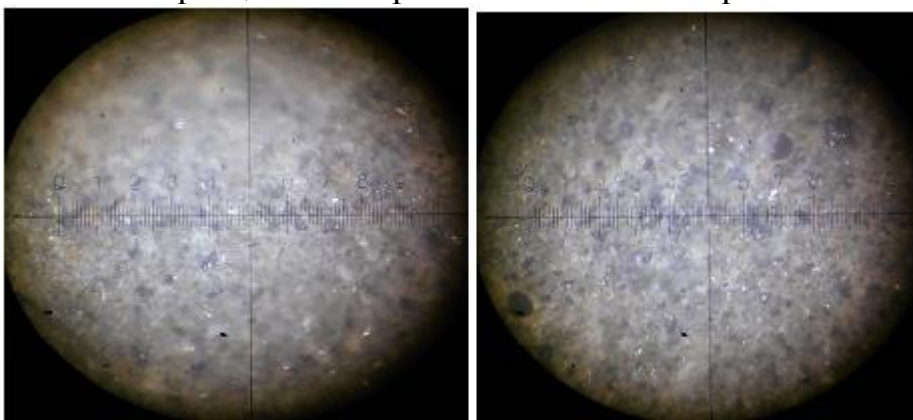


Верх образца, увеличение X60

Низ образца, увеличение X60

Рис 2. Микроструктура цементного камня с испарившейся влагой

В цементном камне, защищенном от испарения (рис.3), структура более плотная с малым количеством пор. Верхняя и нижняя части образца имеют одинаковую структуру. Можно отметить, что отсутствует разница между нижними частями образцов с испарившейся и с неиспарившейся влагой.



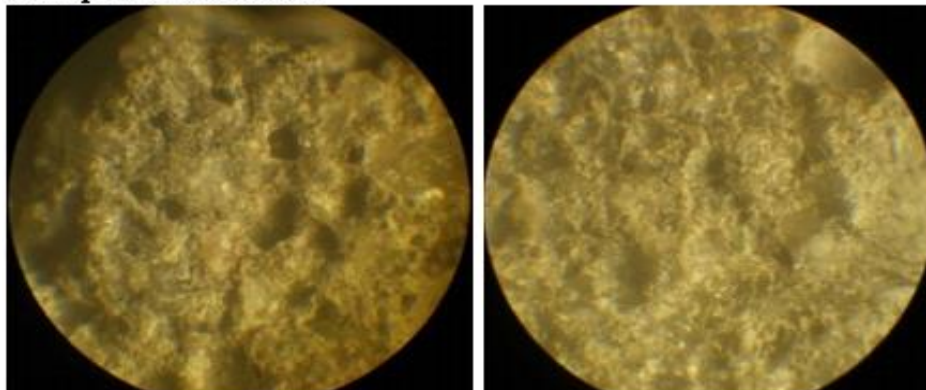
Верх образца, увеличение X60

Низ образца, увеличение X60

Рис 3. Микроструктура цементного камня с неиспарившейся влагой

Анализ структуры растворов твердевших без защиты от потерь влаги показал (рис.4), что в сколе верхней части образца контрольного состава наблюдается большее количество пор чем в нижней.

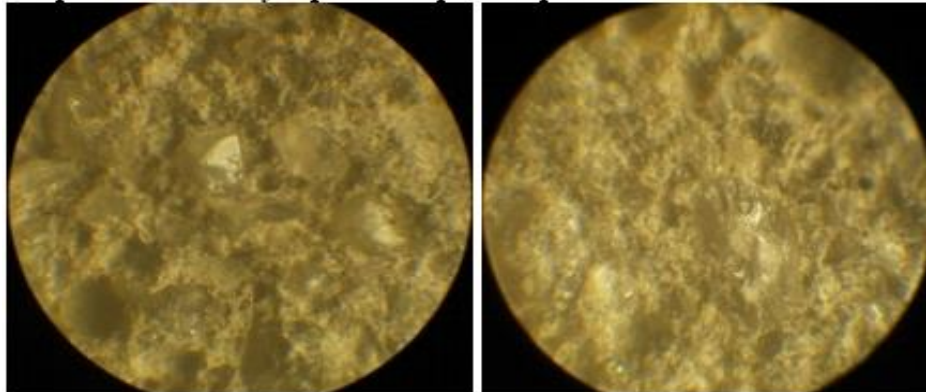
Контрольный состав



Верх образца, увеличение X60

Низ образца, увеличение X60

С применением суперпластификатора Sm12



Верх образца, увеличение X60

Низ образца, увеличение X60

Рис 4. Микроскопия образцов балочек растворной части бетона состава Ц:П 1:2

В растворе с суперпластификатором Sm12 (верхняя часть) несмотря на более плотную структуру количество макропор и дефектов достаточно велико. В нижней части образцов обоих составов структура одинаково плотная, с меньшим количеством пор.

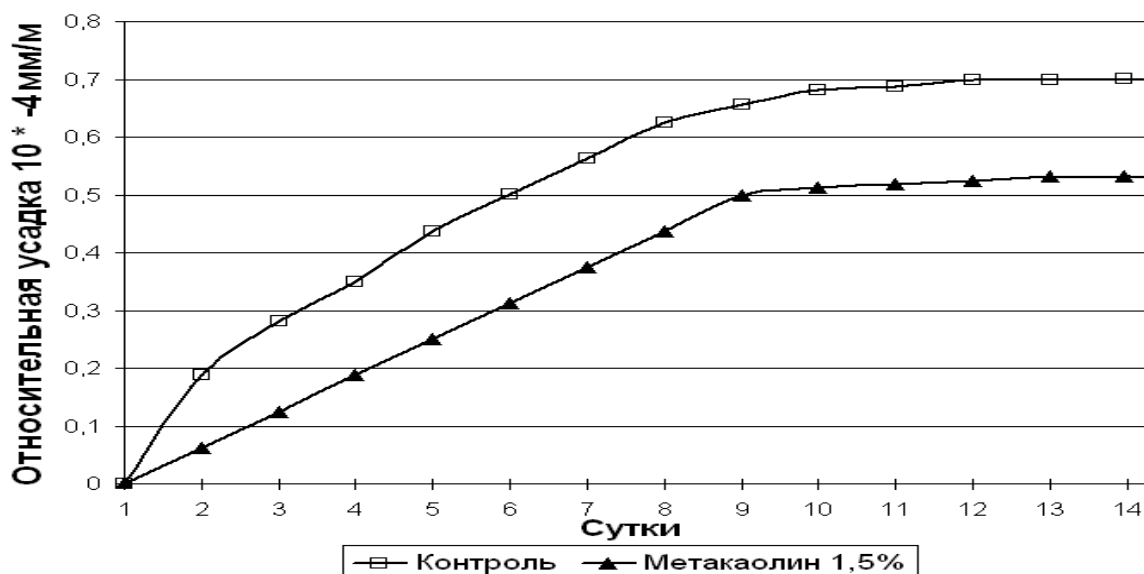
В сколах верхней части образцов четко прослеживается зона контакта “цементный камень – заполнитель”, что свидетельствует о плохом качестве этой зоны. И наоборот, в сколах нижней, защищенной от влагопотерь части образцов, зона контакта размыта, что свидетельствует о ее большей плотности и прочности, что подтверждается данными по прочности. Об этом же свидетельствует характер разрушения образцов при испытании: в образцах потерявших влагу разрушение прошло по зоне контакта, а в образцах из средней части образца разрушение происходит преимущественно по заполнителю и растворной части.

Были проведены исследования на образцах-балочках 4x4x16см из растворов разного состава с различными добавками, твердевшими в различных температурно-влажностных условиях (рис.5). Было установлено, что при введении в раствор или бетон минеральных добавок типа метаксаолина МТ или микрокремнезема МК опасность трещинообразования уменьшается. Из-

вестно также, что применение таких материалов приводит к увеличению водопотребности, а значит увеличению усадки. Чтобы определить влияние МК на усадку были проведены исследования, которые показали, что использование МК снижает величину усадочных деформаций по сравнению с раствором без МК на 34%.

Кроме того, усадка в растворах с МК развивается более равномерно, что свидетельствует о меньших внутренних напряжениях структуры в этот период (до 3 суток). Аналогичные сведения имеются по влиянию фибры. Наши данные подтвердили результаты других исследователей и показали, что введение фибры снижает величину усадки на 40%. Интенсивность развития усадочных деформаций в первые 2 суток в 4 раза меньше для растворов с фиброй по сравнению с контрольным составом. Введение солей-ускорителей приводит к увеличению усадки, что противоречит данным некоторых исследователей. В наибольшей степени это касается цементных растворов, содержащих хлорид натрия, особенно в наиболее опасный первый период твердения. К 3 суткам величина усадки с хлоридом натрия выше, чем у контрольного состава на 65%. В тоже время у состава с нитратом натрия усадка меньше, чем на контроле на 50%.

Исследовано влияние температурно-влажностных параметров на усадку растворов (рис.6). При температуре $+19...23^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $60...63\%$ усадка контрольного состава достигает величины $0,7 \cdot 10^{-4}$ мм/м. При нанесении на поверхности твердеющего бетона пленкообразующего, величина усадки снижается до $0,2 \cdot 10^{-4}$ мм/м, т.е. в 3,25 раза по сравнению с составом без пленкообразующего, твердевшего в одинаковых условиях. Установлено, что при температуре $+40$ градусов и низкой влажности с одновременным действием ветра (что наблюдается при монолитном бетонировании в летний период) усадка растворов с пленкообразующим материалом также снижается на 25% по сравнению с контрольным составом. Это свидетельствует об эффективности защиты бетона путем нанесения пленкообразующего материала (материал – «Тент» выпускается в г.Шебекино РФ).



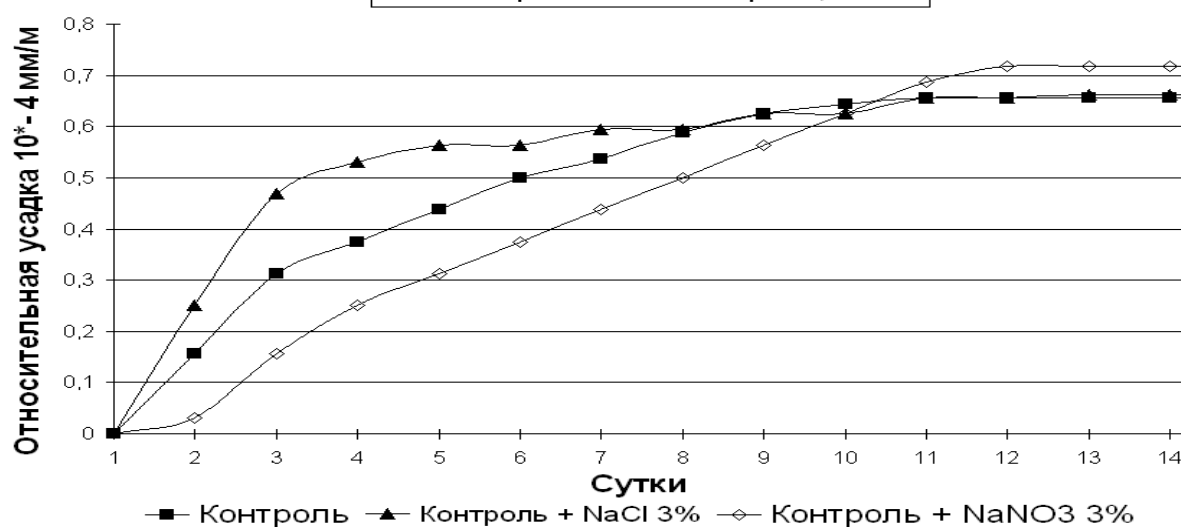
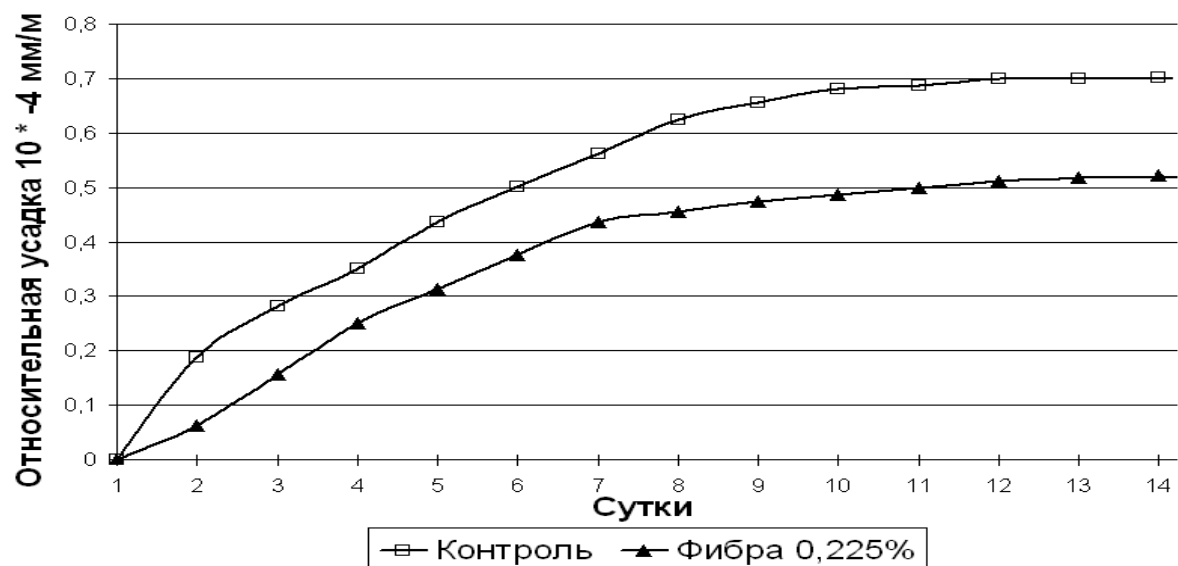


Рис. 5 Усадка растворов состава цемент:песок 1:2

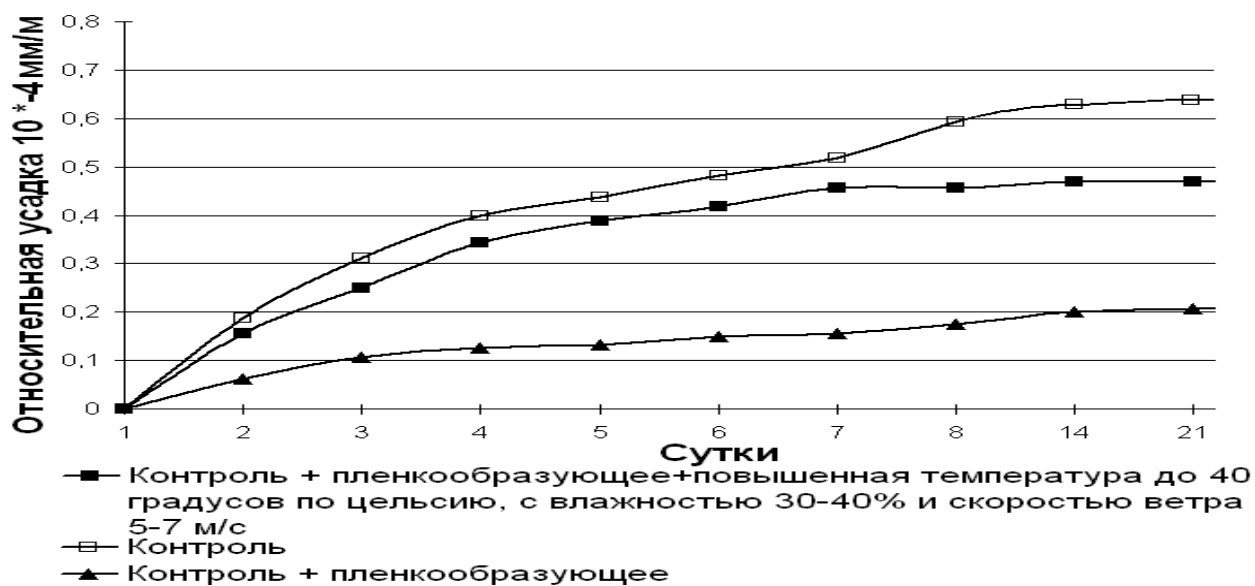


Рис. 6 Усадка растворов состава цемент:песок 1:2, твердевших в различных условиях

Таблица 1

Прочность растворов, твердевших в различных условиях

Состав	Прочность, МПа		
	Сжатие, 7 суток	Растяжение при изгибе, 7 суток	Растяжение при изгибе, 60 суток
Контроль при +20°C	26	4,1	6,2
Контроль + Тент при +20°C	34,5	5,82	8,5
Контроль + Тент при +40°C	38,1	6,16	8,15

Прочность растворов, защищенных от испарения влаги, выше на 30...55%.

Выводы.

1. Показано, что пористость верхней (незащищенной от испарения влаги) части цементного камня и растворов выше, чем нижней.

2. При нанесении защитного пленкообразующего материала на поверхность растворов отсутствует разница в структуре верхней и нижней части образца.

3. Установлено, что применение МК снижает величину усадочных деформаций по сравнению с раствором без МК на 34%, а введение фибры снижает величину усадки на 40%.

4. Показано, что к 3 суткам величина усадки с хлоридом натрия выше, чем у контрольного состава на 65%. В тоже время у состава с нитратом натрия усадка меньше, чем на контроле на 50%.

5. Нанесение пленкообразующего на поверхность образцов снижает усадочные деформации в 3,25 раза и повышает прочность образцов до 55%.

Библиографический список

1. Цилосани З.Н. *О механизме влажностной усадки цементного камня.* / В кн.: Структура, прочность и деформации бетонов. М.:Стройиздат, 1966. – с. 352-359.
2. Фрейсине Е. *Переворот в технике бетона.* - М.: Госстройиздат, 1938. -99с.
3. Харитонов, А.М. *Моделирование усадочных деформаций цементного камня на микроуровне* / А.М. Харитонов // Новые энерго- и ресурсосберегающие наукоемкие технологии в производстве строительных материалов: Сб. ст. Межд. науч.-техн. конф. - Пенза, 2006. - С. 252-254.
4. Харитонов, А.М. *Наноструктура цементного камня и ее учет при оценке усадочных деформаций* / А.М. Харитонов // Актуальные проблемы экономики, транспорта, строительства: тр. всерос. науч. конф., Спец. выпуск. - Хабаровск: ДВГУПС, 2007. – С.179-185.

Tolmachov D.S. Influence of shrinkage of structural and mechanical properties of concrete.

УДК 625

ЭФФЕКТИВНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Украинский И. С. (аспирант ТОГУ)

Научный руководитель – д-р техн. наук, проф. Ярмолинский В. А.

Тихоокеанский государственный университет

Для повышения качества автомобильных дорог, эффективного применения современных материалов необходим обширный статистический анализ факторов, влияющих на снижение этого качества, выявление наиболее важных из них. Для Дальнего Востока это: глубокое сезонное промерзание грунтов, интенсивное увлажнение, наличие пучинистых грунтов. В статье рассмотрены основные направления применения геосинтетических материалов для снижения влияния перечисленных выше факторов на эксплуатационные свойства автомобильных дорог Дальнего Востока.

For improve the quality of roads, for the effective application of modern materials requires extensive statistical analysis of factors, affecting the reduction of the quality of, identification of the most important of them. For the Far East of Russia it: deep seasonal freezing of soils, intensive moistening of atmospheric precipitation, the presence of soil heaving. In this article reviewed the basic directions of application of geosintetic materials for reduce the impact of the factors, listed above, on the operational characteristics of roads of the Far East of Russia.

На Дальнем Востоке остро стоит вопрос о повышении межремонтных сроков службы дорожных одежд. Рост загруженности автомобильных дорог, суровые климатические условия, низкое качество грунтов основания – все эти условия характерны для данного региона.

Для принятия наиболее рационального решения необходим детальный анализ механизмов выхода из строя дорожных конструкций. Наиболее часто встречающиеся разрушения: разрушение в результате морозных пучений грунтовых оснований, разрушение в результате временной потери прочности грунтов основания в период оттаивания грунта. Это объясняется значительной долей дорог с основанием из пучинистых грунтов. Для повышения их прочностных свойств необходимо нормализовать воднотепловой режим. Для этого необходимо провести анализ основных источников увлажнения.

Основными источниками увлажнения грунтов в южных регионах Дальнего Востока являются:

- увлажнение атмосферными осадками;
- повышение уровня грунтовых вод.

Снижения переувлажненности грунтов основания автомобильной дороги необходимо добиваться снижением проникновения в них атмосферных осадков и отведением из тела насыпи грунтовых вод. Для этих целей эффективно применение геосинтетических материалов (ГМ) различного назначения: водоотводящие фитили, дрена, гидроизолирующие пленки.

Выбор ГМ для конкретных областей применения и объектов не всегда эффективен, что связано с недостаточной технической осведомленностью дорожных организаций и отсутствием опыта практического использования.

Процесс выбора ГМ необходимо начинать с анализа эффективных схем их использования в дорожных конструкциях (рис. 1.).

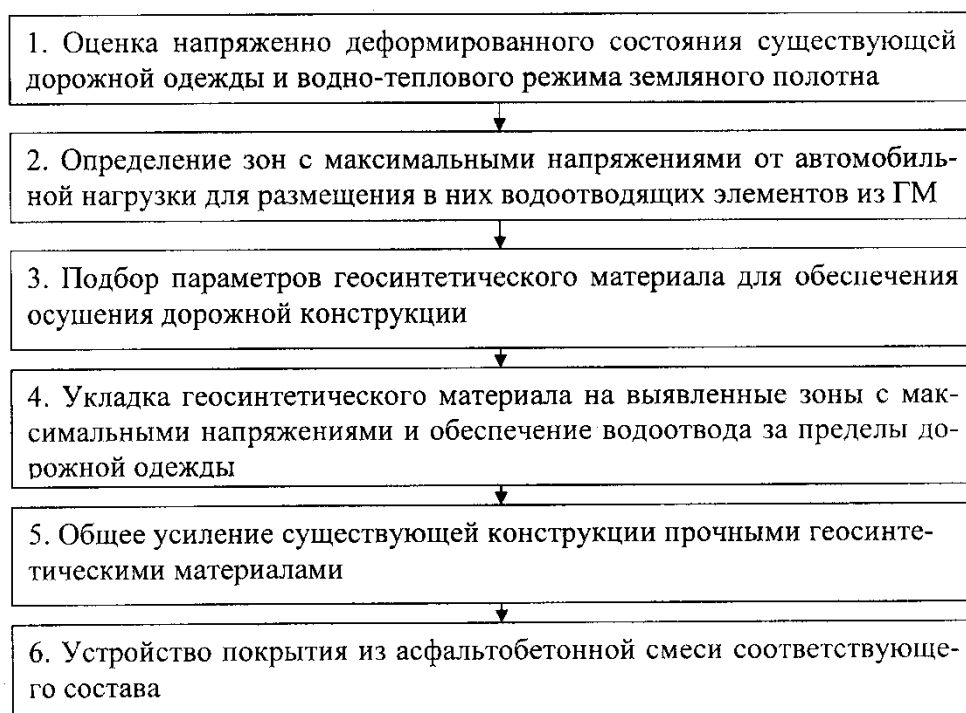


Рис. 1. Блок-схема выбора геосинтетического материала для повышения эффективности осушения дорожной конструкции при ремонте автомобильных дорог

В условиях быстрого оттаивания грунта земляного полотна, что характерно для климатических условий региона, важно знать не столько значение H_a , сколько характер изменения напряжений по глубине земляного полотна. Расчетная схема дорожной одежды как плиты на упругом изотропном полупространстве в период оттаивания грунта становится некорректной, поскольку меняющийся по глубине мерзлый слой является жестким и существенно влияет на эпюру нормальных напряжений. Полученная К. Е. Егоровым [1] эпюра напряжений (рис. 2.) подтверждает это положение. Как видно из представленной эпюры, наибольшую опасность возникновения остаточных деформаций представляет период оттаивания грунта земляного полотна на глубину до 2,5 диаметров следа расчетного автомобиля (критическую глубину активного слоя $H_{ак}$).

При оттаивании грунта земляного полотна до такой глубины наблюдается увеличение напряжений в результате их концентрации мерзлым слоем. Отмеченное обстоятельство согласуется с характером проявления деформаций дорожных одежд автомобильных дорог региона в период начальной стадии оттаивания и косвенно подтверждается запрещением движения автомобилей расчетной группы в этот период времени.

Количественная оценка критической глубины активного слоя $H_{ак}$ требует дальнейшего уточнения. Тем не менее, с достаточной обоснованностью можно принять критическую глубину активного слоя равной 2,5 диаметрам следа расчетного автомобиля.

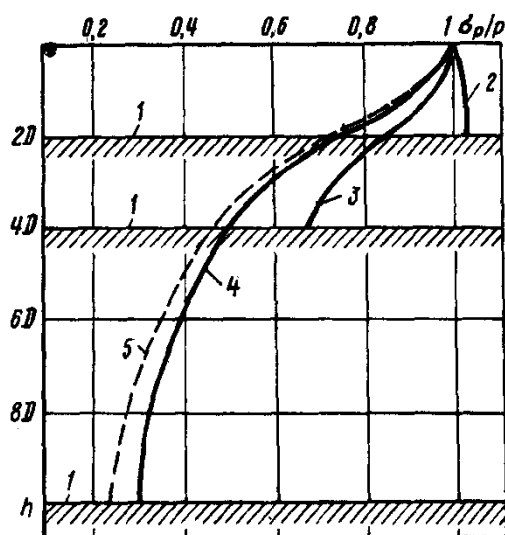


Рис. 2. Распределение напряжений от подвижной нагрузки по глубине (D – диаметр штампа): 1 – граница мерзлого слоя; 2,3,4 – эпюры напряжений при наличии мерзлого слоя; 5 – эпюра напряжений в талом грунте

Таким образом, любое мероприятие по регулированию водно-теплового режима земляного полотна должно обеспечить его стабильный прочностный режим на указанную глубину от верха покрытия.

Важным фактором, влияющим на увлажнение грунтов основания автомобильных дорог атмосферной влагой в период таяния снега является количество трещин в асфальтобетонном покрытии. Натурные обследования и испытания дорог США, проведенные Седергреном Г. Р., показали, что инфильтрация атмосферных осадков, проникающих в слои дорожной одежды и в грунтовое основание преимущественно через швы и трещины в покрытии, может значительно сократить срок службы покрытия [2]. Повышение трещиностойкости асфальтобетонного покрытия не только повысит его прочностные характеристики, но в значительной степени снизит увлажнение грунтового основания, а, следовательно, повысит его механические свойства.

Основным показателем, обуславливающим недостаточную трещиностойкость асфальтобетонных покрытий, работающих в суровых природно-климатических условиях Хабаровского края, является низкая температура хрупкости. Величина температуры хрупкости, заложенная в ГОСТ 2245-93 составляет - 17°C, что не соответствует условиям эксплуатации покрытий в зимнее время. Указанный недостаток может быть компенсирован за счет:

- увеличения температурного интервала его работоспособности;
- повышения адгезионного контакта на разделе фаз: битум-минеральный материал.

В свою очередь, увеличение температурного интервала, то есть работоспособности битума, может быть достигнуто путем введения в его состав полимерных добавок, создающих пространственную эластичную структурную сетку в битуме, образуя полимерно-битумное вяжущее (ПБВ) с достаточной эластичностью (не менее 75 %) и требуемым температурным интервалом работоспособности (не менее 76 °C).

Для повышения адгезионной способности полимерно-битумного вяжущего

го следует применять поверхностно активные вещества (ПАВ).

Поверхностно-активную добавку следует вводить в исходный битум непосредственно перед его смешением с полимером или раствором полимера.

Так же для повышения трещиностойкости асфальтобетона целесообразно применять армирующие прослойки из ГМ. Повышение трещиностойкости асфальтобетона за счет его армирования геосинтетическими материалами возможно только при соблюдении следующих условий:

- обеспечение прочного сцепления арматуры с армируемым материалом для обеспечения перераспределения возникающих напряжений;
- прочность армирующего материала на растяжение должна быть значительно выше прочности армируемого материала с учетом усталостных явлений от многократных кратковременных силовых воздействий (в противном случае теряется смысл армирования материала);
- модуль упругости армирующего материала должен быть намного выше, чем у армируемого материала (иначе армируемый материал может получить избыточные горизонтальные деформации раньше, чем арматура воспримет и перераспределит растягивающие напряжения).

Обеспечение первого условия является задачей достаточно сложной. Проведенные автором исследования работы различных геосеток в дорожных конструкциях автомобильных дорог Дальнего Востока свидетельствуют о многочисленных недостатках, основными из которых являются следующие:

- отслаивание геосинтетического материала от минеральных зерен асфальтобетона;
- выкрашивание армируемого слоя дорожной одежды;
- деструкция армированной поверхности покрытия.

Эти типичные деформации обусловлены недостаточным сцеплением геосинтетического материала с минеральными зёрнами асфальтобетона.

По этому повышение адгезионных качеств асфальтового вяжущего является основополагающим условием применения геосинтетических материалов для армирования асфальтобетонных покрытий.

Как показали лабораторные испытания, прирост прочности образцов балочек из асфальтобетона на модифицированных битумах, армированных геосетками из минерального волокна, испытанных на растяжение при изгибе, составляет 20-25% по сравнению с контрольными образцами. Прирост прочности образцов на обычном битуме при аналогичных остальных условиях составил порядка 9-11%.

Библиографический список

1. Бабков В. Ф., Безрук В. М. Основы грунтоведения и механики грунтов. М.: Высшая школа, 1976. с. 203-208.
2. Седергрэн Г. Р. Дренаж дорожных одежд и аэродромных покрытий. Пер. с англ. 1981.

Ukrainskij I.S. *Effective application of geosynthetics in road construction in far east region.*
УДК 624.21/.8

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ БОРЬБЫ С АГРЕССИВНЫМИ СРЕДАМИ В МОСТОСТРОЕНИИ

Черных В.К. (МТТ-51)

Научный руководитель: кандидат технических наук, доцент Козырева Л.В.
Саратовский государственный технический университет им. Ю. А. Гагарина

В современном мире развитие промышленности идет по пути использования более высоких скоростей технологических потоков, т.е. агрессивные среды воздействуют на конструкции всё больше и больше. Это приводит к быстрому разрушению конструкций и требует новых инженерных решений. В последнее время происходит интенсивное развитие нанотехнологий. Эта отрасль малоизученна, но уже дала определенные практические результаты, в частности в мостостроении для борьбы с воздействием внешних агрессивных сред.

In the modern world aggressive influence of the environment on building more and more. Design degrade quickly. We need new engineering decisions for their effective protection. In the last time there is an intensive development of nanotechnology. This industry was not very well studied, but already gave some practical results, in particular, in bridge engineering, to combat the influence of external aggressive environments.

Агрессивная среда – это такая среда, под воздействием которой изменяются структура и свойства материалов, что приводит к непрерывному снижению прочности и коррозии. Способность материалов сопротивляться таким воздействиям называется коррозионной стойкостью. Долговечность конструкции – это предельный срок службы сооружения, в течение которого оно сохраняет заданные эксплуатационные качества.

Агрессивность среды не имеет универсального характера. В одних условиях определенная среда агрессивна, а в других — нет. Так, теплый, влажный воздух весьма разрушающе действует на сталь, но цементный бетон он, наоборот, упрочняет.

Характер разрушения строительных материалов под воздействием агрессивной среды весьма разнообразен: он может быть химическим, электрохимическим, физическим и физико-химическим.

Классифицироваться агрессивные среды могут:

1. по степени агрессивности [1]:

- неагрессивные;
- слабоагрессивные;
- среднеагрессивные;
- сильноагрессивные.

2. по агрегатному состоянию агрессивного веществам [2]:

➤ **Газовые среды** — сероуглерод (CS_2), углекислый газ (CO_2), сернистый газ ($S0_2$) и др. Их агрессивность определяют три главных фактора, или показателя: вид и концентрация газов, растворимость газов в воде, влажность и температура газов.

➤ **Жидкие среды** — это растворы кислот, щелочей, солей, а также масла, нефть, растворители и др. Агрессивность таких сред определяется тремя по-

казателями: концентрацией агрессивных агентов, их температурой, скоростью движения или величиной напора у поверхности конструкции. Коррозионные процессы более интенсивно протекают в жидкой агрессивной среде.

➤ **Твердые среды** — это пыль, грунты и т. п. Их агрессивность оценивается четырьмя показателями: дисперсностью, растворимостью в воде, гигроскопичностью и влажностью окружающей среды. Влага в твердых средах играет особенно активную роль.

Существует европейская классификация агрессивности среды (табл. 1)[3]:

Таблица 1

Классы агрессивности внешней среды	Условия
1	Сухая внешняя среда
2а	Влажная среда без замораживания
2в	Влажная среда с замораживанием
3	Влажная среда с замораживанием и наличием агентов против обледенения (солей)
4а	Морская вода без замораживания
4б	Морская вода с замораживанием
5а	Слабо агрессивная химическая среда
5в	Умеренно агрессивная химическая среда
5с	Высокоагрессивная химическая среда

У мостовых сооружений достаточно специфичная окружающая среда, т.к. они располагаются над водной поверхностью рек и подвергаются воздействию более высокой влажности, чем остальные сооружения. Также помимо влаги они испытывают на себе воздействие вредных выбросов проходящих транспортных средств, антиобледенительных смесей и др. Эти воздействия накладываются на воздействия от фоновых загрязнений вредных выбросов в засоленных районах и от сильноокисляющих продуктов фотохимических превращений.

В соответствии с вышесказанным современные сооружения должны быть недоступны для проникновения влаги и других агрессивных сред в свои конструкционные элементы. Применение в мостостроении новейших высокопроизводительных технологий позволяет с успехом удовлетворить эти требования.

Основные разработки в области мостостроения[4].

1. Высокопрочный лёгкий бетон

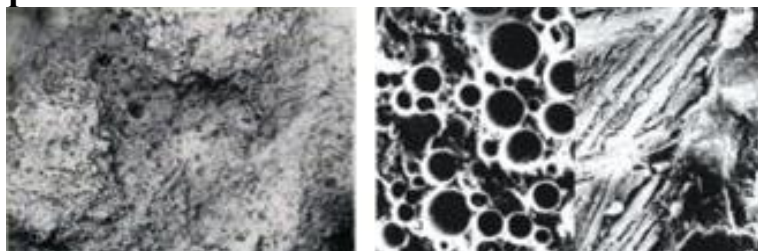


Рис. 1. Структура обычного цементного камня (слева), структура нанобетона (справа)

Обладает универсальным сочетанием физико-механических, теплофизических и эксплуатационных свойств:

средняя плотность 1300...1500 кг/м³,
предел прочности при сжатии до 70 МПа,
коэффициент теплопроводности менее 0,6 Вт/м·К.

Кроме того позволяет существенно снизить вес конструктивных элементов сооружения, что позволяет решать тяжелые архитектурные и конструкторские задачи.

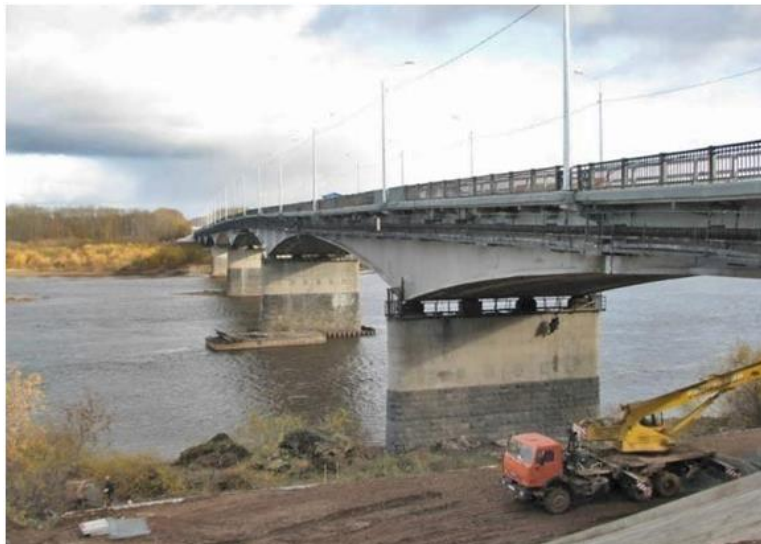


Рис. 2. Мост через реку Вятка с использованием легкого нанобетона

2. Бетон лёгкий наноструктурированный

Нанобетон легкий разработан с применением нанотехнологий. Специальные добавки — так называемые наноинициаторы — существенно улучшают его физические качества. Механическая прочность нанобетона на 150% выше прочности обычного, морозостойкость выше на 50%, а вероятность появления трещин в три раза ниже. Немаловажно и то, что вес конструкции, изготовленной из такого бетона, снижается примерно в шесть раз.



Рис. 3. Мост через реку Волга в городе Кимры Тверской области с использованием лёгкого наноструктурированного бетона

3. Нанобетон тяжелый

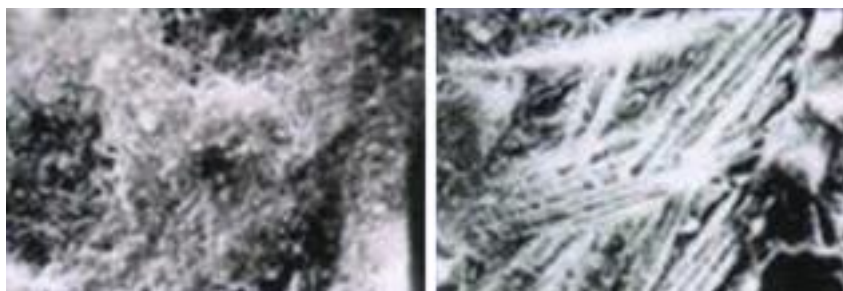


Рис. 4. Структура обычного цементного камня (слева) и тяжелого нанобетона (справа)

4. Композитная арматура



Рис. 5. Композитная арматура

Представляет собой базальтопластиковые или стеклопластиковые стержни диаметром от 2,5 до 16 мм, длиной до 12 метров (скрученные в бухты или барабаны в зависимости от диаметра и длины) с различным финишным покрытием.

5. Наномодифицированные связующие.

Одним из требований для сопротивления агрессивной среде является “негорючесть материала”. Выполнение требований по стойкости к горению обеспечивается путём использования нанопорошков металлов. Так, введение порошка наночастиц меди в количестве менее 1%, практически не влияет на вязкость связующего и обеспечивает эффект по параметрам, характеризующим высокую сопротивляемость горению.

Снижаются практически все критические показатели, в частности температура дымовых газов (в 1,5 раза).

С применением наномодифицированного связующего изготовлена партия пултрузионных профилей, и с их использованием построен первый мостик, подаренный НПП «АпАТЭК» городу Сочи (рисунок 6). При реализации этого проекта были решены различные функциональные задачи путем модификации наноматериалами конструкционных полимерных композитов.

Практически все наноразработки в области мостостроения могут обеспечить высокий процент сопротивляемости агрессивной среде, что неподвластно рядовым строительным материалам. Стоимость сооружения при этом возрастает, но значительно снизится стоимость эксплуатации сооружения, увеличатся межремонтные сроки, повысится долговечность. И всё за счет повышенной коррозионной стойкости.



Рис. 6. Мост в г. Сочи с цельнокомпозитными пролетными строениями

Помимо эффективного противодействия агрессивным средам, у наноразработок в области строительства есть ряд других положительных черт, таких, как снижение веса конструкции, повышение несущей способности и др. В ближайшем будущем это даст толчок к более интенсивному развитию транспортной инфраструктуры и строительной промышленности в целом.

Библиографический список

1. СНиП 2.03.11-85.
2. СНиП 11.28-76.
3. Европейская норма ENV 206.
4. <http://rusnanonet.ru>

Chernykh V.K. *Innovative methods of struggle against aggressive environments in bridge engineering.*

УДК 625.855.3:620.192.7

ПРИЧИНЫ РАЗРУШЕНИЯ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ИХ УСТРАНЕНИЮ

Мучараев Т. Р. (аспирант каф. СиЭТС)

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

канд.техн.наук, доц. Лескин А.И.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье рассматриваются причины разрушения асфальтобетонных покрытий в следствии колебания температур, использование некачественных материалов, недостаточного коэффициента уплотнения асфальтобетонной смеси, недостаточного уплотнения основания, а также причины колееобразования и ребристости.

The article deals with destruction causes of asphalt pavement as a consequence of temperature variations, application of materials with low quality, insufficient compaction ratio of asphalt mix, insufficient compaction of road base, and also the causes of wheel track rutting and ribbing.

В результате эксплуатации асфальтобетонные покрытия подвергаются весьма серьезным внешним воздействиям: силовому воздействию нагрузок

от колес автомобилей, атмосферным осадкам в виде дождя и снега, а также температурным изменениям, протекающим во времени, замораживанию и оттаиванию и др. Основными причинами, вызывающими поверхностные разрушения асфальтобетонного покрытия, являются:

- низкая температура укладываемой смеси;
- недостаточное уплотнение (коэффициент уплотнения ниже нормы по СНиП 3.06.03-85); - использование некачественных исходных материалов;
- недоброкачественное приготовление асфальтобетонной смеси (плохое перемешивание в смесителе) с последующим проявлением пятен битума, выступающих на поверхности покрытия;
- передозировка битума, вызывающая повышенную жирность асфальтобетонной смеси. - негативно на верхний слой покрытия действуют различные снегорастопительные вещества (в том числе и соль);
- частые переходы температуры воздуха через 0° С.

При колебании температуры в районе нуля происходит оттаивание и снова замерзание воды, что является неблагоприятным фактором для состояния дороги. Ремонт асфальтобетонных покрытий, связанный с недостаточным его уплотнением, необходимо выполнять для того, чтобы предохранить асфальтобетонные покрытия от отрыва щебня из его верхней части. В следствии недостаточного сцепления частиц щебня, песка между собой из-за плохого контакта за счет некачественного асфальтового вяжущего (битум + минеральный порошок).

Разрушение асфальтобетона в верхней части покрытия начинается в местах примыкания смежных полос, устраиваемых разными асфальтоукладочными комплексами в сочетании с уплотняющими средствами, движущимися параллельно друг другу с некоторым отставанием по фронту передвижения. В результате остывания асфальтобетонной смеси, уложенной впереди идущим асфальтоукладчиком, образуются продольные швы, а при остановке всего асфальтоукладочного комплекса - поперечные швы и трещины. Основная причина образования трещин заключается в нарушении технологии работ, вызванной остановкой асфальтоукладчика при выгрузке в него асфальтобетонной смеси из автомобиля-самосвала. Применение машины «SB-2500 Шаттл Багги R» (работающей в режиме челнока) исключает остановку асфальтоукладчика, что обеспечивает его непрерывное движение. Технология строительства асфальтобетонного покрытия подробно изложена в СНиП 3.06.03-85. Если асфальтобетонный слой не был сразу уплотнен до требуемых норм (коэффициент уплотнения в зависимости от вида смеси должен быть не менее 0,99 - 0,98), то для его ремонта можно использовать методы горячей или холодной регенерации.

Улучшение шероховатости покрытия и приведение ее в соответствие с требованиями норм, необходимо в тех случаях, когда коэффициент сцепления оказывается ниже требуемых минимальных значений по ГОСТ Р 50597-93 и СНиП 2.05.02-85. Мерами, увеличивающими шероховатость покрытия, являются: механическое придание шероховатости; ремонт поверхности по-

крытия; намывание эмульсионного бетона; восстановление поверхности покрытия.

Решению проблемы предупреждения и устранения колеиности автомобильных дорог были посвящены исследования, выполненные в МАДИ-ГТУ, ГП «Росдорнии», ОАО «Гипродорнии» и ряде других организаций. На основании выполненных исследований были разработаны нормативные документы. Следует отметить, что глубокая колеиность опасна с точки зрения опрокидывания на бок автомобиля при его перестройке из одного ряда в другой. Если в колее имеется застой воды, то это в большей степени усугубляет опасность возникновения аварийной ситуации, так как возможно аквапланирование колес автомобиля, чем затрудняется возможность его торможения со всеми вытекающими отсюда последствиями. Для устранения колеиности, в особенности чрезмерной, применяются «верхушечное» фрезерование; заполнение колеи эмульсионным бетоном; восстановление поверхности покрытия.

Образование ребристости (продольной неровности) связано с нарушением продольного профиля и проявляется обычно в местах установки светофоров, на нерегулируемых перекрестках, а также при образовании заторов на автомобильных дорогах. Современные методы проектирования дорожных одежд недостаточно учитывают этот фактор, вследствие неполной изученности сложного (неосесимметричного) напряженного состояния многослойных систем при горизонтальных нагрузках. Образование ребристости в зарубежной литературе получило название «эффект стиральной доски». Проведенные в Нидерландах исследования показали, что «эффект стиральной доски» не ограничивается лишь поверхностью покрытия, а распространяется в нижние слои дорожной одежды. Основная причина - недостаточная сдвигоустойчивость асфальтобетонных смесей типов Г и Д при высоких температурах.

Восстановление участка дороги с образовавшейся ребристостью можно обеспечить следующими способами:

- принятием системы мер по организации дорожного движения;
- фрезерованием деформированного асфальтобетона с заменой его более прочным и стабильным во времени материалом (например, полимербетоном);
- фрезерованием асфальтобетона с заменой его армированным или высокопористым асфальтобетоном, пропитанным цементным раствором с добавлением полимера.

Некачественное уплотнение земляного полотна и конструктивных слоев основания, недоуплотнение или неравномерное уплотнение по площади приводят к образованию просадок и трещин в асфальтобетонном покрытии. Причем проявляются они чаще всего не сразу, а по истечении нескольких лет. В городских условиях данное положение может усугубляться тем обстоятельством, что под дорожной одеждой очень часто прокладываются всевозможные инженерные коммуникации в специальных траншеях, где возникают трудности с уплотнением так называемых обратных засыпок.

Библиографический список

1. Железняков М.А «Ремонт асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог». - М., 2004 - 52 с.

Mucharaev T.R. *The causes of destruction of asphalt concrete pavements and measures of eliminating.*

УДК 665.775: 625.855.5 (043.3)

ПОЛУЧЕНИЕ ДОРОЖНОГО БИТУМА ИЗ СЫРЬЕВОЙ СМЕСИ ПРОМЫШЛЕННОЙ БАЗЫ РАСПОЛОЖЕННОЙ В ПОСЕЛКЕ Н. РОГАЧИК

Пересыпкин А.П. (АД-2-08)

Научный руководитель – д-р.техн.наук, проф. Романов С.И.,
канд.техн.наук, доц. Лескин А.И.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье рассматривается возможность получения дорожного битума путем окисления в лабораторной установке сырьевой смеси отходов нефтепереработки. Проведенные лабораторные испытания сырья имеющегося на промышленной базе поселка Н. Рогачик показали возможность получения из него нефтяного дорожного битума любой марки в соответствии с ГОСТ 22245-90.

In article possibility of receiving road bitumen by oxidation in laboratory installation of a raw mix of waste of oil processing is considered. The carried-out laboratory researches of raw materials of the settlement available on industrial base New Rogachik showed possibility of receiving from it oil road bitumen of any brand in compliance with GOST 22245-90.

Отходы нефтепереработки относятся к числу наиболее распространенных и опасных загрязнителей окружающей среды. Они являются ценным вторичным сырьем, которое может быть использовано в строительстве и других отраслях промышленности.

На одной из промышленных баз расположенных в поселке Н. Рогачик, Городищенского района Волгоградской области, скопилось большое количество вторичного сырья в виде смеси мазута, гудрона, битума, водонефтяных эмульсий, отработанных масел и прочих нефтешламов.

Была предпринята попытка получения дорожного битума из данного сырья путем окисления в лабораторных условиях. Из хранилищ отобрали две пробы, с условной вязкостью $V_{80} = 43$ сек. и 6% содержания воды (сырье № 1), $V_{80} = 8$ сек. и 2% содержания воды (сырье № 2).

Процесс окисления осуществляли в лабораторных условиях при автоматическом режиме окисления. Реактор лабораторной окислительной установки представляет собой стальную емкость объемом 1,4 литра (рис.1), с соотношением высоты цилиндра к диаметру равным 4,05. Колонна снабжена нагревательным элементом и прибором контроля температуры. Воздух для окисления нагнетается компрессором через отверстия диаметром 2 мм, нахо-

дящиеся в дискообразном маточнике, расположенном в нижней зоне реактора. Расход воздуха 1 л/мин в расчете на 1 кг сырья контролируется ротаметрами.

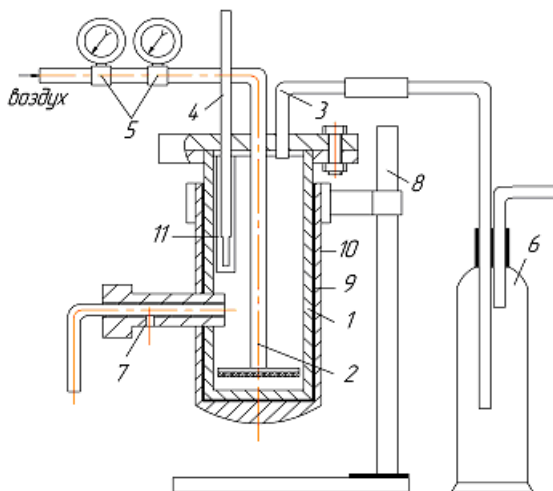


Рис.1. Лабораторная установка для получения окисленных битумов: 1 - окислительная колонна; 2 - маточник; 3 - отвод отходящих газов; 4 - термометр; 5 - ротаметры; 6 - склянка поглотительная; 7 - пробоотборник; 8 - штатив; 9 - теплоизоляционный слой; 10 - электроподогрев; 11 - карман для термометра

В реактор загружалось 1000 ± 5 г сырья, включался электроподогрев, и периодически производилось перемешивание содержимого для предотвращения местных перегревов. При достижении в реакторе температуры $160\text{--}180^\circ\text{C}$ в работу включался компрессор для подачи кислорода воздуха на окисление. Рабочая температура окисления в реакторе поддерживалась постоянной 250°C (± 2) и регулировалась автоматически прибором контроля температуры.

Для определения марки получаемого битума в процессе окисления, через определенные интервалы времени, производили отбор проб и определяли пенетрацию и температуру размягчения вяжущего. При достижении необходимого значения пенетрации, окисление прекращали.

Как видно из рис.2 скорость реакции окисления значительно выше для сырья №1, это снижает эффективность использования кислорода воздуха, и приводит к дегидрированию молекул сырья и понижению содержания кислорода и сложноэфирных групп, слабых кислот и фенолов в окисленном битуме. Кроме того, интенсивно идут процессы уплотнения с образованием асфальтенов, а также карбенов и карбоидов. Скорость реакции окисления сырья №2 наоборот слишком мала, это вызвано малым содержанием в нем асфальтено-смолистых веществ, что приведет к образованию битума гелеобразной структуры.

Из сырья №2 получен битум гелеобразной структуры, склонный к быстрому старению в процессе эксплуатации, который не рекомендован для применения в дорожном строительстве. Проба сырья №2 отбиралась с верхней части хранилища, поэтому она может являться не достаточно представительной, как по вязкости, так и по содержанию в ней количества воды.

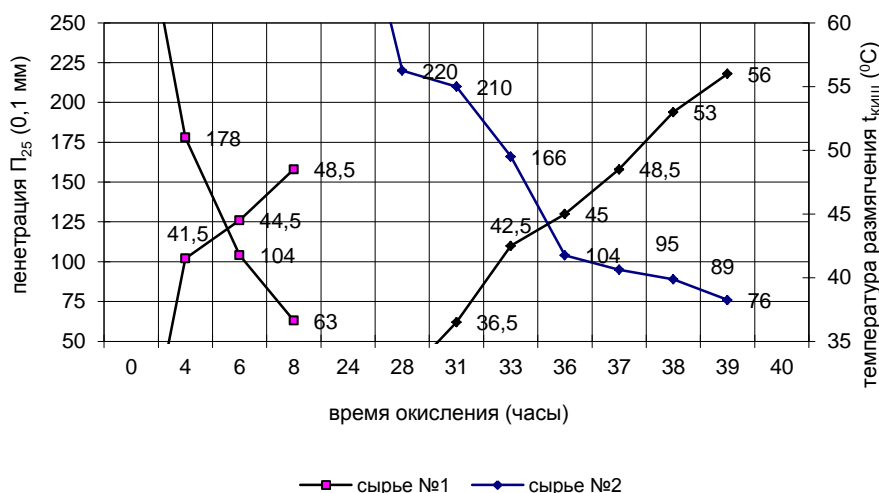


Рис.2. Изменение пенетрации P_{25} (0,1 мм) и температуры размягчения $t_{киш}$ ($^{\circ}C$) в процессе окисления

Основные физико-механические свойства полученных битумов оценивали комплексом стандартизированных показателей свойств (табл.1).

Таблица 1

Наименование показателей	ГОСТ 22245-90	Сырье №1	Сырье №2
Пенетрация 0,1 мм при температуре, $25^{\circ}C$	61–90	63	76
$0^{\circ}C$	≥ 20	13	21
Температура размягчения, $t_{киш}$, $^{\circ}C$	≥ 47	48,5	56
Изменение температуры размягчения после прогрева, $^{\circ}C$, ГОСТ 18180–78	≤ 5	5	14
Индекс пенетрации	$-1 \div 1$	-1	+1,3

Для увеличения скорости окисления и получения битума заданного качества нами была приготовлена сырьевая смесь, состоящая из 80% сырья №1 и 20% сырья №2. Условная вязкость полученного сырья составляет $ВУ_{80} = 28$ сек., что соответствует оптимальному сырью для получения битумов марок БНД.

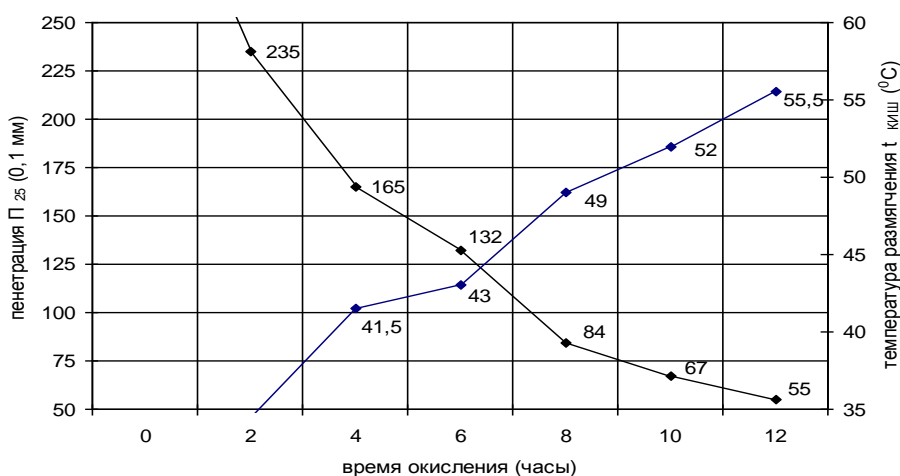


Рис.3. Изменение пенетрации P_{25} (0,1 мм) и температуры размягчения $t_{киш}$ ($^{\circ}C$) в процессе окисления сырья №1 (80%)+№2 (20%) с $ВУ_{80} = 28$ сек

В процессе окисления были получены битумы марки БНД 40/60 и БНД 60/90 основные физико-механические свойства которых представлены в табл. 2.

Таблица 2

Наименование показателей	ГОСТ 22245-90		Сырье №3	
	БНД 40/60	БНД 60/90	БНД 40/60	БНД 60/90
Пенетрация 0,1 мм при температуре, 25 ⁰ С 0 ⁰ С	40–60 ≥13	61–90 ≥20	55 13	84 25
Температура размягчения, t _{киш} , ⁰ С	≥51	≥47	55,5	49
Изменение температуры размягчения после прогрева, ⁰ С, ГОСТ 18180–78	≤5	≤5	4,8	4,5
Индекс пенетрации	–1 ÷ 1	–1 ÷ 1	0,3	0,27

Как видно из таблицы предложенная смесь сырья позволяет получить битум заданного качества в соответствии с ГОСТ 22245-90.

При растворении различные углеводороды обладают максимальным светопропусканием, косвенно характеризующим дисперсность системы. Более устойчивая дисперсная система вяжущего при воздействии растворителя образует менее мутный раствор, с наименьшим размером частиц дисперсной фазы. Размеры частиц дисперсной фазы определяют физико-химические и эксплуатационные свойства битума, и чем они меньше, тем более высокие значения пластичности имеет окисленный битум.

Для проверки устойчивости дисперсной системы полученного битума во времени были выполнены измерения светопропускания через равные интервалы времени после приготовления растворов с анализируемым битумом. По результатам испытаний построен график (рис.4) изменения светопропускания растворов битума в керосине в зависимости от времени выдержки после приготовления. По углу наклона прямой к оси абсцисс можно судить о различной мере устойчивости дисперсной системы во времени. Менее устойчивая дисперсная система характеризуется более ускоренным изменением светопропускания.

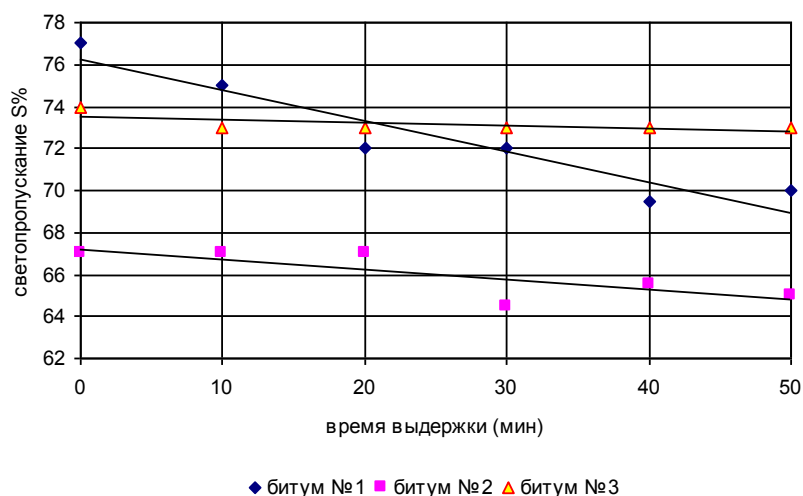


Рис. 4. Изменение косвенного показателя дисперсности полученных битумов марки БНД 60/90: битум №1 – из сырья с ВУ₈₀ = 43 сек; битум №2 – из сырья с ВУ₈₀ = 8 сек; битум №3 – из смеси сырья №1+№2 с ВУ₈₀ = 28 сек.

Как видно из рис.4 битум, полученный из смеси сырья в предложенной пропорции характеризуется более устойчивой дисперсной системой, по сравнению с ранее полученными битумами. Это косвенно говорит о том, что данный битум будет менее склонен к старению, что продлит его срок службы в процессе эксплуатации.

Выводы

1. Проведенные лабораторные испытания сырья имеющегося на промышленной базе Н. Рогачика показали возможность получения из него нефтяного дорожного битума марок в соответствии с ГОСТ 22245-90.

2. Оптимальное сырье для получения нефтяного дорожного битума с заданным качеством, как показали исследования, должно состоять из композиции сырье №1 80% + сырье №2 20%. Предложенное соотношение позволяет получить сырье с условной вязкостью ВУ80 = 28 с.

Библиографический список

1. ГОСТ 22245–90. Битумы нефтяные дорожные вязкие. /Технические условия./ Изд. Офиц., М.: ИПК Издательство стандартов, 1998 г.
2. Грудников И.Б. Производство нефтяных битумов./М.:Химия, 1983 –192 с.
3. Гун Р.Б. Нефтяные битумы. /М.: Химия, 1989 –151 с.
4. Королев И.В. Пути экономии битума в дорожном строительстве. /М.: Транспорт, 1986 –149 с.
5. ТУ 38-101582-75. Нефтяное сырье для производства битумов.

Peresyppkin A.P. Receiving road bitumen from a raw mix of industrial base located in the settlement N. Rogachik.

УДК 625.855.42:669.046.58

ШЛАКОВЫЙ ЩЕБЕНЬ И ЗАПОЛНИТЕЛИ ПРЕДПРИЯТИЙ Г. ВОЛГОГРАДА И ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Волович Д.В. (СМ-3-12)

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

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье рассматриваются шлаковый щебень и заполнители предприятий г. Волгограда и Волгоградской области. Приведен сравнительный анализ химического состава металлургического шлака, зерновой состав и основные физико-механические свойства.

In article slag rubble and fillers of the enterprises of the city of Volgograd and the Volgograd region are considered. The comparative analysis of a chemical composition of metallurgical slag, grain structure and the main physic-mechanical properties is provided

Возрастающая потребность в качественном щебне, песке, минеральном

порошке и асфальтобетонных смесях изготовленных на их основе, может быть полноценно удовлетворена за счет использования шлаков черной и цветной металлургии. По своим характеристикам (химическому и минералогическому составу, прочности и морозостойкости) шлаки представляют собой ценное сырье для приготовления нерудных материалов, из которых изготавливают асфальтобетонные смеси для дорожных одежд [1].

Разработка оптимальных составов асфальтобетонов на основе шлаковых заполнителей для г. Волгограда и Волгоградской области является актуальной проблемой в связи с отсутствием месторождений качественных каменных материалов. Кроме того, применение шлаков в дорожном строительстве позволит решить одновременно несколько проблем связанных с условиями охраны окружающей среды, рациональностью использования местных сырьевых ресурсов, снижением потребности в железнодорожном транспорте [2].

Ежегодно в Волгоградской области при строительстве и ремонте автомобильных дорог возрастают объемы применения шлаков во всех конструктивных слоях дорожной одежды, в том числе и в верхних слоях асфальтобетонных покрытий.

Шлаковый щебень и заполнители предприятий ПО «Баррикады», ВМЗ «Красный октябрь», ОАО «Волжский трубный завод» применяемые в нашей области для дорожного строительства, удовлетворяют по свойствам требованиям ГОСТ 3344-83. Крупность щебня до 70 мм, а его количество, обеспечивающее максимально плотную упаковку зерен, находится в пределах 90... 100 %.

Металлургический шлак сталеплавильных печей ПО «Баррикады» образуется при варке стали в результате оплавления окислов, получающихся при окислении примесей металла, со шлакообразующимися материалами, введенными в печь, а также с окислами футеровки печи.

Шлак мартеновский ВМЗ «Красный октябрь» образуется при выплавке в мартеновских печах. Оба вида шлака относятся к 4 классу опасности – малоопасным химическим веществам. Анализ химического состава шлака показал, что он состоит из: оксида кальция (CaO) – 41%, диоксида кремния (SiO_2) – 20%, оксида марганца (MnO) – 10%, фторида кальция (CaF_2) – 12%, оксида магния (MgO) – 6%, триоксида хрома (Cr_2O_3) – 6%.

На полигоне ОП «Баррикады» шлак хранится с 1972 г. в пастообразном и твердом состоянии в объеме около 700 тыс. тонн.

На полигоне ЗАО «ВМЗ «Красный октябрь» производственные отходы хранятся с 1993г. на 17% в жидком состоянии, на 40% в виде твердых отходов в общем объеме около 1900 тыс. тонн.

В таблице 1 представлен сравнительный анализ химического состава мартеновского и металлургического шлака.

Таблица 1

Химические составы шлаков

Компоненты	Содержание, %		
	Металлургический шлак ПО «Баррикады» г. Волгоград	Металлургический шлак ОАО «ВТЗ» г. Волжский	Шлак мартеновский ВМЗ «Красный октябрь» г. Волгоград
SiO ₂	12,1-15,1	18,9-21,3	9,2-14,9
Al ₂ O ₃	7,7-10,3	2,2-14,5	4,9-9,8
Fe ₂ O ₃	17,6-21,5	5,4-12,3	3,8-10,9
FeO	8,2	5,2	6,3
MnO	-	-	-
CaO	2,2-6,7	1,2-4,5	-
в том числе CaO _{своб.}	0,01-0,10	0,02-0,15	-
MgO	1,9-5,0	1,5-3,9	3,8-10,8
TiO ₂	-	-	-
Na ₂ O+K ₂ O	-	-	-
SO ₃	0,63-0,68	0,30-0,37	0,59-0,65

Зерновой состав шлакового щебня, определенный по ГОСТ 8629.1-97 представлен в таблице 2. Как видно из таблицы, по зерновому составу он удовлетворяет требованиям ГОСТ 3344-83.

Таблица 2

№	Диаметр отверстий контрольных сит, мм	d	0,5 (d+D)	D	1,25D
1	Щебень шлаковый фр.40-70 ОАО «Волжский трубный завод»	97,2	61,2	5,6	
2	Щебень шлаковый фр.20-40 ОАО «Волжский трубный завод»	98,3	58,3	3,9	—
3	Щебень шлаковый фр.5-20 ОАО «Волжский трубный завод»	99,4	57,40	2,2	—
4	Щебень шлаковый фр.5-20 ПО «Баррикады»	95,2	42,8	4,2	—
5	Щебень шлаковый фр.5-20 ВМЗ «Красный октябрь»	96,7	45,9	4,9	—
6	Отсев шлаковый фр.0-5 ОАО «Волжский трубный завод»	100	56,6	3,0	—
	Требования ГОСТ 3344-83	от 90 до 100	от 30 до 80	до 10	до 0,5

Свойства шлакового щебня представлены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование показателей	Фактические значения показателей (№ пробы, см. табл. 2.2)						Требования ГОСТ 3344-83
	1	2	3	4	5	6	
1. Дробимость при сжатии в цилиндре: <u>потери, %</u> марка	<u>18,1</u> 1000	<u>17,9</u> 1000	<u>14,5</u> 1200	<u>15,7</u> 1000	<u>16,1</u> 1000	—	<u>до 15</u> 1200
2. Истираемость в полочном барабане: <u>потери, %</u> марка	<u>21,6</u> И-1	<u>24,6</u> И-1	<u>20,8</u> И-1	<u>23,9</u> И-1	<u>24,1</u> И-1	—	<u>до 25</u> И-1

3. Содержание зерен пластинчатой и игольчатой формы, %	2,1	1,6	12,1	14,8	14,6		до 15
4. Содержание пылевидных и глинистых частиц, %	0,8	0,6	1,6	2,2	2,1	2,3	до 3
5. Содержание глины в комках, %	–	–	–	–	–	–	до 0,25
6. Содержание слабых зерен, %	1,0	0,8	1,5	3,1	3,4	–	до 5
7. Устойчивость структуры: потери, % марка	$\frac{5,3}{УСЗ}$	$\frac{5,2}{УСЗ}$	$\frac{5,4}{УСЗ}$	$\frac{5,6}{УСЗ}$	$\frac{5,7}{УСЗ}$	$\frac{6,7}{УСЗ}$	$\frac{св. 5 до 7}{УСЗ}$
8. Активность- прочность на сжатие, МПа марка	$\frac{2,1}{СА}$	$\frac{1,9}{СА}$	$\frac{1,3}{СА}$	$\frac{2,0}{СА}$	$\frac{1,9}{СА}$	$\frac{2,2}{СА}$	$\frac{св. 1 до 2,5}{СА}$
9. Содержание железа, %	3,9	4,9	4,2	10,8	9,5	1,7	до 5

Анализ таблицы 3 показывает, что основные физико-механические свойства исследуемого шлакового щебня соответствуют требованиям ГОСТ 3344-83. Однако пробы №4 и №5 не проходят по содержанию металлических примесей в своем составе. Проба № 6 по данным таблицы не содержит в своем составе значительного количества металлических включений (менее 2%), следовательно, основная часть металла сосредоточена в более крупных фракциях.

Установлено, что водопоглощение исследуемого шлака находится в пределах 1,3...3,2%, а пористость достигает 12%. Это свидетельствует о том, что в шлаке преобладают замкнутые поры, не доступные для воды.

Расширение области применения дорожных одежд на шлаковых заполнителях в районах с развитой металлургической промышленностью позволит получить экономический эффект, как за счет уменьшения стоимости строительства, так и за счет уменьшения затрат выделяемых на ремонт и эксплуатацию автомобильных дорог.

Библиографический список

1. Дорожные одежды с использованием шлаков / Под ред. А.Я. Тулаева. М.: Транспорт, 1986. – 221 с.
2. Материалы для долговечных и экономичных оснований дорожных одежд / Б.В. Беловусов. Омск: Изд-во СибАДИ, 2000. – 157 с.
3. ГОСТ 3344-83. Щебень и песок шлаковые для дорожного строительства / Технические условия [Текст]. – Введ. 1985-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1983. – 17 с.

Volovich D.V. Slag rubble and fillers of the enterprises of the city of Volgograd and Volgograd region.

ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО РЕМОНТУ УЛ. ИМ. ГЕНЕРАЛА КАРБЫШЕВА В Г. ВОЛЖСКИЙ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Жуков А.Е. (АД-07)

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

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье предложены проектные решения по ремонту городской улицы в рамках выполнения дипломного проектирования.

In article design solutions on repair of the city street within performance of degree design are proposed.

Улица Карбышева расположена в архитектурно сложившейся части г. Волжского. Подлежащий ремонту участок застроен с левой стороны жилыми девятиэтажными домами, с правой стороны - малоэтажной частной застройкой. По ремонтируемому участку улицы осуществляется движение пассажирского транспорта.

Существующий архитектурный поперечный профиль улицы можно разделить на два типа. С ПК 0+00 до ПК 1+44 основной проезд имеет ширину 24,40 м, 6 полос движения по 3 в каждом направлении, с разделительной полосой по оси улицы в виде зеленой зоны шириной в пределах 4,0 м. С ПК 1+44 по ПК 14+38,5 основной проезд имеет ширину в пределах 23,0-24,0 м, 6 полос движения, по 3 в каждом направлении.

Поверхностный водоотвод осуществляется через систему ливневой канализации. На проезжей части улицы имеется люки городских инженерных сетей. Освещение улицы в темное время суток осуществляется при помощи сети наружного электроосвещения, смонтированной на железобетонных опорах на расстоянии 0,7 м от кромки проезжей части. Озеленение улицы представлено в виде рядовой посадки деревьев и газона.

На всем протяжении улицы Карбышева (от ул. Молодогвардейцев до ул. Александра) в г. Волжский Волгоградской имеется наличие сетки трещин, местами колейность в зоне движения общественного транспорта, незначительные местные просадки, локальные просадки бортовых камней ниже нормативных значений, локальные занижения или завышения люков инженерных коммуникаций.

Ремонту подлежит участок улицы Карбышева (от ул. Молодогвардейцев до ул. Александра) в г. Волжский Волгоградской. В соответствии с техническими параметрами улицы ее категорию можно классифицировать как магистральная улица общегородского значения регулируемого движения. Протяженность участка 1,4385 км. За основу принят существующий генеральный план улицы.

За начало трассы ПК 0+00 принят по границе раннего участка производства работ на пересечении с ул. Молодогвардейцев, окончание участка улицы ПК 14+38,5 принят на примыкании ул. Карбышева к ул. Александра по

кромке асфальтобетонного покрытия.

Основные технические параметры улицы:

- ширина проезжей части – в пределах 1,50 -4,50м;
- ширина тротуаров – в пределах 23,0 -24,0м;
- мах продольный уклон – 12 ‰;
- поперечный уклон проезжей части – 15-20‰;
- поперечный уклон тротуаров – 5-15 ‰.

Ремонт улицы осуществляется в условиях существующей городской застройки при движении транспорта. Продольный и поперечные профили запроектированы с учетом существующих уклонов с доведением их до нормативных значений.

Организация рельефа решена методом проектных горизонталей сечением 0,1 м и методом проектных отметок, с максимальным сохранением существующего генерального плана улицы.

Конструкция усиления дорожной одежды основного проезда рассчитана по ОДН 218.046-01.

Конструкция усиления дорожной одежды тип А:

- щебеночно-мастичный асфальтобетон ЦМА-10 по ГОСТ 31015-2005, $h = 0,04$ м;
- сетка - выравнивающий слой из пористого мелкозернистого асфальтобетона II марки по ГОСТ 9128-2009 – переменной толщины;

Конструкция усиления дорожной одежды тип Б:

- щебеночно-мастичный асфальтобетон ЦМА-10 по ГОСТ 31015-2005, $h = 0,04$ м;
- сетка - выравнивающий слой из пористого мелкозернистого асфальтобетона II марки по ГОСТ 9128-2009 – переменной толщины;

Конструкция усиления дорожной одежды на тротуаре принята следующей конструкции (тип В):

- мелкозернистый плотный асфальтобетон марки II тип Б по ГОСТ 9128-2009, $h = 0,04$ м;
- выравнивающий слой из пористого мелкозернистого асфальтобетона II марки по ГОСТ 9128-2009 – переменной толщины.

Высота верха бортового камня над поверхностью проезжей части должна быть не ниже 0,15 м. Замена бортовых камней выполняется в объеме 100%. На проезжей части применяется бортовой камень БР100.30.18 по ГОСТ 6665-81, при ремонте тротуаров выполняется монтаж бортовых камней БР 100.20.8 по ГОСТ 6665-81

Замена бортовых камней БР100.30.18 и БР 100.20.8 выполняется на бетонное основание В15, F50.

Укладку асфальтобетонной смеси и щебеночно-мастичного асфальтобетона осуществлять в соответствии с ТР 103-07 «Технические рекомендации по устройству и ремонту дорожных конструкций с применением асфальтобетона».

Решения по обеспечению жизнедеятельности инвалидов и маломобиль-

ных групп населения приняты на основании СНиП 35-01-2001 раздела 3 и СП 35-105-2002 раздела 5.

В местах пересечения пешеходных переходов с проезжей частью высота бортового камня составляет 4 см п. 3.4.

Поперечный уклон на путях движения инвалидов принят в пределах 5%.

Вывоз строительного мусора осуществлять на свалку ООО «Альянс» г. Волжского. Удаленность от объекта строительства примерно 15 км. Существующие люки смотровых и дождеприемных колодцев выполнить в отметках покрытия проезда.

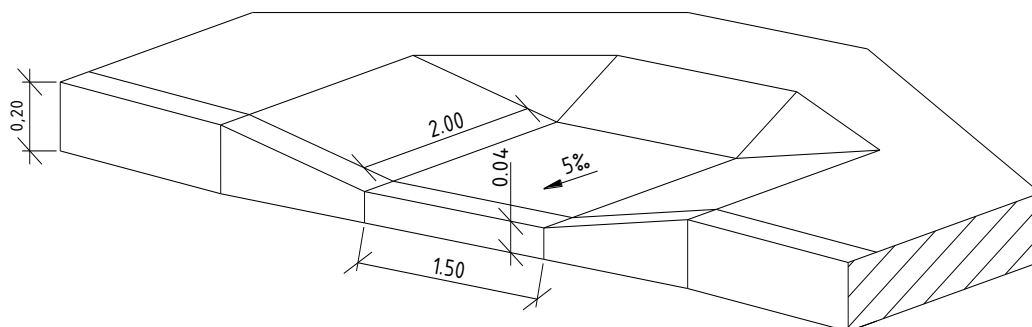


Рис.1. Схема устройства пандуса на пешеходном переходе для передвижения инвалидов и маломобильных групп населения

Для обеспечения безопасности дорожного движения на ул. Карбышева, выполняют устройство горизонтальной дорожной разметки и установку дорожных знаков в соответствии с проектом. Применяемые дорожные знаки должны соответствовать ГОСТ Р 52290-2004 «Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические требования». Применяемая дорожная разметка должна соответствовать ГОСТ Р 51256-99 «Технические средства организации дорожного движения. Разметка дорожная. Типы и основные параметры. Общие технические требования».

Организации движения на время производства работ предусматривает перекрытие участков длиной по 200 м. на 1/3 ширины проезжей части. Сначала перекрываются две крайние правые полосы движения, затем две крайние левые полосы движения, на завершающем этапе осуществляется ремонт двух полос прилегающих к оси проезжей части. Ограждение участка производства работ и разделение потоков противоположных направлений осуществляется при помощи блоков разделительных из полимерных материалов водоналивных 1950x750x500 мм. В соответствии с методическими рекомендациями «Организация движения и ограждение мест производства работ» (согласованные Департаментом ОБДД МВД России 19.02.2009 г. письмо № 13/6-1029) при отсутствии разрытия допускается устанавливать блоки с разрывами с расстоянием между блоками не более 2 м. При установке чередуют блоки белого и красного цвета.

Для обозначения границ зоны производства дорожных работ продолжительностью более одних суток в темное время применяют фонари подвесные

4.3.1. Фонари размещают на ограждающих устройствах. При размещении фонарей на технических средствах, установленных поперек проезжей части, временно закрытой для движения, устанавливают не менее двух фонарей по лосу движения с постоянным сигналом красного цвета.

Для размещения временных дорожных знаков на участке производства дорожных работ применяют переносные опоры стоечного типа. Переносные опоры стоечного типа устанавливают на проезжей части дороги. Конструкция переносных стоечных опор должна обеспечивать устойчивость знаков под воздействием ветровой нагрузки.

Временные дорожные знаки должны устанавливаться в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52289-2004 "Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, светофоров и разметки. Правила применения дорожных ограждений и направляющих устройств".

Размеры временных дорожных знаков должны быть не менее тех, которые должны применяться для данной категории дороги или улицы в соответствии с действующим стандартом.

Zhukov A.E. *Design decisions on repair the street of a name of general Karbyshev to the cities Volga the Volgograd region.*

УДК 625.855.3:625.761

ПРИМЕНЕНИЕ ЛИТЫХ СЕРОАСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ ПРИ ЯМОЧНОМ РЕМОНТЕ

Поликарпов Н.С. (СМ-3-11)

Научный руководитель – ст. преподаватель Гофман Д.И.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Работа посвящена актуальному вопросу расширения сырьевой базы использования новых материалов за счет сбыта технической серы, а также производства серного вяжущего и применения его в технологии стройиндустрии и дорожном строительстве.

This work is devoted to topical issue of expansion of a source of raw materials of use of new materials at the expense of sale of technical sulfur, and also production of sulfuric knitting and its application in technology of building industry and road construction.

Автомобильные дороги – одна из основ экономической жизни страны. Эффективная работа транспорта – необходимое условие развития всех без исключения отраслей. Для поддержания автомобильных дорог в хорошем техническом состоянии следует незамедлительно устранять такие повреждения, как выбоины, колеи, открытые рабочие или иные швы, прочие дефекты. Если выбоины и сколы ликвидировать с помощью литого асфальта, то покрытие прослужит гораздо дольше. Однако этот способ сопряжен с больши-

ми расходами, и поэтому его рекомендуется применять только, если предполагается, что срок службы всего дорожного покрытия после ремонта составит еще как минимум несколько лет.

Литой асфальт по сравнению с обычным имеет следующие преимущества: из-за отсутствия пор практически не требует укатки и не подвержен разрушению от изменения климатических условий; в зимних, когда влага, замерзающая зимой, разрушает материал, смесь, имея более высокую температуру, разогревает края вырубки и тем самым осуществляет хорошее сцепление с покрытием.[1]

В ряде зарубежных стран используется сера в качестве добавки к нефтяным битумам. Добавка серы снижает расход битума, повышает срок службы асфальтобетонных покрытий.

Преимущества литого сероасфальтобетона, по сравнению с уплотняемыми асфальтобетонами, обусловлены особенностями структуры материала. В застывшем состоянии литой сероасфальтобетон не имеет воздушных пор, а значит, имеет высокую морозостойкость, сопротивляемость к старению, невосприимчивость к воздействиям окружающей среды и долговечность. В связи с тем что в России большое количество серы, получаемой как вторичное сырье при добыче газа, для устранения выше перечисленных дефектов можно использовать литой сероасфальтобетон.

Сера характеризуется низкой температурой плавления и вязкостью в интервале температуры 120-150°C, нетоксичностью в твердом состоянии, высокой адгезией к пористым материалам, гидрофобностью, достаточной механической прочностью: пределом прочности при сжатии 12-22 МПа, при разрыве 1,28-4,32 МПа. Она обладает стойкостью к воздействию агрессивных сред (растворов солей и кислот), водостойкостью.[2,3] По химическим и диэлектрическим свойствам литой сероасфальтобетон не уступает большинству видов полимербетонов, но стоимость его значительно ниже. Применение литых сероасфальтобетонов позволяет сократить затраты на 5-10 % в отличие от асфальтобетона, созданным на битумной основе. Кроме этого покрытие становится более качественным и долговечным.

Литую сероасфальтобетонную смесь при ямочном ремонте используют круглогодично. Зимой работы выполняют при температуре до -10°C, а при более низкой температуре только в аварийных случаях, основание не должно быть промерзшим и влажным. Дорожные работы с применением литых асфальтобетонных смесей требуют производственного навыка. При ямочном ремонте работы начинают с фрезерования, придается геометрическая форма, очистки от пыли и грязи сжатым воздухом, подгрунтовка, заливка. После заливки литой сероасфальтобетон застывает в 2-2,5 раза быстрее по сравнению с асфальтобетоном. Это связано с кристаллизацией серы при температуре 119°C. А значит, что пускать движение можно намного раньше.

Технология производства литого серобитумного асфальтобетона.

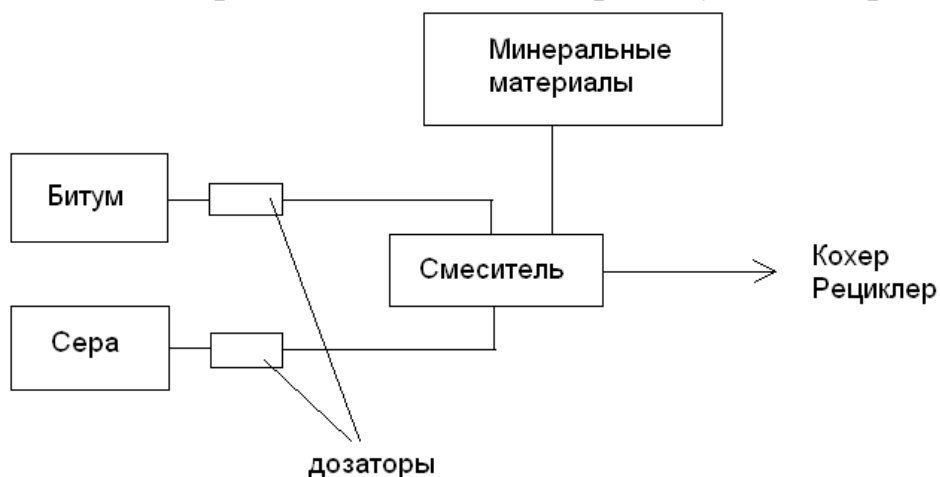


Рис.1. Стационарный вариант



Рис.2. Мобильный вариант

Исследованиями установлено, что верхний предел добавки серы не должен превышать 20-30% от массы битумного вяжущего в зависимости от его вязкости.

Библиографический список

1. Кинчиков В.А. О повышении качества и увеличении сезона строительства и ремонта дорожных покрытий // www.nestor.minsk.by
2. Бусев А.И. Аналитическая химия серы. М.: наука 1975. 271 с.
3. Королев Е.В., Прошин А.П., Соломатов В.И. Серные композиционные материалы для защиты от радиации. Пенза: ПГАСА, 2001. 208 с.
4. ТР 164-07 «Технические рекомендации по устройству дорожных покрытий»
5. «Методические рекомендации по применению асфальтобетонов с добавкой серы и по технологии строительства из них дорожных покрытий»

Polikarpov N. S. Application of cast seroasfaltobetonny mixes at yamochny repair

ОРГАНИЗАЦИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

УДК 625.712.14

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ «ЗЕЛеной ВОЛНЫ» НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ СКОРОСТНОГО РЕЖИМА ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ

Волченко С. В.

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

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Одним из методов повышения пропускной способности в городах является введение координированного регулирования движения в одном из наиболее загруженных направлений. Для повышения эффективности функционирования такого регулирования необходимо скорость движения по зеленой волне выбирать исходя из установившейся фактической скорости потока на каждом перегоне.

One of the methods to increase the road capacity in cities is the introduction of the coordinated regulation for one of the most congested moving directions. To improve the effectiveness of such regulation, it is necessary the speed of "green time" to choose depending on the maximum fact rate of traffic flow at each stretch of city roads.

Образование плотных и связанных транспортных потоков в городах неизбежный процесс в условиях автомобилизации и увеличения объема автомобильных перевозок. Существующие УДС уже давно не справляются с пропуском возросших транспортных потоков, что приводит к неоправданным экономическим потерям.

Одним из наиболее эффективных методов повышения пропускной способности УДС является координированное регулирование (КР) [1]. Использование данного метода позволяет резко уменьшить экономические, экологические и аварийные потери за счет снижения скорости и остановок транспорта у регулируемых перекрестков [1].

«Зеленая волна» (ЗВ) один из видов КР. При движении по ЗВ только часть потока попадает в ленту безостановочного движения (ЛБД) и движется с постоянной скоростью $V_{зв}$ (поток ЛБД). Остальная часть потока, для которой не гарантируется безостановочное движение, не попадает в ЛБД и транспорт движется по эпюре фактической скорости (рис. 1).

Существующая методика расчета координированного регулирования по принципу ЗВ предусматривает предварительное определение скорости движения по зеленой волне в зависимости от состава потока.

При введении ЗВ в прямом и обратном направлении более детально скорость подбирается графоаналитическим методом, так, чтобы ЛБД сводились в прямом и обратном направлении [1].

При введении ЗВ только в одном направлении движения, например в период утреннего часа пик в направлениях в сторону центра, и в период вечернего часа пик - от центра теоретически можно задать любую скорость движе-

нии потока по ЗВ.

В этом случае для повышения эффективности функционирования КР необходимо скорость движения по зеленой волне подбирать с учетом установившейся фактической скорости потока на каждом перегоне [2]. При этом необходимо учитывать вливающие поворачивающие транспортные потоки с примыкающих улиц и дорог.

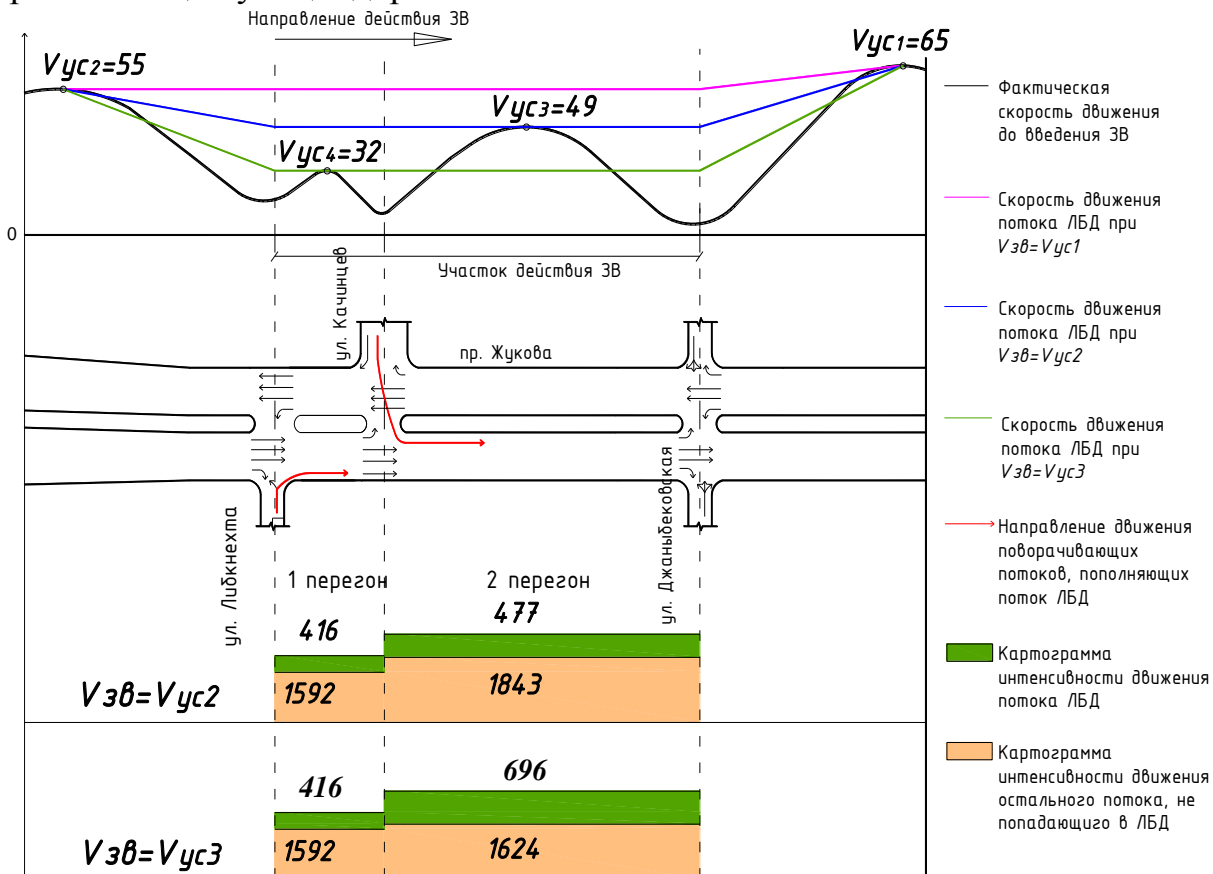


Рис. 1. Проектирование ЗВ на пр. Жукова г. Волгоград

Это возможно в том случае, когда:

$$V_{зв} = V_{усi} \quad (1)$$

где $V_{зв}$ - скорость движения по зеленой волне; $V_{усi}$ - установившаяся скорость потока на i -ом перегоне УДС.

Согласно исследованиям интенсивности движения [2], вливающие поворачивающие транспортные потоки увеличивают интенсивность движения по проспекту Жукова на 620 и 730 прив. единиц на 1-м и 2-м перегоне соответственно (рис. 1). В этом случае определить пополняющий поток ЛБД можно по формуле (2):

$$N_{лбд} = \lambda_{лбд} \cdot N \quad (2)$$

где $\lambda_{лбд}$ - доля длительности ЛБД от длительности светового цикла (принимается 0,3)

Введение ЗВ по пр. Жукова в сторону центра (рис. 1) возможно при 3-х различных режимах движения: при скорости движения по ЗВ 55, 49 или 32 км/ч (табл. 1).

Таблица 1

Пополнение потока ЛБД по пр. Жукова за счет вливающих потоков
с примыкающих улиц

№ варианта проектирования ЗВ	Скорость движения по зеленой волне, км/ч	Величина пополнения потока ЛБД, пр. единиц/час	
		1 перегон	2 перегон
1	$V_{3в}=V_{уc2}=55$	0	0
2	$V_{3в}=V_{уc3}=49$	0	$730 \cdot 0,3=219^*$
3	$V_{3в}=V_{уc4}=32$	$620 \cdot 0,3=186^*$	$730 \cdot 0,3=219^*$

* поток ЛБД определяется при длительности ЛБД = 0,3Тц

Рассчитано, что при применении 2-й варианта проектирования ЗВ по пр. Жукова экономия в год будет на 2 412 800 руб больше, чем при использовании 1-го варианта.

Для повышения эффективности функционирования КР в одном наиболее загруженном направлении необходимо скорость движения по ЗВ выбирать исходя из установившейся фактической скорости потока на каждом перегоне (V_{yci}). Таким образом, чтобы хотя бы на некоторых перегонах выполнялось условие (1), это позволит значительно увеличить число ТС, попадающих в ЗВ [3].

Библиографический список

1. Ю.А. Врубель, Д.В. Капский, Д.В. Навой, Д.В. Мозалевский Методы оценки эффективности координированного регулирования дорожного движения <http://www.waksman.ru/Russian/Konference/2010/V.pdf>
2. Алексиков, С. В. Повышение пропускной способности УДС путем регулирования скоростного режима транспортных потоков / С. В. Алексиков, С. В. Волченко ; М-во образования и науки Росс. Федерации ; Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т. Волгоград : ВолГАСУ, 2012. 33 с.
3. Алексиков, С. В. Оптимизация длины перегона городских дорог регулируемого движения: научно-практические рекомендации / С. В. Алексиков, С. В. Волченко; М-во образования и науки Росс. Федерации; Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т. Волгоград : ВолГАСУ, 2011. – 51 с.

УДК 625.768.6

ИССЛЕДОВАНИЕ ОДНОРОДНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПО ТЕРРИТОРИИ ПАРАМЕТРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ОБРАЗОВАНИЕ ЗИМНЕЙ СКОЛЬЗКОСТИ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ

Бакланов Ю.В.

Научный руководитель – д-р. техн. наук, проф. Самодурова Т.В.

Воронежский государственный архитектурно-строительный университет

Исследована однородность распределения по территории количества переходов температур дорожного покрытия и воздуха через 0°C. Это один из факторов, определяющих риск образования зимней скользкости. Исследования проведены для территории Нижегородской области. Количество переходов получено по результатам численного моделирования с использованием программы, разработанной автором. Представлены гистограммы распределения исследуемого параметра.

Uniform distribution along the territory for number of pavement and air temperature transitions through 0°C are investigated. This is one of the factors that determine the risk of winter slipperiness. Studies are conducted for the Nizhny Novgorod region. The number of transitions obtained from numerical simulations by developed program. Data distribution histograms are presented.

Температурный режим автомобильных дорог является основным фактором, оказывающим влияние на образование различных видов зимней скользкости. Исследуя динамику его изменения можно судить о состоянии покрытий автомобильных дорог. В момент перехода температуры покрытия через ноль градусов Цельсия (из плюса в минус), наблюдается наибольшая вероятность образования гололедных отложений на дорожном покрытии, следовательно, изучение этого процесса является неотъемлемой составляющей прогнозирования риска образования скользкости и расчета потребности дорожных организаций в материально-технических ресурсах для зимнего содержания дорог. Из-за сложных теплообменных процессов, происходящих между автомобильной дорогой и окружающей средой, воздействия дорожных и метеорологических факторов при переходе температуры воздуха через 0°C от положительных значений к отрицательным температура покрытия может иметь положительные значения. Таким образом, исследование процессов перехода только по температуре воздуха, которая измеряется на метеостанциях, может привести к неверным результатам. Для изучения расхождений в динамике переходов температур воздуха и дорожного покрытия проведены вычислительные эксперименты с использованием модели расчета температуры дорожного покрытия и ее программной реализации [1,2]. Были проанализированы переходы температуры покрытия через 0°C от положительных значений к отрицательным в качестве параметра, характеризующего риск образования скользкости на дорожном покрытии по метеорологическим данным для Нижегородской области.

Для проведения исследования были выбраны метеостанции Государственной наблюдательной сети, расположенные на значительном удалении друг от друга в пределах одной области. Схематично их местоположение по территории представлено на рис.1. Информация об используемых станциях представлена в табл. 1.

Таблица 1

Сведения о метеорологических станциях

№	Синопт. индекс	Название станции	Координаты		Высота станции, м
			широта	долгота	
1.	27277	Ветлуга	$57^{\circ} 51'$	$45^{\circ} 46'$	136
2.	27453	Городец (Волжская ГМО)	$56^{\circ} 41'$	$43^{\circ} 26'$	103
3.	27459	Нижний Новгород	$56^{\circ} 16'$	$44^{\circ} 00'$	157
4.	27463	Воскресенское	$56^{\circ} 49'$	$45^{\circ} 26'$	87
5.	27577	Сергач	$55^{\circ} 32'$	$45^{\circ} 30'$	125
6.	27666	Большое Болдино	$55^{\circ} 01'$	$45^{\circ} 19'$	192



Рис.1. Схема расположения метеостанций

Для моделирования использовались данные метеостанций за 15 лет наблюдений.

Расчеты проводились в следующей последовательности:

- по метеорологическим данным рассчитывалась температура дорожного покрытия с использованием уравнения нестационарной теплопроводности,
- отмечались моменты времени перехода температуры воздуха через 0°C от положительных значений к отрицательным (на основе данных наблюдений метеостанций),
- отмечались моменты времени перехода температуры дорожного покрытия через 0°C от положительных значений к отрицательным (на основе данных расчета),
- по результатам расчета формировались базы данных, и проводилась статистическая обработка результатов расчета.

Наибольший интерес для исследования однородности распределения параметра представляет среднемесячное количество переходов через 0°C по месяцам для каждой метеостанции. Гистограммы распределения представлены на рис.2 и рис.3.

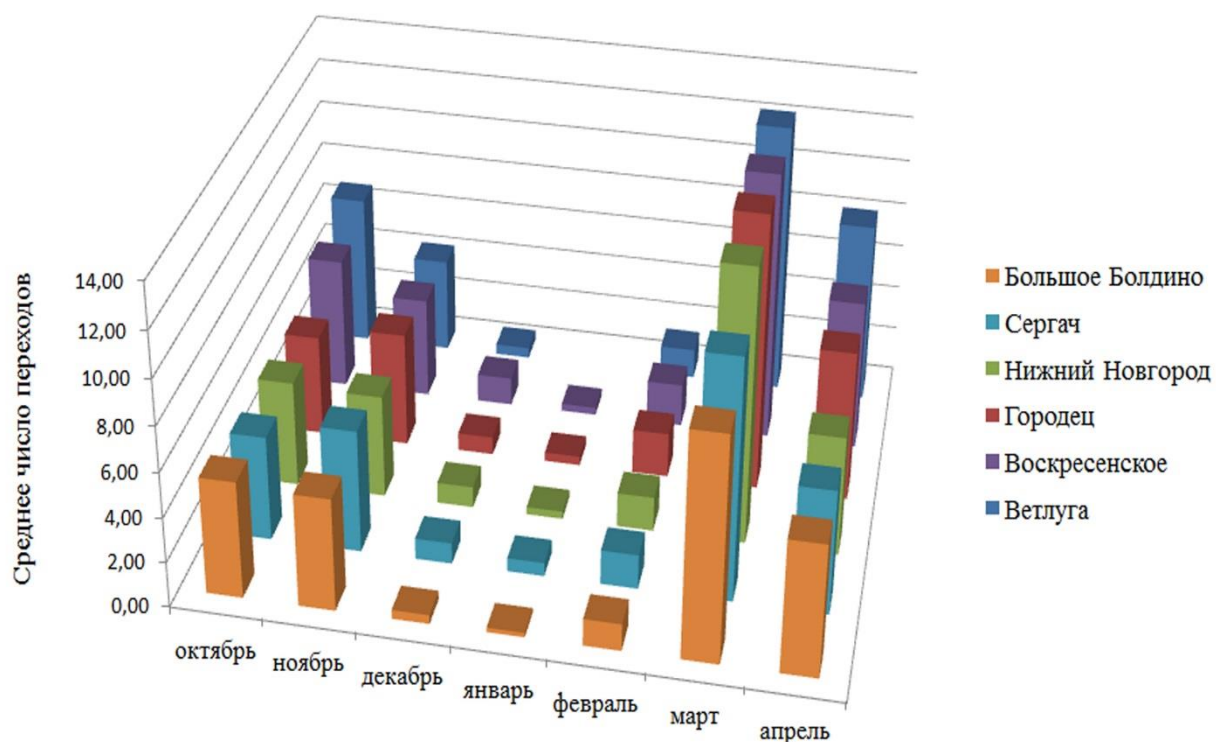


Рис.2. Распределение среднего значения количества переходов температуры дорожного покрытия через 0°C (от плюса к минусу) по территории Нижегородской области

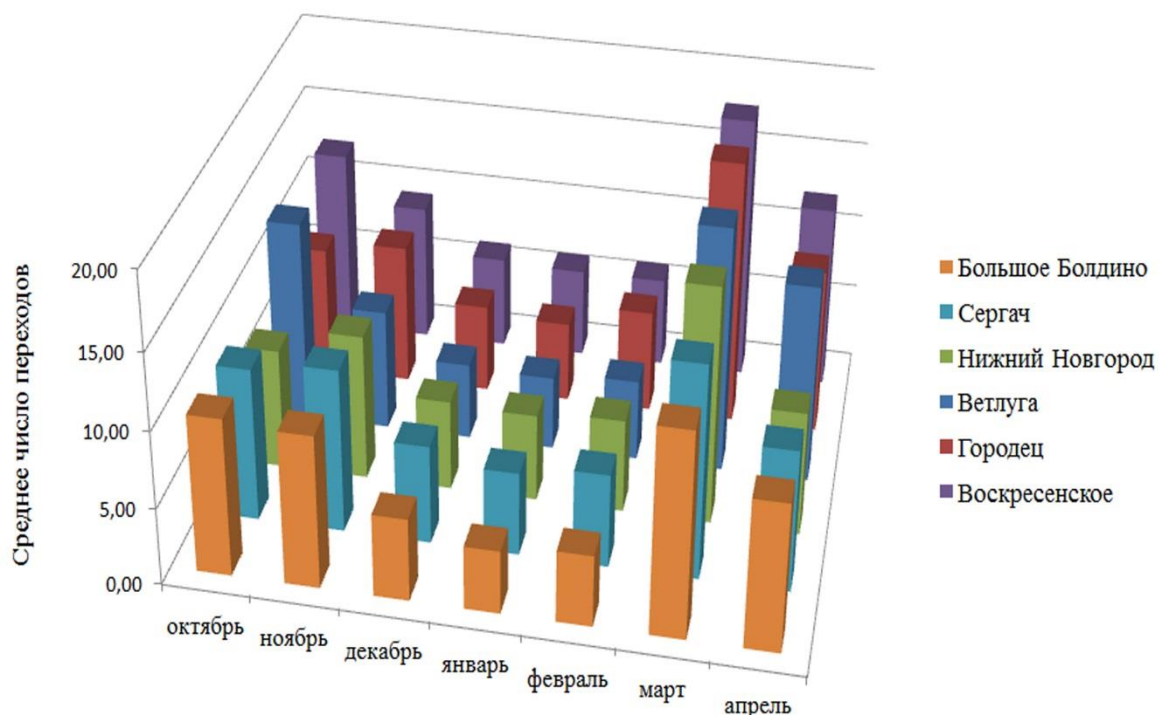


Рис.3. Распределение среднего значения количества переходов температуры воздуха через 0°C (от плюса к минусу) по территории Нижегородской области

Как видно из диаграмм распределение по месяцам среднего количества случаев перехода температуры покрытия через 0°C (из плюса в минус) по станциям практически одинаково. Различия колеблются от 0 до 2,8 случая в зависимости от месяца наблюдения и носят случайный характер. Макси-

максимальные отличия наблюдаются в марте и апреле, а минимальные-в декабре и январе. При этом стоит отметить, что разброс среднего количества случаев по месяцам для температуры воздуха является более существенным и находится в следующих пределах [1,4; 5,4], где максимальные расхождения так же наблюдаются в весенние месяцы (март, апрель), а минимальные- в декабре и январе.

Таким образом, можно говорить об однородности распределения исследуемых параметров по территории с однородными климатическими показателями. Это значительно сократит объем метеорологической информации, по которой можно проводить исследования условий образования зимней скользкости на покрытиях дорог.

Библиографический список

1. Самодурова, Т.В. Моделирование состояния дорожного покрытия в зимний период./Самодурова Т.В., Тропынин Е.Н. // Дороги и мосты.-2009.- №2.- С.137-148.
2. Самодурова Т.В. Влияние дорожных и погодных факторов на температурный режим дорожного покрытия в зимний период. / Т.В. Самодурова, Ю.В. Бакланов //Дороги и мосты.-2011.- №1.- С. 166-178

Baklanov Y.V. *The research of parameters uniform distribution along the territory which have been affecting on winter road slipperiness formation.*

УДК 625.72

ИЗУЧЕНИЕ УСЛОВИЙ ДЛЯ БЕЗОПАСНОГО ДВИЖЕНИЯ НА ДОРОГАХ АФГАНИСТАНА

Абдул Рашид Фарайдун (12-АМ-Ст1)

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент, Близниченко С.С.
Кубанский государственный технологический университет (КубГТУ)

В современных условиях большую роль в развитии народного хозяйства Афганистана играет автомобильный транспорт. Однако сопоставление темпов развития дорожной сети с темпами роста автомобильных перевозок показывает, что парк автомобилей и объем выполняемой ими работы возрастают значительно быстрее, чем протяженность автомобильных дорог. Вследствие опережающего роста автомобильного парка, а также технических возможностей транспортных средств, из года в год возрастает число дорожно-транспортных происшествий. Существует несколько способов решения этой проблемы. В данной статье изложены первые результаты изучения условий для безопасного движения на дорогах Афганистана.

In modern conditions the big role in development of a national economy of Afghanistan is played by the motor transport. However comparison of rates of development of a road network to growth rates of automobile transportations shows that the park of cars and volume of work performed by them increase much quicker, than the extent of highways. Owing to the advancing growth of fleet of vehicles, and also technical capabilities of vehicles, the number of road accidents from year to year increases. There are some ways of the solution of this problem. In this article the first results of studying of conditions for safe movement on roads of Afghanistan are

stated.

Автомобильный транспорт в Афганистане (АФГ) имеет стратегическое значение. Конфигурация и протяженность сети автомобильных дорог АФГ в первую очередь определяется особенностями рельефа страны и ее географического положения. Растянутость страны с севера на юг, наличие горных регионов и прибрежной полосы привело к развитию сети магистральных и региональных дорог. Однако сопоставление темпов развития дорожной сети с темпами роста автомобильных перевозок показывает, что парк автомобилей и объем выполняемой ими работы возрастают значительно быстрее, чем протяженность автомобильных дорог. Вследствие опережающего роста автомобильного парка, а также технических возможностей транспортных средств, из года в год возрастает число дорожно-транспортных происшествий (ДТП).

В Афганистане отсутствуют критерии по выявлению участков концентрации дорожно-транспортных происшествий, способы и рекомендации по устранению и повышению безопасности движения на участках концентрации ДТП на автомобильных дорогах, подобные [1-4]. Поэтому проблема выявления участков концентрации ДТП, способы улучшения и повышения безопасности движения на них являются весьма актуальными для условий АФГ.

Целью данного исследования является изучение режимов движения автомобилей на опасных участках дорог, выявление факторов дорожных условий, влияющих на безопасность движения, разработка мероприятий по повышению безопасности движения на автомобильных дорогах Афганистана.

Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи:

- оценить состояние сети автомобильных дорог, изучить тенденции развития автомобильного транспорта, провести анализ аварийности с целью выявления опасных участков дорог;
- выявить дорожные факторы, влияющие на безопасность движения смешанного транспортного потока характерного для Афганистана;
- провести экспериментальные исследования закономерностей движения смешанного транспортного потока на характерных участках автомобильных дорог;
- изучить методы выявления опасных участков дорог с целью их применения для условий АФГ;
- разработать практические мероприятия и рекомендации по повышению безопасности движения на сети дорог АФГ.

В данной статье представлены результаты исследования только по первому вопросу. Они заключаются в следующем.

Основными особенностями сети автомобильных дорог АФГ являются: дорожная сеть расположена сравнительно рационально по отношению к географическим условиям страны; зафиксирован низкий удельный вес дорог I и IV категорий; установлено наличие большого количества дорог, обеспечивающих только сезонную эксплуатацию (горная местность); ряд мостов не обеспечивают проезд транспортных средств, перевозящих крупногабаритные, тяжеловесные грузы; большая доля сельских дорог в общей сети.

В соответствии с Постановлением Афганистанского правительства № 167/СР, автомобильные дороги в АФГ разделяются на 6 категорий: государственные, провинциальные, уездные, сельские, городские и специальные дороги. По нормам проектирования автомобильных дорог «ТСЛПЧ 4050-85» сеть автомобильных дорог также разделяется на 6 категорий. В табл. 1 приведены нормы проектирования автомобильных дорог АФГ.

Таблица 1

Нормы проектирования автомобильных дорог Афганистана

Категория	I	II	III	IV	V	VI
Число полос	4	2	2	2	1	1
Ширина полосы, м	3,75	3,75	3,5	3,0	3,5	3,5
Ширина обочин, м	2х3,0	2х2,5	2х2,5	2х1,5	2х1,5	2х1,5
Ширина проезжей части, м	2х7,5	7,5	7,0	6,0	3,5	3,5
Средняя интенсивность движения, приведенных, легк. авт/сут	>6000	3000-6000	1000-3000	300-1000	50-300	<50
Расчетная скорость, км/ч Равнинный рельеф/ горный рельеф	120	100/80	80/60	60/40	40/25	25/15

В начале 2000 года общая протяженность автомобильных дорог Афганистана составляла 145636 км, в том числе государственные дороги – 9175 км (6,3 %), провинциальные дороги – 13107. км (9,00%), уездные дороги – 27817 км (19,10%), сельские дороги – 81702 км (56,10%); городские дороги – 8010 км (5,50%), специальные дороги – 5825 км (4,00%).

В настоящее время многие автомобильные дороги в АФГ на значительном протяжении проходят через населенные пункты. Считалось, что этим достигается одновременно две цели – обеспечение транспортной связи с населенным пунктом и его благоустройство путем постройки дороги с твердым покрытием. В настоящее время около 65% всех населенных пунктов расположены в непосредственной близости к автомобильным дорогам с транзитным движением. По мере роста интенсивности движения автомобилей эти дороги переводились в более высокие категории путем совершенствования типов, покрытия. Однако доведение геометрических параметров плана и профиля этих дорог на участках в пределах населенных пунктов до норм, соответствующим более высоким категориям не всегда осуществлялось из-за затруднений, создаваемых расположенной вблизи от дороги застройкой.

Следует отметить, что улучшение параметров геометрических элементов провинциальных и уездных дорог сопряжено с существенным повышением объемов дорогостоящих земляных работ, а в ряде случаев (особенно при снижении продольного уклона) с нежелательным удлинением трассы в тех границах, которые возможны на этих категориях дорог, не способно радикально повысить их транспортно-эксплуатационные качества, особенно на дорогах с высокой интенсивностью движения.

Результаты обследования провинциальных и уездных дорог АФГ показыва-

ли, что протяженность населенных пунктов до 1,3 км, составляет 18,7%. от общего числа обследуемых населенных пунктов (табл. 2).

Таблица 2

Характеристики населенных пунктов вдоль дорог АФГ

Протяженность населенных пунктов, км	Кол-во от общего числа обследованных населенных пунктов, %	Расстояние от кромки проезжей части до застройки, м	Кол-во от общего числа обследованных населенных пунктов, %
до 0,5	8,4	до 5	7,2
0,5...1,0	25,7	5...10	18,4
1,0...1,5	41,8	10...15	24,6
1,5...2,0	7,2	15...20	29,3
2,0...2,5	9,5	20...25	12,8
2,5...3,0	4,8	более 25	7,7
3,0...5,0	2,6		

Чаще всего встречаются населенные пункты протяженностью от 1,3 до 1,8 км (28,5%). Расстояние от дороги до линии застройки изменяется на обследуемых дорогах в широких пределах. По данным наших обследований удаление застройки от кромки проезжей части до 8 м составляет 7,2% от всех обследованных населенных пунктов. Наиболее типичны населенные пункты с удалением застройки от кромки проезжей части от 13 до 18 м (45,6%).

Однако, при расположении автомобильной дороги вблизи от населенного пункта развитие его, в большинстве случаев, происходит в сторону, автомобильной дороги. В этом случае населенный пункт как бы обволакивает дорогу, что способствует ухудшению условий движения автомобильного транспорта и повышению аварийности.

Существующие нормативные требования к элементам плана и продольного профиля дорог установлены, исходя, из необходимости обеспечить безопасные условия движения одиночного автомобиля. К ним относятся минимальные радиусы кривых в плане, допустимый размер продольного уклона, минимальная длина прямой вставки между кривыми. Скорость одиночных автомобилей в зависимости от радиусов кривых в плане существенно различаются из-за особенностей проложения трассы. Не случайно, что их результаты имеют существенные расхождения.

На разброс полученных значений в большой степени, помимо размера радиуса, повлияло наличие ряда факторов, оказывающих сопутствующее влияние на режим движения, таких как величина продольного уклона, расстояние видимости, поперечный уклон проезжей части, придорожная обстановка и т.д. Аналогичный вывод можно сделать и на основе анализа зависимости скорости автомобиля от продольного уклона, при установлении. Сеть автомобильных дорог в уездах и сельской местности относятся к дорогам с возможностью только сезонного проезда. По автомобильным дорогам этих категорий круглогодичный проезд не всегда возможен, особенно в период дождей. Общая сеть дорог страны достаточно хорошо развита, плотность сети дорог составляет 12,26 км/км² и 1,2 км/1000 населения (не включая сельские

и специальные дороги), но качество их состояния ещё низкое. Только 52,6% государственных, 22,4% провинциальных, 12,74% уездных и сельских дорог имеют цементно-бетонное, асфальтобетонное или черное щебеночное покрытие. Остальные дороги имеют щебеночное покрытие или грунтовые.

Удельный вес дорог, имеющих двухполосную проезжую часть (7 м и более) очень низок, даже для государственных дорог этот показатель составляет 56%. Большинство существующих мостов с низкой несущей способностью. Длина мостов с нагрузкой меньше 13 т с шириной проезжей части от 2,4 м до 4 м составляет 26% от общего протяжения мостов, в том числе мостов временного пользования – 9,3 %.

Для большинства автомобильных дорог, соединяющих густонаселенные промышленные районы АФГ, характерны высокие темпы роста интенсивности движения (см. рис. 1).

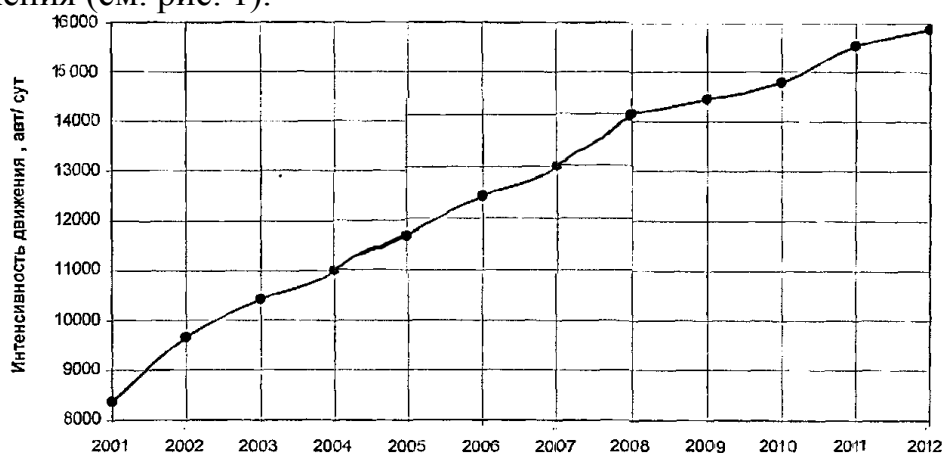


Рис. 1. Изменение интенсивности движения на сети автомобильных дорог АФГ

Как видно из данных рис. 1, за последние 15 лет на автомобильных дорогах АФГ интенсивность движения в среднем увеличилась почти в два раза.

Таким образом, на основе анализа существующей сети автомобильных дорог АФГ и оценки ее транспортно-эксплуатационных качеств, можно сделать основной вывод о необходимости дальнейшего изучения закономерностей влияния основных параметров автомобильных дорог Афганистана на режимы и безопасность движения.

Библиографический список

1. Бабков В.Ф. Дорожные условия и безопасность движения. – М.: Транспорт, 1993. – 271 с.
2. Лобанов Е.М. Проектирование дорог и организация движения с учетом психофизиологии водителя. – М.: Транспорт, 1980. – 311 с.
3. Сильянов В.В., Домке Э.Р. Транспортно-эксплуатационные качества автомобильных дорог и городских улиц. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 352 с.
4. Чванов В.В. Методы оценки и повышения безопасности дорожного движения с учетом условий работы водителя. – М.: ИНФРА – М, 2011. – 416 с.

Abdoul Rasheed Faraydun *Studying of conditions for safe movement on roads of Afghanistan.*

УЧИТЫВАНИЕ ВЕЛОСИПЕДНОГО ДВИЖЕНИЯ ПРИ ПЛАНИРОВКЕ НАСЕЛЕННОГО ПУНКТА

Смилянец Л.В. (асп. каф. автомобильных дорог, геодезии и архитектуры СЗ)

Научный руководитель – доц., к.т.н., Литвиненко Т.П.

Полтавский национальный технический университет имени Юрия Кондратюка

Проанализирована проблема организации движения индивидуальных экологических транспортных средств (ИЭТС) (в том числе велосипедного движения), определены основные принципы включения движения ИЭТС в улично-дорожную сеть, предложены способы учитывания движения ИЭТС в различных схемах планировки населенных пунктов.

Is analysed the problem of individual ecological transport facility (IETF) moving's organization (including bicycle moving), are defined basic principles of including an IETF moving in a transport network, are offered ways to take into account an IETF moving in different schemes of the settlements' planning.

Включение велосипедного движения в улично-дорожную сеть населенного пункта является достаточно сложной архитектурно-градостроительной задачей, поскольку при проектировании большинства существующих улиц населенных пунктов велосипедное движение не учитывалось. Определен целый ряд факторов, которые обуславливают необходимость включения велосипедного движения в улично-дорожную сеть населенных пунктов [1]: экологические, медицинские, экономические и социальные.

На основе анализа зарубежного и отечественного опыта можно выделить основные принципы организации велосипедного движения [2] (рис. 1).

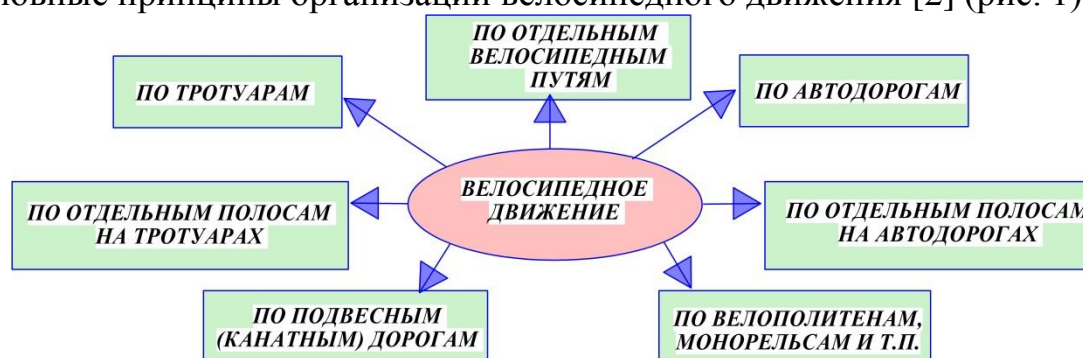


Рис. 1. Принципы организации велосипедного движения

В практике застройки населенных пунктов сложилось шесть основных схем построения улично-дорожной сети (рис. 2) [3]: радиальная, радиально-кольцевая, лучевая, радиально-периметральная, прямоугольная, комбинированная и произвольная.

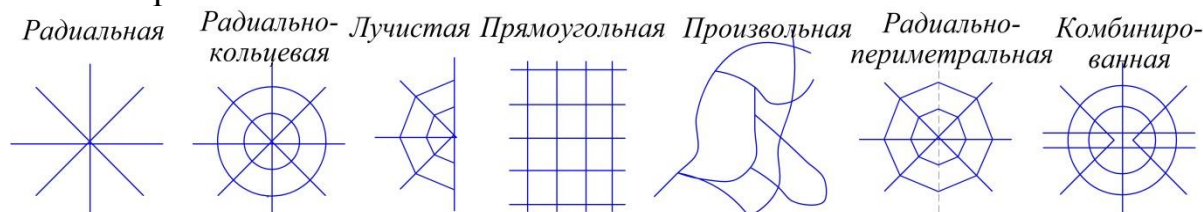


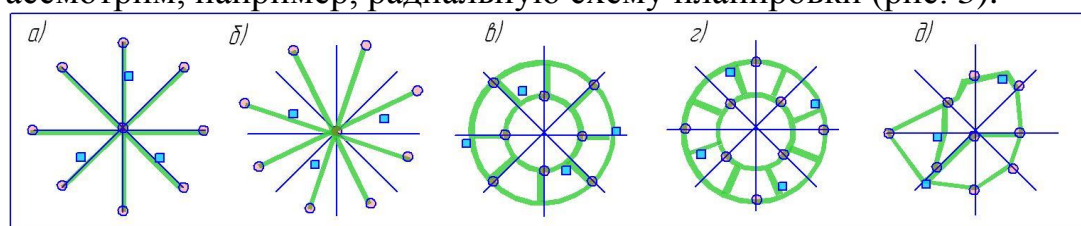
Рис. 2. Основные схемы планировки улично-дорожной сети населенных пунктов

Предлагаются варианты включения велосипедного движения в такие схемы с указанием возможных мест расположения пунктов велосипедного проката и велопарковок.

Пункты велосипедного проката целесообразно располагать на перекрестках магистральных улиц с велосипедными путями. То есть рассчитывать на то, чтобы человек мог пересесть из общественного транспорта на велосипед или дойти до пункта проката пешком.

Для каждого конкретного населенного пункта нужно индивидуально разрабатывать систему велостоянок, учитывая назначение веломаршрутов и пункты остановки велосипедистов. На схемах показаны возможные места их установки, целесообразные с точки зрения взаиморасположения их с велосипедными путями и магистральными улицами.

Рассмотрим, например, радиальную схему планировки (рис. 3).



Условные обозначения: — - магистральные улицы населенного пункта
 — - направления прокладывания велосипедных путей
 ○ - пункты велосипедного проката ■ - велопарковки

Рис. 3. Варианты включения велосипедных путей в радиальную схему планирования населенного пункта

При проектировании велосипедных путей, совмещенных с автомобильной дорогой или с тротуаром, направления велосипедных маршрутов повторяют направления основных магистралей населенного пункта (схема а). При проектировании отдельных велосипедных путей возможен вариант прокладывания их по второстепенным проездам, между магистральными улицами (схема б).

Недостатком этих двух схем является дополнительная нагрузка на центральный транспортный узел, который и без этого при радиальной системе планировки оказывается перегруженным [4]. Более рациональным в таком случае может оказаться выведение велосипедного движения на кольцевые маршруты (схемы в, г) или прокладывание их по произвольной схеме (схема д).

Разнообразными могут быть решения вопроса включения велосипедного движения и в другие схемы планировки (рис. 4 – 9).

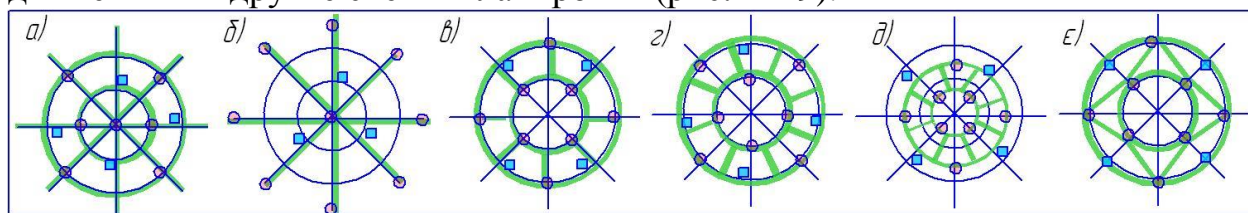


Рис. 4. Варианты включения велосипедных путей в радиально-кольцевую схему планировки населенного пункта

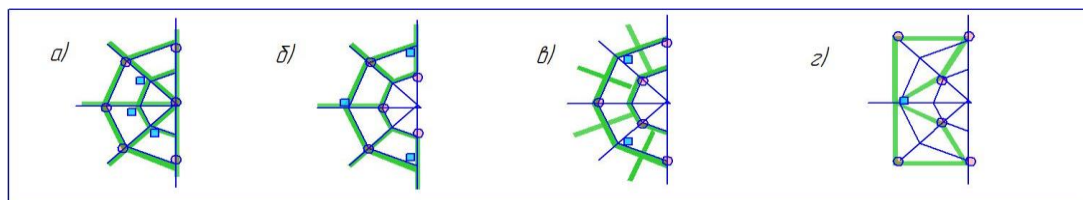


Рис. 5. Варианты включения велосипедных путей в лучевую схему планировки населенного пункта

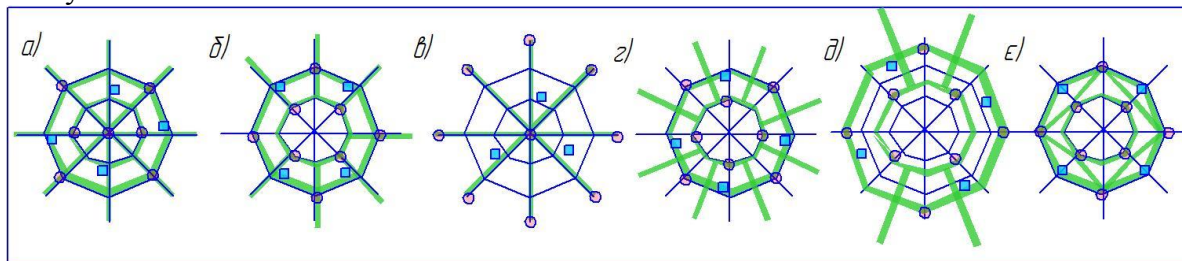


Рис. 6. Варианты включения велосипедных путей в радиально-периметральную схему планировки населенного пункта

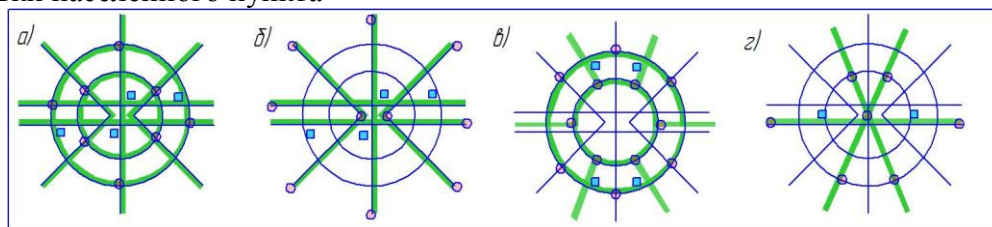


Рис. 7. Варианты включения велосипедных путей в комбинированную схему планировки населенного пункта

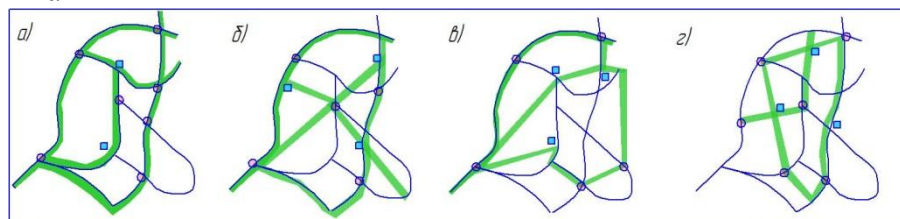


Рис. 8. Варианты включения велосипедных путей в произвольную схему планировки населенного пункта

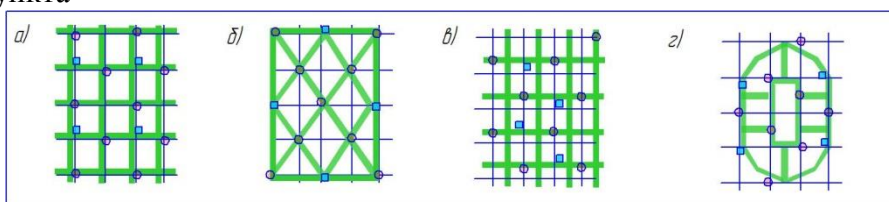


Рис. 9. Варианты включения велосипедных путей в прямоугольную схему планировки населенного пункта

Недостатком прямоугольной схемы является отсутствие кратчайших прямолинейных связей в диагональных направлениях. Дальнейшим усовершенствованием такой схемы является прямоугольно-диагональная [2]. Поэтому, если есть такая возможность, целесообразно прокладывать велосипедные пути по диагональным направлениям (схема б). При проектировании городских и сельских поселений нужно предусматривать целостную дорожно-транспортную сеть для обеспечения удобных и безопасных связей со всеми функциональными зонами города, с другими поселениями, местами загородного отдыха.

Главным критерием оценки транспортной инфраструктуры является скорость перемещения по городу.

Затраты времени на перемещение от мест проживания к местам приложения труда для 90% работающего населения в один конец не должны превышать [5]:

- в городах с населением более 1 млн. люд. – 45 мин.;
- от 500 тыс. до 1 млн. люд. – 40 мин.;
- от 250 тыс. до 500 тыс. люд. – 35 мин.;
- от 250 тыс. люд. – 30 мин.

Для тех, кто каждый день приезжает на работу в город-центр из других населенных пунктов, указанные нормы затрат времени допускается увеличивать, но не более чем в 2 раза.

При рассмотрении вариантов включения велосипедного движения в планировочные схемы особое внимание следует уделять обустройству самых опасных участков - перекрестков велосипедных дорожек и полос движения с автомобильными дорогами. Обеспечение комфортных условий для всех участников движения достигается такими способами (рис. 10):

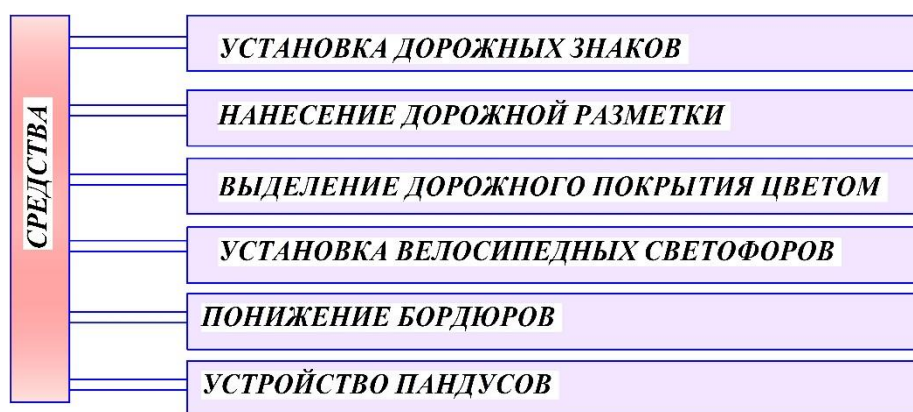


Рис. 10. Средства обеспечения комфортных условий для всех участников движения

Велосипедные пути могут прокладываться по различным схемам в зависимости от конкретных условий (рис. 11).

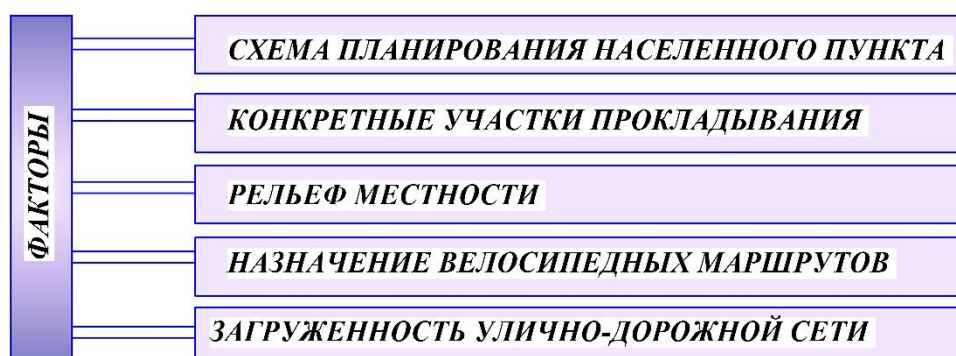


Рис. 11. Факторы, влияющие на выбор схемы организации велосипедного движения

Итак, на основе анализа зарубежного и отечественного опыта выявлены факторы, влияющие на выбор схемы организации велосипедного движения, сформулированы принципы организации велосипедного движения. На основе

схем планировки улично-дорожной сети населенных пунктов предложены разные варианты включения в них велосипедных путей. Определены средства обеспечения комфортных условий для всех участников движения.

Дальнейшее изучение проблемы включения велосипедной инфраструктуры в улично-дорожную сеть населенных пунктов позволит разработать соответствующие нормативные требования и рекомендации, определить самые целесообразные варианты для конкретных градостроительных условий, что является перспективой последующих исследований.

Библиографический список

1. Литвиненко Т.П., Смілянecь Л.В. Принципи включення велосипедного руху у вулично-дорожню мережу населеного пункту// Містобудування та територіальне планування: Наук.-техн. збірник/ відпов. ред. М.М. Осетрін. – К., КНУБА, 2012. – Вип.45, у 3 частинах. – Частина 3.
2. Литвиненко Т.П., Смілянecь Л.В. Передумови організації велосипедної інфраструктури у місті Полтава//Дизайн, архітектура, образотворче мистецтво: Міжнародний науково-технічний збірник. – Випуск 8; Відп. ред. В. М. Губарь. – Полтава: вид-во ПІЕП, 2011р.
3. Овечкин С. В., Фишельсон М. С. Городской транспорт. – М.: Высшая школа, 1976.
4. Фишельсон М. С. Городские пути сообщения. Изд-во «Высшая школа», 1967 г.
5. Самойлов Д. С. Городской транспорт. – М.:Стройиздат, 1983.

Smilyanets L.V. Incorporation of cycling in settlement planning.

УДК 656.025.2 (470.45)

ОБСЛЕДОВАНИЕ ПАССАЖИРОПОТОКОВ МАРШРУТНОЙ СЕТИ Г. ВОЛГОГРАДА.

Кулецкая Е.А., Лычкин С.В., Карнаух А.И.

Научный руководитель – ст. преподаватель Сомова К.В.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В данной статье рассмотрены виды городского пассажирского транспорта их достоинства и недостатки. Даны определения маршрута и маршрутной сети. Рассмотрена основная проблема существующих маршрутных сетей и представлена методика исследования пассажирского потока, позволяющих производить оптимизацию маршрутной сети города.

This article discusses the types of urban passenger transport, their advantages and disadvantages. Given the definition of the route and the route network. Considered the main problem of the existing route network and a technique of research of passenger flow, allowing optimization of the route network of the city.

Потребности нормального функционирования градообразующей базы обеспечиваются градообслуживающей базой (городской инфраструктурой) – совокупность отраслей городского хозяйства и соответствующих организаций, снабжающей жизнедеятельность города. Важнейшей составляющей го-

родской инфраструктуры является городской транспорт, осуществляющий необходимые для нужд города перевозки пассажиров и грузов пределах его территории.

Основными видами городского пассажирского транспорта являются автобус, троллейбус, трамвай и маршрутные такси. Сравнительная характеристика перечисленных видов транспорта представлена в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительная характеристика различных видов городского пассажирского транспорта

Показатели	Виды городского пассажирского транспорта			
	Автобусы	Троллейбусы	Трамваи	Маршрутные такси
Средняя скорость сообщения, км/ч	19	18	17	60
Изолированность транспортного потока	Отсутствует		частичная	отсутствует
Возможность оперативного-корректирования маршрута	имеется	ограничена		имеется
Устойчивость работы призаторах на трассе маршрута	Имеется			
Возможность комбинированного движения на маршруте	имеется	отсутствует		имеется
Возможность быстрого маневра подвижным составом	имеется	отсутствует		имеется
Экологичность	низкая	средняя		низкая
Затраты на организацию движения (обустройство трассы)	отсутствуют	Практически умеренные	средние	отсутствуют
Потребность в городских землях	Движения организуются по уже существующим улицам		Полоса отвода 7.4...6.8м	Движения организуется по уже существующим улицам
Потребность в ежедневной заправке топливом	имеется	отсутствует		имеется
Безопасность перевозок	Удовлетворительная			
Возможность безбилетного проезда пассажиров	имеется	Практически исключена		исключена

Пассажирским маршрутом называется установленный путь следования транспортного средства при осуществлении перевозок пассажиров. Муниципальный маршрут пассажирского транспорта – маршрут, организованный для перевозок в порядке предъявления государственного муниципального заказа.

Городские маршруты организуются в административных границах города в соответствии с планами развития маршрутной сети, которые разрабатываются транспортным органом городской администрации на пять лет с распределением по годам.

Основная проблема существующих маршрутной сети заключается в недостаточном исследовании пассажиропотоков, а в некоторых случаях полным

отсутствии данных исследований. Снижение внимания к данной тематике приводит к появлению заторов на улично-дорожной сети города и как следствие к ухудшению качества предоставляемых услуг по перевозке пассажиров и грузов.

Одним из способов повышения качества транспортного обслуживания населения в городах является визуальный (глазомерный) метод обследования пассажирских перевозок, применяемый для оперативного определения степени наполняемости подвижного состава и мощности пассажиропотока на наиболее пассажиронапряжённом участке каждого маршрута по часам суток в определённые дни недели.

Визуальная оценка степени использования вместимости транспортных средств может осуществляться находящимися либо на остановочных пунктах, либо на определенных участках улиц учетчиками, фиксируя ее в специальных бланках-анкетах. Для оценки использования вместимости подвижного состава при этом методе могут применяться балльная шкала и так называемая «силуэтная» форма глазомерного обследования.

При 2-балльной системе оценки каждому баллу соответствует силуэт транспортного средства со следующими уровнями использования его вместимости:

0 баллов – пустое транспортное средство

1 балл – редко сидящие пассажиры

2 балла – только сидящие пассажиры (все места)

Полученные в результате обследования данные используются для определения количества транспортных средств, необходимых для обслуживания конкретных маршрутов, и составления оптимальных расписаний их движения по этим маршрутам.

На одной точке работают в зависимости от загрузки участка улицы от 1 до 6 человек. При работе двух человек: каждый встает на свою сторону сечения улицы, при этом одновременно смотрит и записывает данные о проходящих транспортных средствах.

При работе четырех человек: учетчики разбиваются на пары и также встают по обе стороны улицы на свои направления обследования. При этом один человек из пары диктует вслух свои наблюдения, а второй заполняет анкету. При более четырех учетчиков в одной точке смотрите примечания в таблице.

При малой интенсивности движения подвижного состава один человек может записывать данные о проходящем подвижном составе в обе стороны.

В результате обследования образуется информация о подвижном составе маршрутного пассажирского транспорта города Волгограда, проходящего через соответствующее сечение отдельно в прямом и обратном направлении.

На основании вышеуказанного проводилось исследование пассажиропотоков в Дзержинском районе на примере маршрутных такси 22а и 98.

Дзержинский район Волгограда – единица административного деления города Волгоград. Экономика и социальная инфраструктура развиты высоко,

по количеству торговых предприятий район занимает второе место по городу после Центрального. Занимаемая территория составляет 85,8 км², население – 182,511 человек.

В районе имеется крупная транспортная развязка «Самарский разъезд». В районе проходят три важнейшие дороги: II-я и III-я продольные магистрали, а также проспект им. Жукова выходящий на Московскую трассу. III продольная дорога соединяет город с городом Саратовом в северном и с городом Ростовом-на-Дону в южном направлениях.

Транспорт данного района имеет следующий состав:

- ✓ Трамвай по маршрутам № 2, 5, 6, 7, 10, 12
- ✓ Троллейбус по маршрутам № 7, 10, 11, 15, 15а
- ✓ Автобус городского сообщения по маршрутам № 6э, 21э, 59э, 77.
- ✓ Маршрутное такси по маршрутам № 1, 2, 5, 6, 6а, 6к, 7а, 7к, 9, 10, 10а, 10с, 28, 33, 41, 44, 49, 50, 56, 59, 60а, 64а, 72, 80, 80а, 80б, 97, 98, 100, 110, 125, 149, 159, 159а, 199а
- ✓ В Дзержинском районе также расположен международный аэропорт Волгоград.

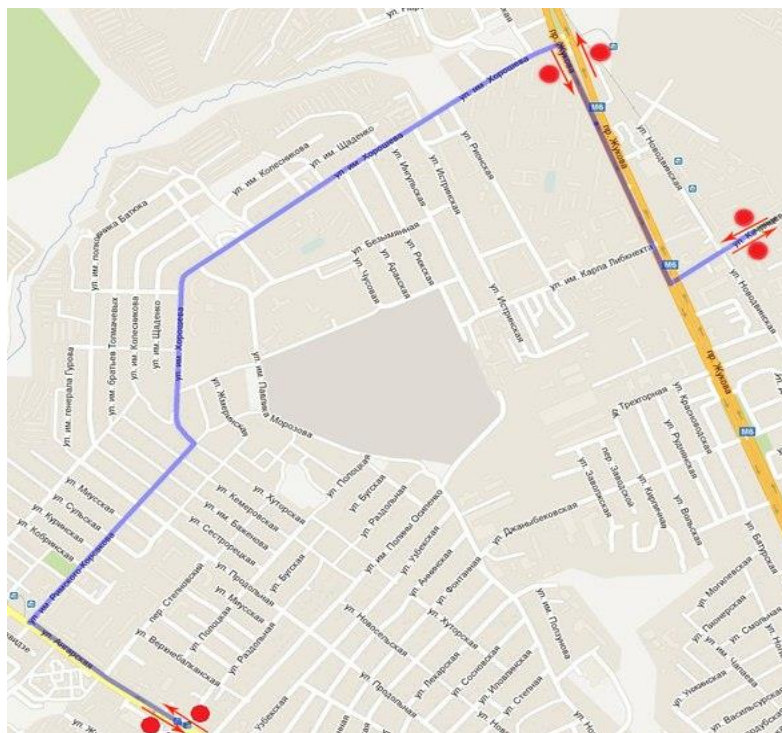


Рис.1. Схема движения маршрутных такси № 22а и 98 по Дзержинскому району с указанием мест наблюдения.

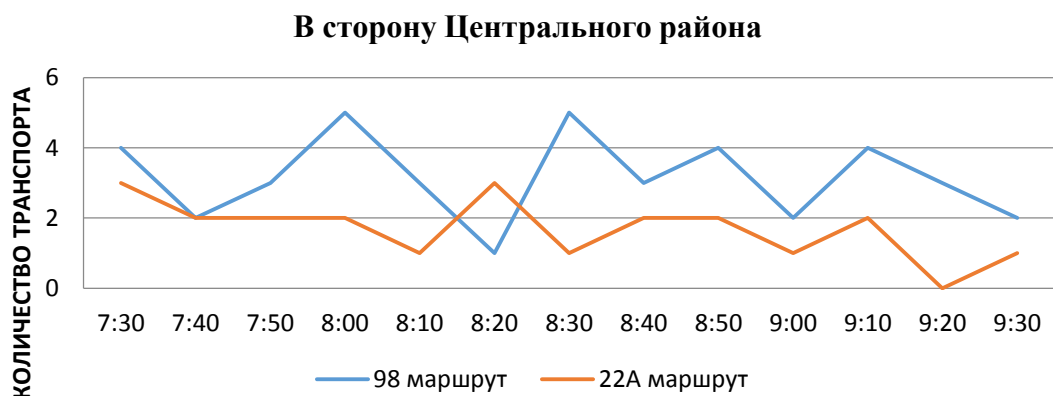
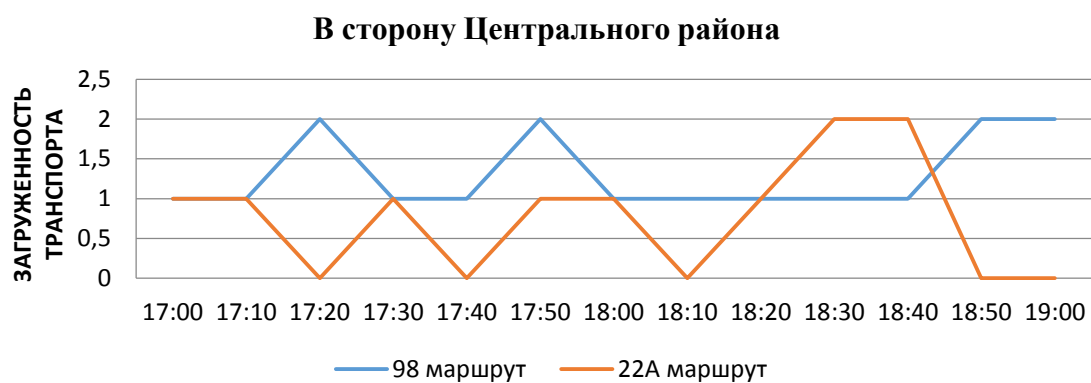
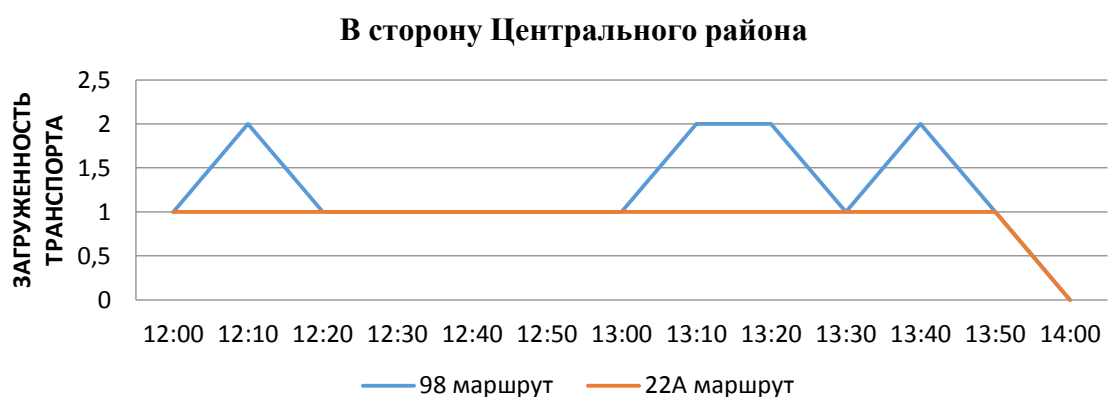
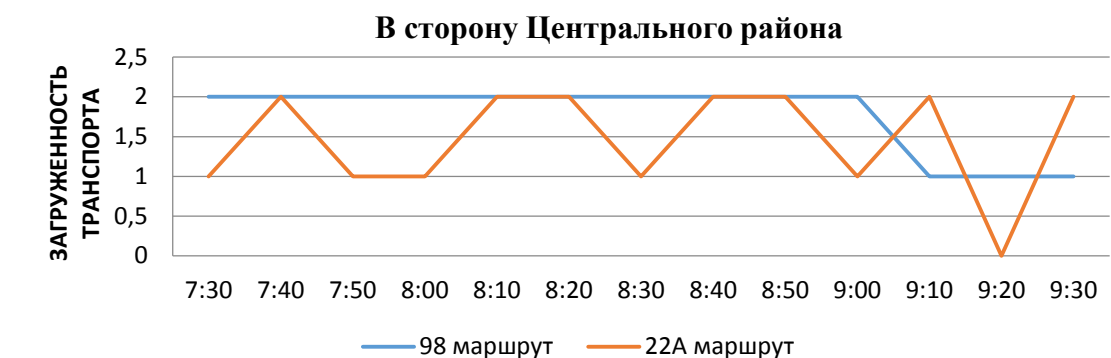
Характеристика маршрутов:

Маршрутное такси № 22а: «Технологический колледж - пр. Жукова - ул. Джаныбековская - ул. Ангарская - ул. Раздольная» (протяженность - 7,9 км; количество единиц - 24; интервал движения от 5 до 30 мин., начало работы - 7.00, окончание - 20.24)

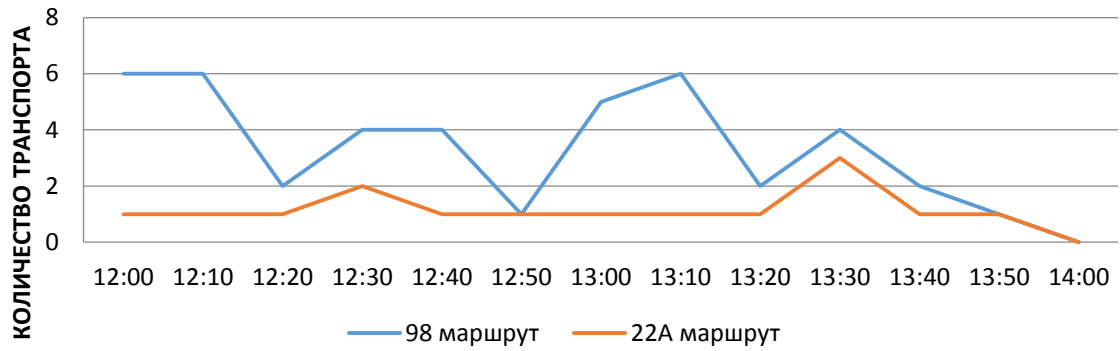
Маршрутное такси № 98: «Речпорт – ул. Порт-Саида – пр. Ленина – ул. Краснознаменная – ул. Ангарская – ул. Хорошева – Качинский рынок – б-р Победы – больничный комплекс – Жилгородок – ТЦ «Метро» (протяжен-

ность – 21,7 км; количество единиц – 32; интервал движения от 5 до 30 мин.,
начало работы – 7.00, окончание – 20.58)

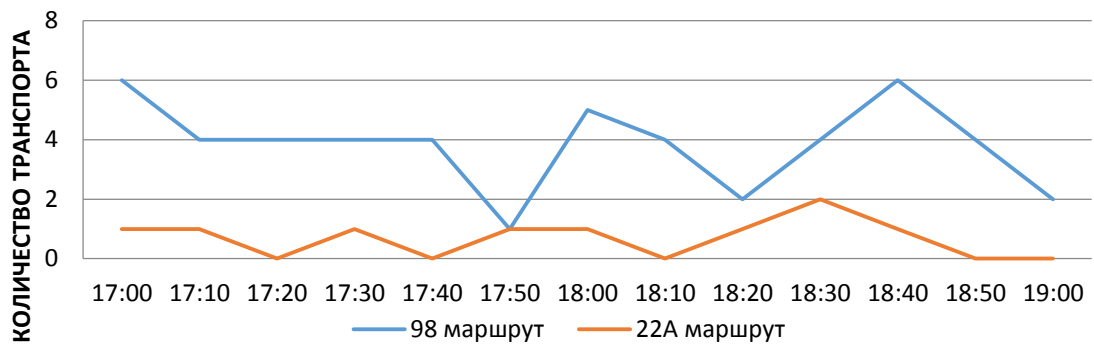
По проведенным исследованиям получаем следующие результаты:



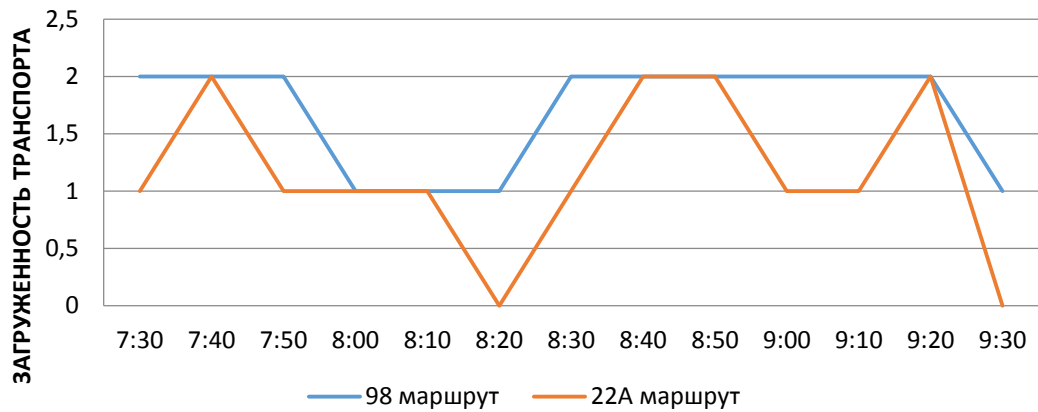
В сторону Центрального района



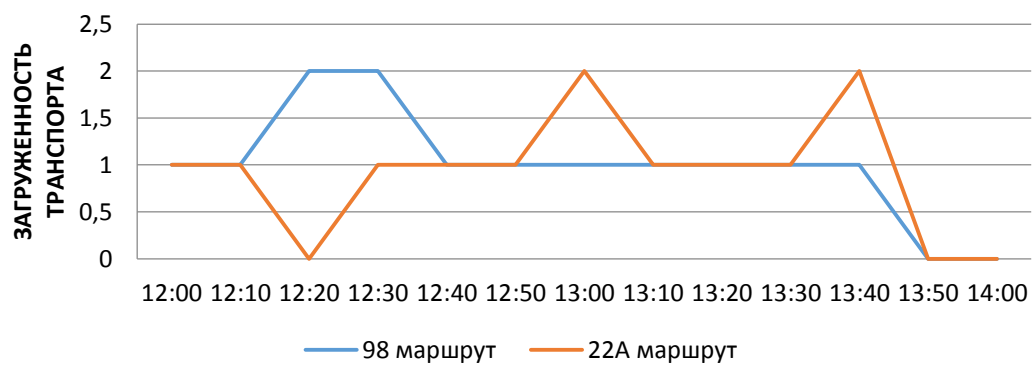
В сторону Центрального района



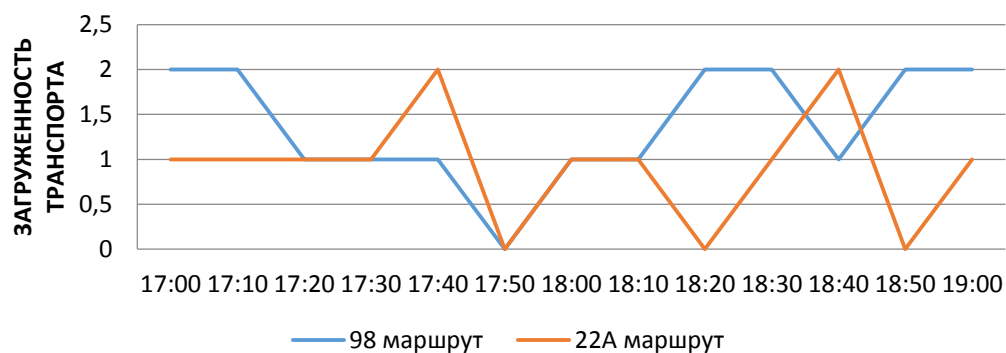
В сторону 7 ветров



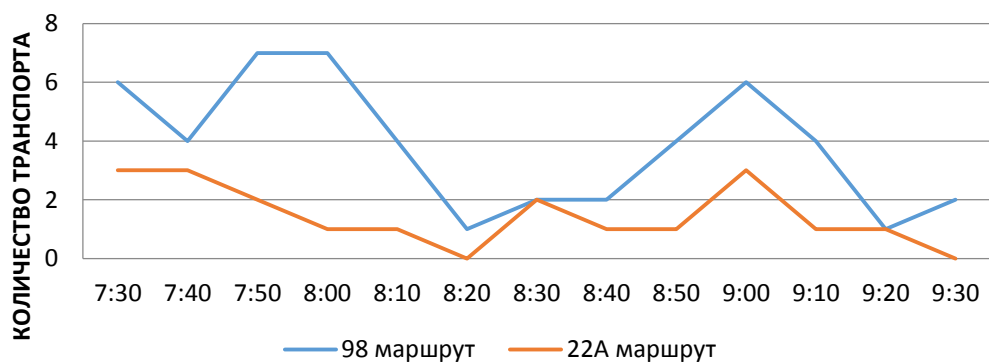
В сторону 7 ветров



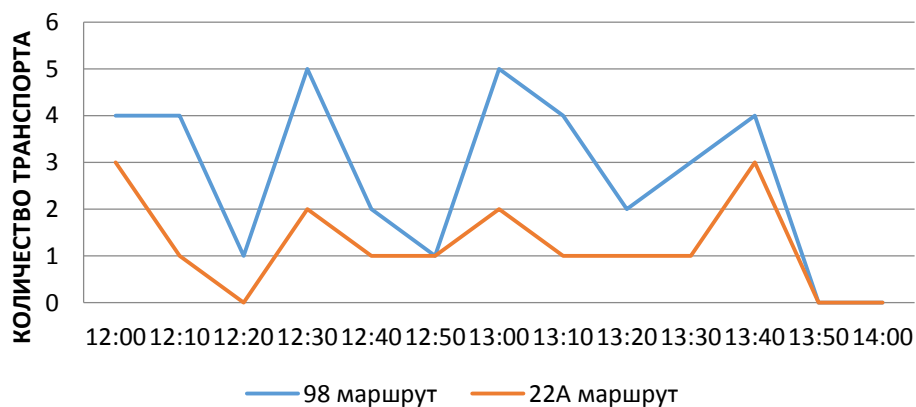
В сторону 7 ветров



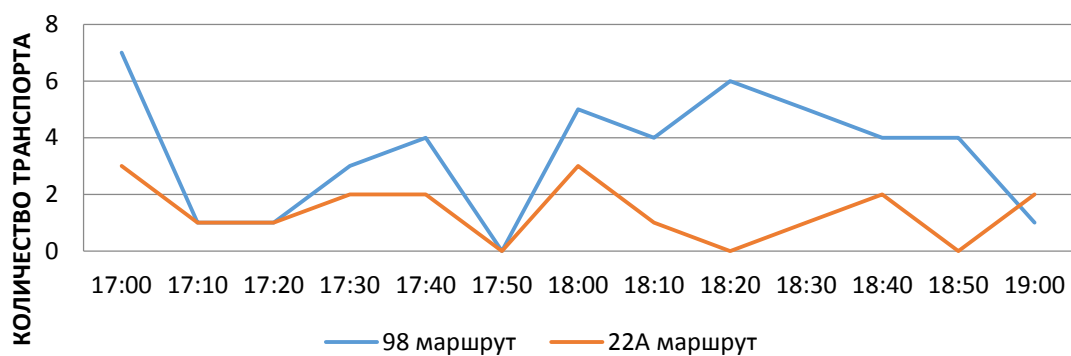
В сторону 7 ветров



В сторону 7 ветров



В сторону 7 ветров



На графиках видно, что в утренний час пик в обоих направлениях по количеству транспорта и загруженности пассажиропотоком является маршрут №98.

В дневной период с 12.00 до 14.00 по направлению в Центральный район преобладает маршрут №98, а по направлению в сторону 7 ветров маршрут № 22а.

В вечерний час пик в направлении Центрального района, как и утром, загруженным является маршрут № 98. По направлению в сторону 7 ветров, маршрут №22а и №98 имеют практически одинаковые показатели по загруженности пассажирами, что же касается количества транспорта, то здесь безусловно лидирует маршрут № 98.

Библиографический список

1. Спирин И.В. Перевозки пассажиров городским транспортом: Справочное пособие.
2. http://www.itv.ru/company/press_centre/articles/3462/?phrase_id=4474103 технические средства
3. <http://www.drivingplus.ru/driving/dorojnoe-dvijenie/3.html> транспортный поток
4. <http://www.againc.net/ru/education/transport-engineering/6-transport-streams-theory/4-professional-practise/1-parameters> параметры транспортного потока
5. http://ru.science.wikia.com/wiki/Детектор_транспорта.

Kuletskaya E.A., Litchkin S.V., Karnaukh A.I. Survey of passenger route network of Volgograd.

УДК 625.656.115

ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА АВТОТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Мазлов А.М.(ОБД 1-10)

Научный руководитель – доцент Фоменко Н.А.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Построение правильной организационной структуры является главной задачей любого автотранспортного предприятия. От рационального состава подразделений органов управления, их связи между собой и взаимодействия с производственными подразделениями в значительной степени зависит эффективность работы предприятия в целом.

Building the right organizational structure is the main objective of any motor company. Management of the units of government, their relationship to each other and interact with manufacturing units largely depends on the efficiency of the enterprise as a whole.

Признаками оптимальной структуры управления являются:

- небольшое количество подразделений с высококвалифицированным персоналом;
- небольшое количество уровней управления;
- наличие в структуре управления групп специалистов;

- ориентация графика работ на заказчика;
- быстрота реакции на изменения;
- высокая производительность и низкие затраты.

В стандартной организационной системе управления автотранспортным предприятием можно выделить три самостоятельных блока управления: эксплуатационный, технический и экономический, каждый из которых подчиняется соответствующему руководителю.



Рис.1.Организационная структура управления АТП

Для АТП характерна бесцеховая организационная структура, при которой все функции по управлению сосредоточены в аппарате управления предприятия. Организационная структура управления большинства АТП является линейно-функциональной. На линейные звенья управления возлагаются функции и права командования и принятия решений, а на функциональные подразделения (например, планово-экономический отдел) – методическое руководство при подготовке и реализации решений по планированию, организации, учету, контролю и анализу по всем функциям производственно-хозяйственной деятельности.

Такая структура характеризуется использованием формальных процедур и правил, жесткой иерархией власти в организации, централизацией принятия решений. Каждый исполнитель подчиняется только одному руководителю. Все указания и решения по функциям управления исполнитель получает от непосредственного руководителя. Между исполнителем и функциональными подразделениями остаются информационные связи методического и консультационного характера. Для того чтобы решение функционального подразделения стало директивным, оно должно быть утверждено руководителем.

Несмотря на то, что, в принципе, все руководители АТП выполняют управленческие действия, нельзя сказать, что все они занимаются одним и

тем же видом трудовой деятельности. Отдельным руководителям приходится затрачивать время на координирование работы других руководителей, которые, в свою очередь, координируют работу сотрудников более низкого уровня и т.д. до уровня руководителя, который координирует действия неуправленческого персонала – людей, физически производящих продукцию или оказывающих услуги. Такое вертикальное развертывание разделения труда и образует уровни управления. В организациях, состоящих из многих частей, должна осуществляться определенным образом координация их деятельности. Именно она выступает основой структуры организации, которую обычно определяют как совокупность устойчивых связей в организации.

Вообще, в любых организациях, в том числе и АТП, выделяют несколько типов связей. Наиболее часто анализу подвергаются следующие пары связей: вертикальные и горизонтальные; линейные и функциональные. Вертикальные связи соединяют иерархические уровни в организации и ее частях. Они формализуются в процессе проектирования организации, действуют постоянно и изображаются на всех возможных схемах, отражая распределение полномочий или указывая на то, «кто есть кто» в организационной иерархии. Данные связи служат каналами передачи распорядительной и отчетной информации, создавая тем самым стабильность в организации. В рамках вертикальных связей решаются проблемы власти и влияния, т.е. реализуется «вертикальная загрузка» работы.

Обычно рост организации сопровождается ростом вертикальных связей, так что по количеству этих связей можно судить о размере организации.

Горизонтальные связи – это связи между двумя или более равными по положению в иерархии или статусу частями или членами организации. Их главное предназначение – способствовать наиболее эффективному взаимодействию частей организации при решении возникающих между ними проблем. Они помогают укреплять вертикальные связи и делают организацию в целом более устойчивой при различных внешних и внутренних изменениях. Горизонтальные связи создают ряд важных преимуществ. Они экономят время и повышают качество взаимодействия. Горизонтальные связи развивают у руководителей самостоятельность, инициативность и мотивированность, ослабляют боязнь риска. Поэтому особый интерес представляет анализ практики и изучение способов установления таких связей.

В случае, когда горизонтальные связи устанавливаются на неформальной основе вышестоящим руководителем, они обычно имеют привязку ко времени, к событию или к людям. Так, например, директор может предложить главному экономисту и начальнику отдела кадров самостоятельно решать вопросы установления окладов для работников, поскольку он доверяет им. Но, как только один из них оставит пост по каким-то причинам, руководитель, скорее всего, вернет это право себе назад и будет им пользоваться до тех пор, пока другой сотрудник не заслужит у него доверия.

Еще одной парой связей, устанавливаемых в организации, являются линейные и функциональные связи.

Линейные связи – это отношения, в которых начальник реализует свои властные права и осуществляет прямое руководство подчиненными, т.е. связи идут в организационной иерархии сверху вниз и выступают, как правило, в форме приказа, распоряжения, команды, указания. Природа функциональных связей – совещательная, и посредством этих связей реализуется информационное обеспечение координации. Таким образом, связи обеспечивают целостную работу предприятия, объединяют все его звенья. Основой же работы предприятия являются функциональные обязанности подразделений. Именно они в итоге и составляют совокупную деятельность предприятия. Для нормального функционирования АТП необходимо, чтобы все его подразделения работали в нужном графике и в соответствии с потребностями рынка, т.е. должны быть гибкими, а также вовремя и в полном объеме выполнили свои функции.

Например, генеральный директор имеет право распоряжаться средствами и имуществом предприятия, заключать договоры, открывать счета и распоряжаться ими, издавать приказы по предприятию, принимать и увольнять работников, применять к ним меры поощрения и налагать взыскания. Вместе с тем, генеральный директор отвечает за правильное и эффективное использование материальных и трудовых ресурсов предприятия, улучшение условий и охрану труда. Если же говорить в целом, то генеральный директор организует работу коллектива предприятия, а также несет полную ответственность за состояние предприятия и его деятельность.

Эксплуатационная служба АТП занимается, прежде всего, научной организацией транспортного процесса и эффективным использованием транспортных средств. Она изыскивает возможности для наиболее рационального осуществления перевозок с наименьшими затратами. В целом, на АТП служба эксплуатации на основе всестороннего изучения потребностей призвана обеспечивать более полное удовлетворение нужд заказчиков.

Техническая служба АТП уделяет главное внимание вопросам поддержания транспортных средств в технически исправном состоянии и обеспечения развития производственной базы, а также осуществляет руководство материально-техническим снабжением предприятия.

Главными задачами технической службы предприятия являются:

- организация надлежащего хранения подвижного состава, обеспечивающего высокую техническую готовность его к работе, своевременность выпуска автомобилей на линию и прием их (гаражная служба);
- разработка и решение вопросов, связанных с укреплением производственно-технической базы предприятия (главный инженер);
- оперативное планирование всех видов ТО и ремонта автомобилей и автомобильных шин, организация выполнения этих работ и контроля за их качеством, проведение технического учета и отчетности по подвижному составу, автомобильным шинам и другим производственным фондам (начальник ремонтной службы);
- руководство всей совокупностью работ по обеспечению нормального

материально-технического снабжения предприятия, организации хранения, выдачи и учета топлива, запасных частей и других материальных ресурсов, разработка и осуществление мероприятий по более рациональному их использованию (отдел снабжения);

- разработка и проведение организационно-технических мероприятий по совершенствованию процессов производства, внедрению новой техники, охране труда и предупреждению аварийности.

Исходя из вышеперечисленных задач техническая служба имеет право контролировать техническое состояние подвижного состава, снимать его с эксплуатации, планировать и проводить профилактические и ремонтные работы, привлекать к материальной ответственности за неправильную эксплуатацию подвижного состава, зданий, сооружений, оборудования и т.д., а также лимитировать расходы ГСМ.

Важное место в хозяйственном руководстве и улучшении качественных показателей работы предприятия отводится экономической службе. На основе систематического анализа работы предприятия, автоколонн и других подразделений и исходя из объемных показателей перевозок, их ресурсного обеспечения, экономическая служба определяет пути, по которым должны разрабатываться технические и организационные мероприятия, направленные на повышение технической готовности подвижного состава и совершенствование эксплуатационной и коммерческой деятельности АТП.

В состав экономической службы обычно входит бухгалтерия. Этот отдел во главе с главным бухгалтером проводит учет наличия средств, выделенных в распоряжение АТП, их сохранности и уровня использования, организует выполнение финансового плана, проверяет финансовое состояние предприятия, проводит большую оперативную работу по организации расчетов с клиентурой, поставщиками и финансовыми органами, организует первичный учет расходования материальных ресурсов и денежных средств.

Главный бухгалтер несет ответственность за целесообразность и законность расходования средств, и соблюдение финансовой дисциплины. Таким образом, оптимальная организационная структура АТП является одним из условий эффективной его деятельности. При этом, важно учитывать, что на всех уровнях управления руководители выполняют не только чисто управленческие, но и исполнительные функции. Однако с повышением уровня руководства удельный вес исполнительских функций понижается. Это значит, что руководитель любого уровня управления определенный процент времени тратит на принятие управленческих решений и определенный – на принятие решений по специальности.

С повышением уровня управления удельный вес заданий по специальности падает, а по менеджменту возрастает. Отсюда руководители предприятия должны обладать высокими профессиональными навыками. Для работников аппарата управления процесс труда представляет собой выполнение совокупности функций, к основным из которых следует отнести планирование, организацию, координацию, контроль, учет, анализ, регулирование. Они

наделены и определенными правами, прежде всего, в части поощрения и наказания работников, находящихся в подчинении. По их представлению решаются вопросы найма и увольнения сотрудников. Но даже при правильно организованной системе управления, ни одно АТП не сможет осуществлять свою деятельность, без ведущей для таких предприятий профессии – водитель.

Одной из важнейших задач АТП является правильная организация труда водителей, так как от их работы во многом зависит выполнение плана перевозок, а следовательно, удовлетворение нужд заказчиков, и в итоге эффективность функционирования предприятия. С целью защиты прав водителей в нормах трудового законодательства предусмотрены специальные условия для выполнения работ, непосредственно связанных с движением транспортных средств, а также регулирования режима отдыха. Они регламентированы Положением «Об особенностях режима рабочего времени и времени отдыха водителей автомобилей», утвержденным приказом Минтранса Российской Федерации от 20.08.04 № 15. Регулирование по вопросам рабочего времени и времени отдыха водителей, не предусмотренным в Положении № 15, осуществляется в порядке, установленном ТК РФ и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации. Это относится, в частности, к отпускам, как основным (в т. ч. удлиненным), так и дополнительным.

В настоящее время в Российской Федерации в целом ряде секторов автомобильному транспорту нет альтернативы. Это обеспечение розничной торговли, перевозки дорогостоящих и срочных грузов на малые и средние расстояния, транспортное обеспечение производственной логистики, малого бизнеса. Это именно те секторы, на развитие которых ориентирована экономическая политика России. Таким образом, эффективность развития автотранспорта во многом определит эффективность и темпы экономических реформ, а сдерживание развития автомобильного транспорта, в определенной степени, равнозначно торможению экономического развития и структурных преобразований.

Именно поэтому решение основных проблем автомобильного транспорта сегодня является наиболее важной задачей Российской Федерации. Проблемы могут быть решены только при правильно организованном государственном контроле, особенно на законодательном уровне, а также финансовой поддержке, которая позволит обновить транспортные услуги и повысить их качество.

Библиографический список

1. Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 20.08.04 № 15 «Об утверждении Положения об особенностях режима рабочего времени и времени отдыха водителей автомобилей»
2. Статья Щурова Е.В. «Режимы труда и отдыха водителей автомобилей».
3. Сайт www.albest.ru

Mazlov A.M. Organizational structure motor transport enterprises.

ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ И ИХ МЕСТО В ПЛАНИРОВАНИИ ПЕРЕВОЗОК АСФАЛЬТОБЕТОННОЙ СМЕСИ

Карпушко М.О. – аспирант, ассистент кафедры СиЭТС,
Научный руководитель – к.т.н., доц. Куликов А.В.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье рассмотрена классификация основных методов планирования перевозок для дорожного строительства. Наибольшее применение находят методы, базирующиеся на теории вероятности, математической статистики и теории массового обслуживания. Правильность решения задачи будет зависеть от выбранной целевой функции и составленных ограничений рассматриваемого перевозочного процесса.

In this paper classification of the main methods of transportation planning for road construction is considered. The most widely used methods are methods based on probability theory, mathematical statistics and queuing theory. The correct solution of the problem will depend on the selected objective function and made limitations of concerned transportation process.

Одним из главных путей повышения эффективности перевозки асфальтобетонной смеси (АБС) является выбор из множества вариантов оптимального, т.е. наилучшего. В зависимости от вида решаемой задачи принимается показатель, для которого стремятся найти наилучшее значение. В процессе перевозки АБС данным показателем выступает темп: смесь должна быть доставлена в кратчайшие сроки. Такой показатель называется критерием оптимальности и является функцией независимых параметров (исходных данных) задачи $F = F(x_1, x_2, \dots, x_n)$ [1].

Показатели и характеристики, на значения которых наложены ограничения, являются также функциями независимых параметров и называются функциями ограничений, которые могут задаваться в виде равенств и неравенств:

$$R_i = R_i(x_1, x_2, \dots, x_n) \leq 0; x_k \leq 0.$$

Совокупность формул, позволяющая для заданного набора значений параметров x_1, x_2, \dots, x_n рассчитать значения функций ограничений и критерия оптимальности, называется математической моделью [1].

Для получения оптимальных решений применяют различные математические методы. Классификация методов, применяемых при оптимизационном планировании перевозок, представлена на рис. 1.



Рис. 1. Классификация основных методов планирования перевозок

Экономическое содержание задач линейного программирования – отыскание наилучших способов использования наличных ресурсов, когда условия задачи выражаются системой линейных уравнений, содержащих неизвестные только первой степени.

В математической форме общая задача линейного программирования состоит в максимизации или минимизации линейной функции

$$F = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_kx_k$$

от k вещественных переменных x_1, x_2, \dots, x_k , удовлетворяющих условиям неотрицательности ($x_1 > 0, x_2 > 0, \dots, x_k > 0$) и m линейным ограничениям

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n \leq (=, \geq)b_1,$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n \leq (=, \geq)b_2,$$

....

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n \leq (=, \geq)b_m.$$

К математическому программированию относятся также и методы нелинейного программирования. Соответствующие задачи в этом случае описываются нелинейными уравнениями.

Некоторые задачи планирования грузовых автоперевозок связаны с принятием ряда последовательных и поэтапных решений. Для решения таких задач используются методы динамического программирования, в основе которых лежит совокупность приемов, позволяющих находить оптимальные решения, основанные на вычислении последствий каждого из принятых решений и выработке оптимальных стратегий для последующего решения.

В решении планово-экономических задач находят также применение методы, базирующиеся на теории вероятностей, математической статистики и теории массового обслуживания. При построении стохастических моделей исходят из вероятностной трактовки экономического процесса и его параметров. При этом каждой входящей в модель величине приписывается не одно какое-либо число, а указывается вероятностный закон распределения значений этой величины и характеристики этого распределения (математическое ожидание, дисперсия и т.д.).

Рассмотрим пример применения математических методов при разработке технологических проектов перевозки асфальтобетонной смеси к месту ее укладки [3].

Тресту дорожно-мостового строительства необходимо перевести асфальтобетонную смесь для ремонта автомобильной дороги. Перевозку следует осуществить в два района города. Условия перевозки требуют, чтобы в составе каждой колонны, предназначенной для перевозки АБС в первый район, было 10 автомобилей КАМАЗ 55111 и 10 автомобилей КАМАЗ 65111; а в колоннах второго района - 10 КАМАЗ 65111 и 18 КрАЗ 65055. Характер груза позволяет полностью использовать грузоподъемность всех автомобилей. Каждая из колонн может сделать за сутки одинаковое количество ездов.

Парк подвижного состава автотранспортного предприятия (АТП) состоит из 34 автомобилей КАМАЗ 55111 грузоподъемностью $q = 13$ т, 50 - КАМАЗ 65111 $q = 15$ т и 50 - КрАЗ 65055 $q = 16$ т.

Требуется сформировать оптимальное количество колонн, чтобы быстрее доставить АБС с требуемой температурой.

Исходные данные приведены в таблице 1.

Таблица 1

Марка и модель автомобиля	Количество автомобилей в колонне		Всего автомобилей
	для первого района	для второго района	
КАМАЗ 55111	10	-	34
КАМАЗ 65111	10	10	50
КрАЗ 65055	-	18	50
Общая грузоподъемность колонны автомобилей, т	280	438	X

Обозначим через x_1 количество колонн, предназначенных для перевозки АБС в первый район, а через x_2 – во второй район. Тогда математическая модель задачи будет иметь следующий вид:

$$\begin{aligned} 10 \cdot x_1 &\leq 34, \\ 10 \cdot x_1 + 10 \cdot x_2 &\leq 50, \\ 18 \cdot x_2 &\leq 50, \\ x_1 &\geq 0, x_2 &\geq 0 \\ (280 \cdot x_1 + 438 \cdot x_2) &\rightarrow \max \end{aligned}$$

Целевая функция показывает, что чем больше будет суммарное количество колонн, тем больше будет перевезено смеси и, следовательно, меньше затрачено времени.

Графическое решение задачи приведено на рис. 2. Оптимальное решение определяется координатами точки F (2,2; 2,8). Таким образом, нужно сформировать по три колонны для вывоза асфальтобетонной смеси в каждый район. При таком решении все автомобили КАМАЗ 55111 и КрАЗ 65055 автотранспортного предприятия включены в состав колонн. Из общего количества автомобилей КАМАЗ 55111 в колоннах будут работать только 30. Остальные четыре автомобиля могут быть использованы на других перевозках.

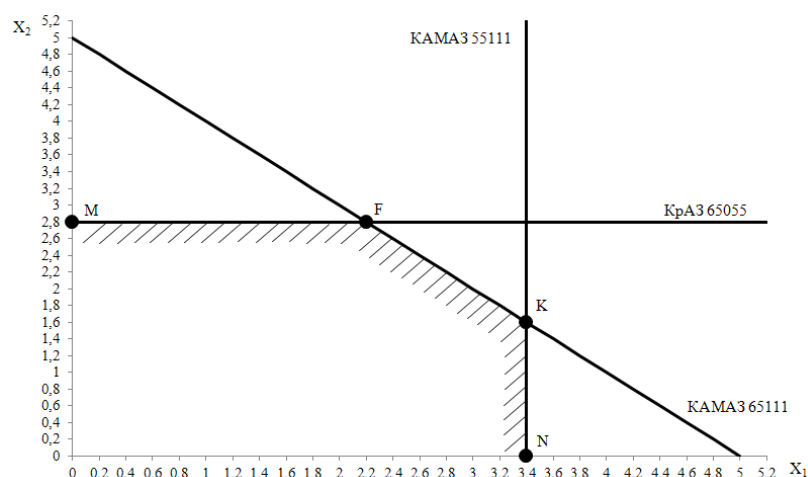


Рис. 2. Графическое решение задачи

В результате проведенного анализа было установлено, что для правильного описания перевозочного процесса, необходимо учитывать вероятностный характер операций, выполняемых в ходе данного процесса.

Библиографический список

1. Куликов А.В., Карпушко М.О., Алексиков С.В. Организация перевозочного процесса асфальтобетонной смеси. Сборник научных трудов Sworld по материалам международной научно-практической конференции. 2012. Т. 2. № 1. С. 22-25.
2. Мартынов, Э.З. Автомобильные перевозки: конспект лекций / Э.З. Мартынов. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2006. – 52 с.
3. Алексиков С.В., Карпушко М.О., Куликов А.В., Анализ этапов технологической схемы процесса перевозки асфальтобетонной смеси. Сборник научных трудов Sworld по материалам международной научно-практической конференции. 2012. Т. 2. № 1. С. 12-18.
4. Алексиков С.В., Карпушко М.О., Куликов А.В., Санжапов Б.Х. Оптимизация перевозки асфальтобетонной смеси математическими методами. Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Сер.: Строительство и архитектура. – Волгоград : Изд-во ВолгГАСУ, 2011. – Вып. 25(44) – С.121-125.

М.О. Karpushko. Optimization problems and their role in transport planning of asphalt concrete mix transportation process.

УДК 656.13.08

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ «МЁРТВЫХ» ЗОН

Бутенко А. В. (ОБД 2-08)

Научный руководитель - к-т.техн.наук, доцент Фоменко Н. А.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

По данным статистики ДТП, подавляющее большинство аварий при взаимном перестроении случается на скорости менее 100 км/час, а чаще всего такие столкновения происходят при скорости не более 60 км/час. Учитывая низкое качество дорожного покрытия и постоянно возрастание интенсивности транспортного потока, эта проблема становится ещё более актуальной. В статье приведён пример одной системы, которая поможет избежать большинство из них.

According to the statistics of accidents, the vast majority of accidents happen at mutual rebuilt at speeds below 100 km/h, and often such collisions occur at speeds of 60 km/h. Given the poor quality of the road surface and continuously increase the intensity of traffic, this problem becomes more acute. This article is an example of a system.

Практически все современные легковые автомобили обладают аэродинамическими формами. При этом выигрыш с точки зрения эстетики и экологии часто оборачивается потерями в обзорности, из-за чего нередко возникают критические ситуации во время перестроения.

Если принять во внимание инертность системы экспертизы ДТП, то можно выделить следующие последствия: гибель всех или некоторых участников ДТП; нанесение ущерба здоровью участникам ДТП; временная потеря движения, а значит трудоспособности, а также экологические и материальные.

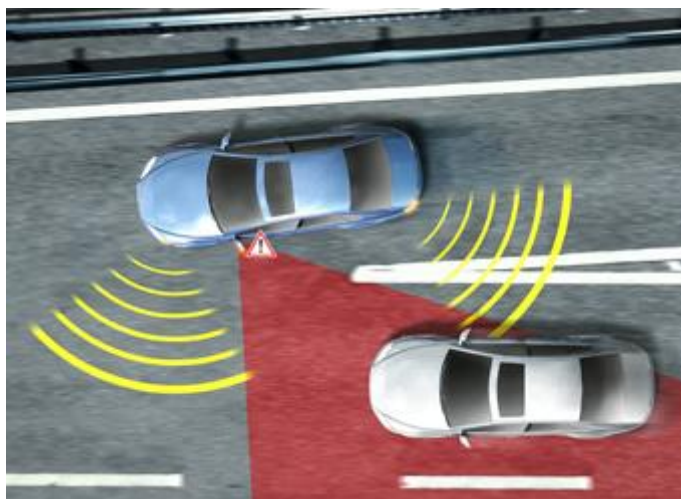


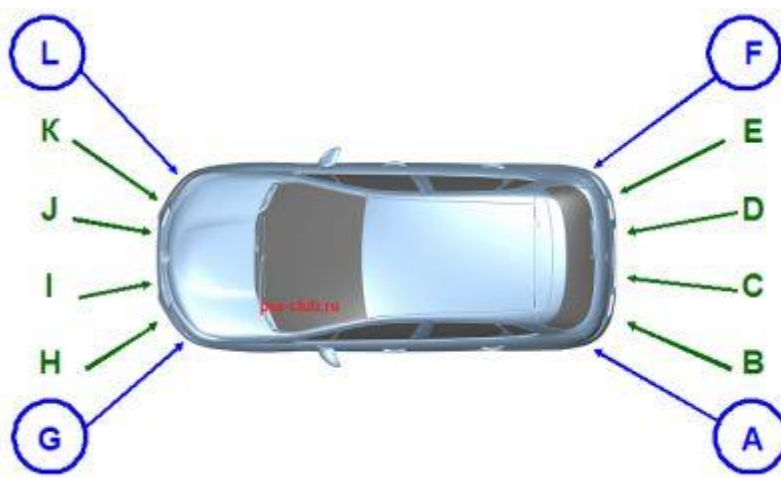
Рис. 1. Пример обнаружения автомобиля.

В настоящее время в современных автомобилях используется инновационная система контроля «мёртвых» зон (Рис. 1). В состав системы входят следующие элементы:

- Правое и левое наружные зеркала заднего вида с предупреждающей пиктограммой для мертвой зоны (LED).
- Два передних боковых датчика препятствия (измерение свободного пространства).
- Компьютер системы наблюдения за мертвыми зонами (SAM).
- Два задних боковых датчика препятствия (измерение свободного пространства).
- Кнопка со светодиодом (LED).

Работа ультразвукового датчика основывается на принципе «импульса и отражения». Это - полностью герметичный пьезоэлектрический датчик-преобразователь.

В нем имеется преобразователь, состоящий из пьезокерамической пластинки (с несколькими слоями), закрепленной на одном или двух алюминиевых дисках, подключенных к источнику переменного тока. Ультразвуковые



датчики системы контроля «мёртвых зон» устанавливаются по бокам автомобиля, а также на передний и задний бамперы (Рис. 2). Два задних датчика контролируют мертвые зоны справа и слева, тогда как два передних служат исключительно для контроля достоверности.

Рис. 2. Расположение ультразвуковых датчиков

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 система 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.

Исследования показали, что среднее время оценки обстановки через боковое зеркало заднего вида составляет 1,88 с, а среднее время суммарной реакции водителя составляет 2,45 с.

Процесс реакции можно разделить на три этапа:

- оценка обстановки и ситуации
- принятие эффективного решений
- реагирование (осуществление решения).

В то время как системе контроля «мёртвых» на все вышеперечисленные действия требуется не более 0,2-0,3 с.

Функция не активна при следующих условиях:

- 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°.

Случаи необнаружения (выбор рабочего алгоритма):

- 1) Длинный автомобиль (Рис. 3).
- 2) Два автомобиля на одинаковом расстоянии от датчиков (Рис. 4)



Рис. 3. Случай необнаружения объекта



Рис. 4. Случай необнаружения объекта.

В этих двух случаях водитель видит автомобили, поэтому предупреждения не требуется. Кроме того, отличие автомобилей в таком положении от неподвижного препятствия (шлагбаум, мусорные баки....) невозможно.

Перспективным направлением развития системы контроля «мёртвых зон» является увеличение количества автомобилей, которые интегрируется данная система, включив в это число легковые, грузовые и пассажирские транспортные средства. А так же устранение недостатков этой системы.

Библиографический список

1. <http://www.cp-club.ru/showthread.php?t=4192>
2. <http://www.gibdd.ru/info/result/>
3. <http://2116.ru/articles/kachestvo-deistvii-voditelya>

УДК 625.7/8(470.45)

КЛАССИФИКАЦИЯ АВТОМОЕК КАК ЭЛЕМЕНТА ПРИДОРОЖНОГО СЕРВИСА В Г. ВОЛГОГРАДЕ

Вилкова И.М., Солонуха Е.С.

Научный руководитель - канд. техн. наук, проф., Девятков М.М.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В связи с ростом интенсивности дорожного движения проектирование системы обслуживания движения на автомобильных дорогах сводится к решению целого комплекса задач. В данной статье рассмотрена классификация автомоек как элемента придорожного сервиса.

In connection with the growth in traffic the designing of a service system traffic on the roads comes down to solving a whole complex of tasks. In this article, the classification of car washes is considered as a part of roadside service.

Проектирование системы обслуживания движения на автомобильных дорогах сводится к решению следующих основных задач: определение номенклатуры и размеров зданий и сооружений системы обслуживания; размещение сооружений в пределах дороги; проектирование отдельных сооружений или привязка типовых проектов к местным условиям.

Все виды обслуживания движения на автомобильных дорогах можно разделить на три основные группы:

- общие услуги – информация об условиях движения, достопримечательностях, средства связи, места кратковременного отдыха и др.;
- культурно-бытовые услуги для водителей и пассажиров – питание, отдых, ночлег, а также техническое обслуживание их автомобилей – обеспечение топливом и смазочными материалами, технический осмотр и ремонт автомобиля;
- аварийная служба и служба дорожного движения – медицинская помощь пострадавшим при ДТП, ремонт поврежденных автомобилей.

В зависимости от характера обслуживаемых субъектов или объектов, зоны поездок и соответственно характера функций сооружений обслуживания движения можно выделить их следующие группы:

- места кратковременного отдыха и стоянки – площадки отдыха всех видов и размеров, видовые площадки, стоянки автомобилей у мест общественного питания и торговли, исторических мест, у входов в парки, музеи, заповедники, в местах массового отдыха;
- сооружения для обслуживания перевозок общественным транспортом – автостанции, автобусные остановки;
- сооружения технического обслуживания автомобилей – автозаправочные станции (АЗС), станции технического обслуживания (СТО), пункты технической помощи (ПТП), моечные пункты;
- предприятия общественного питания – придорожные кафе, буфеты, буфеты-автоматы, столовые самообслуживания, рестораны;
- места длительного отдыха и комплексы обслуживания – придорожные гостиницы, мотели (гостиницы для проезжающих по дороге, сооружаемые на перегонах между большими городами), кемпинги – лагеря автотуристов, зоны массового пригородного отдыха, комплексы отдыха водителей рейсовых транспортных средств на дорогах в малообжитых районах;
- сооружения службы дорожного надзора и безопасности движения – постоянные посты ГАИ, контрольно-пропускные пункты ГАИ (КПП).

Изложенная классификация охватывает территории (объекты), но не дает классификации зданий. По степени концентрации сооружений на одном участке различают:

- отдельно расположенные самостоятельные одноцелевые сооружения;
- блокированные, когда в одном здании или их группе находятся 2-3 предприятия торговли, питания и пр.;
- комплексы обслуживания движения, в составе которых на одной или смежных территориях расположены различные, как самостоятельные, так и блокированные предприятия и сооружения.

Практика показывает, что на дорогах нецелесообразна ограниченная номенклатура типов зданий. В основе разработки проектных предложений благоустройства дороги должен быть метод вариантности архитектурно-планировочных и конструктивных решений с ограниченным числом унифицированных типов ячеек, применяя которые в разных композициях можно получить многообразные планировки зданий, различных по капитальности, уровню комфорта и по вместимости, пригодных в любом рельефе и достаточно часто расположенных вдоль дороги [1].

На Диаграмме 1 представлена сегментация волгоградского рынка автомоечных услуг по типу автомоек. Более половины рынка (54 %) занимают отдельно стоящие мойки (рис. 1). Остальные 46 % распределяются между мойками при заправочных станциях - 8 % (рис. 2), мойками при отелях и ресторанах - 17 % (рис. 3) и мойками в составе станций автосервиса - 21 % (рис. 4).

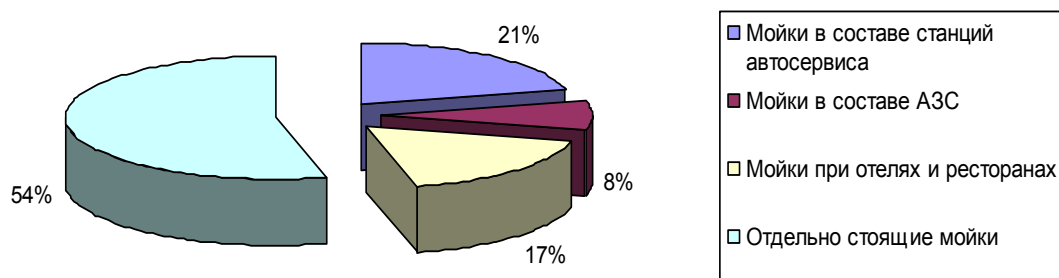


Диаграмма 1. Структура волгоградского рынка автомоечных услуг по типу работающих предприятий, 2013г.



Рис. 1. Отдельно стоящая мойка, г. Волгоград, Дзержинский район, ул. Космонавтов, 14 д.



Рис. 2. Мойка при заправочной станции, г. Волгоград, Центральный район, пр-кт Ленина, 63б



Рис. 3. Мойка при ресторане, г. Волгоград, Советский район, пр-кт Университетский, 98б



Рис. 4. Мойка в составе станции автосервиса, г. Волгоград, Краснооктябрьский район, ул. Коммунаров, 24

Большинство автомоек имеет зал ожидания и кафе, где водитель может подождать, пока ему окажут услуги по мойке автомобиля (75 %). Доля автомоек, не имеющих зал ожидания и кафе составляет 25 %.

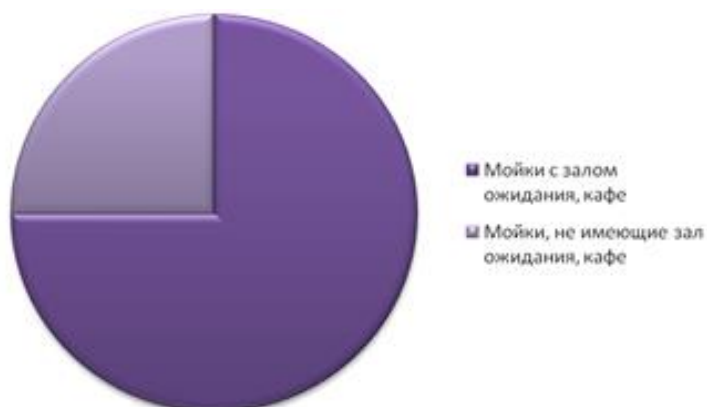


Диаграмма 2. Распределение автомоек по наличию зоны ожидания.

Анализ рынка автомоечных услуг г. Волгограда позволил выявить, что наиболее распространенными являются автомойки на 4 поста: их доля в целом по городу составляет 29,17 %. Наличие 3 постов характерно для 20,83%, 2 постов – для 16,67, и 1 пост – для 12,5 %. В целом, удельный вес больших автомоек (от 4 постов) в Волгограде составляет 20,83 %. Самая большая автомойка, выявленная в ходе исследования, насчитывает 9 постов.

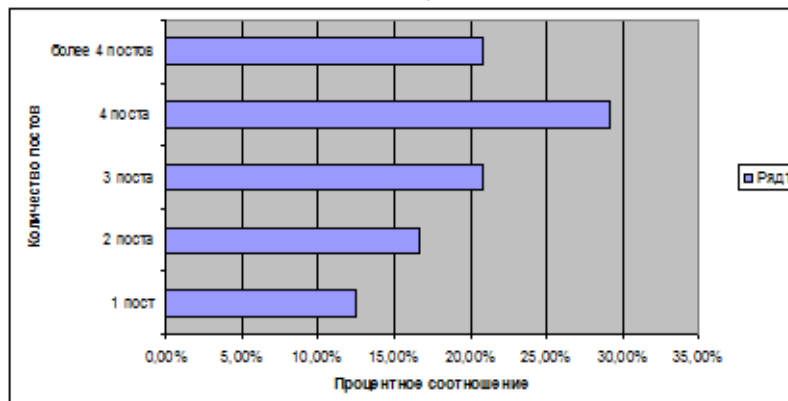


Диаграмма 3. Распределение автомоек г. Волгограда по количеству постов, 2013 г.

Основным параметром, определяющим стоимость услуг на автомойках является тип обслуживаемого транспортного средства: легковые автомобили, внедорожники (малого и большого класса) и микроавтобусы. На диаграмме 3 представлена средняя стоимость услуг по мойке автомобилей различного типа.

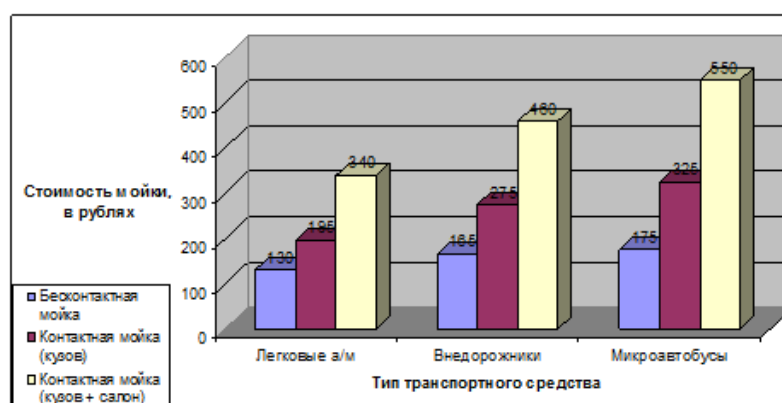


Диаграмма 4. Стоимость услуг по контактной и бесконтактной мойке для автомобилей различного типа, I квартал 2013 г.

Рост объема автомобильных перевозок, увеличение числа легковых автомобилей, широкое развитие автотуризма обусловили необходимость совершенствования благоустройства автомобильных дорог как системы, обеспечивающей нормальные условия работы и отдыха людей, пользующихся дорогами. Успешное решение этой задачи связано с проблемами экономического, организационного и научного плана.

Библиографический список

- Орнатский Н.П. Благоустройство автомобильных дорог. – М.: Транспорт, 1986.

Vilkova I.M., Solonukho E.S. Classification of car washes as part of roadside service in Volgograd.

ВЛИЯНИЕ НАРУЖНОЙ РЕКЛАМЫ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

Лысенко А.С (ОБД-1-09), Габишов Р.К (ОБД-1-09)

Научный руководитель – Сеимов В.И

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Количество автомобилей и автомобилистов постоянно растет, увеличивается и число рекламы на дорогах: своей масштабностью рекламные щиты позволяют добиться узнаваемости рекламируемой продукции у большого количества людей. Поэтому расположение рекламных щитов вдоль автомобильных дорог так привлекает рекламодателей.

The number of cars and motorists is growing, increasing the number of advertisements on the road: its scale billboards can achieve recognition advertised products in a large number of people. So the location of billboards along highways so attracted advertisers.

В связи с этим стала популярной тема влияния наружной рекламы на безопасность дорожного движения. И споры по этому вопросу не утихают много лет, и исследования проводят разные компании, а дать однозначный ответ, нужна ли наружная реклама и влияет ли она на создание аварийных ситуаций на дороге, никто не может.

Однако всем известно, что наружная реклама может создать на дороге аварийные ситуации, т.к. рекламные щиты иногда падают под влиянием сильного ветра (в том числе и на проезжую часть), а также рекламные щиты могут закрывать дорожные знаки и светофоры, привлекать внимание водителей своей яркостью, мерцанием, ограничивать видимость и т.д. В последнее время рекламу на дорогах часто располагают на дорожном ограждении.

Мы тоже провели небольшой опрос среди водителей. Вот итоги нашего опроса:

	Отвлекает (%)	Не отвлекает (%)
Мужчины	12	88
Женщины	13	87

Удивительно, но большинство автомобилистов, независимо от стажа вождения и пола водителя, на рекламные щиты не обращает внимания. Поэтому на вопрос, пострадал ли кто-нибудь от рекламы, мы получили отрицательный ответ.

Однако есть и другие отвлекающие факторы, влияющие на безопасность дорожного движения: разговор по мобильному телефону, с пассажиром, происшествия на дороге.

Но, следует отметить, многие водители считают, что реальную угрозу безопасному движению несёт реклама на дороге с изображением эффектных полуобнаженных девушек, взгляд на которых задерживается у мужчин хотя бы на несколько секунд, а этого достаточно, чтобы машина, движущаяся со средней скоростью, попала в ДТП. Но количество таких рекламных щитов резко сократилось, а в некоторых городах их убрали совсем. Конечно, наружная реклама на автомобильной дороге не должна закрывать водителям

дорожные указатели и светофоры.

А вот некоторые водители считают наружную рекламу полезной и необходимой, особенно когда машина попала в пробку: водитель развлекается, рассматривая интересную рекламу.

Проблема воздействия наружной рекламы на водителей волнует не только нашу общественность, но широко обсуждается и в иностранной прессе. За рубежом контроль за размещением рекламы осуществляется по-разному. Во многих западных странах, в том числе и в США, ведется госконтроль, в Америке в некоторых штатах наружная реклама запрещена. В других же странах существует система саморегулирования в рекламе, и, как показывает практика, она работает гораздо эффективнее.

Иностранные специалисты давно занимаются вопросом влияния наружной рекламы на автомобилистов, но и они не пришли к единому мнению.

Нет никаких доказательств того, что наружная реклама действительно явилась причиной аварий. Обсуждается лишь ее теоретическая способность вызвать аварию из-за отвлечения водителя от управления. Особенно часто такие аргументы приводятся в отношении видеорекламы.

Нам кажется, что наружная реклама вдоль автодорог никогда не исчезнет, потому что она приносит доход в городской бюджет.

Библиографический список

1. По материалам сайта [Электронный ресурс] // Режим доступа www.wikipedia.ru.
2. По материалам сайта [Электронный ресурс] // Режим доступа www.driversmedia.ru

УДК 625.712.63/(470/45)

ОРГАНИЗАЦИЯ ПАРКОВОК ЛЕГКОВОГО ТРАНСПОРТА НА УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ ЦЕНТРАЛЬНОГО РАЙОНА ГОРОДА ВОЛГОГРАДА

Малахов Р.С. (СМ-3-12)

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

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Ввиду постоянного увеличения уровня автомобилизации, а так же намеченных на 2018 год крупных спортивных состязаний, существует реальная проблема нехватки парковочных мест на УДС города Волгограда.

Due to constant increase of automobilesation level and scheduled World Football Championship in 2018 there is a real possibility of failing efficient people movement. To avoid it, we need to make a plan-document for organization of movement in the most loaded area in our city. To make this plan real, one of the most important steps is to create a parking places and parking lots on the streets.

Многие города столкнулись с проблемой нехватки парковочных мест. Во многих случаях было принято решение к использованию комбинации из перехватывающих парковок и обустройстве парковок на базе зелёных зон и

тротуаров. Наиболее наглядно это можно продемонстрировать на примере Германии, города Кёльн. На рис. 1 видно, что для обустройства дополнительных парковочных мест был использован уже существующий участок и зелёная зона. Так же видно вид покрытия на парковочном месте и общие геометрические характеристики. На рис.2 видно, как парковочное место отделено от проезжей части специальным бордюром. Помимо этого, есть опыт рациональной организации парковок в городе Париже, где практически полностью отсутствуют бесплатные парковки, однако налажена удобная сеть по продаже «стояночных» пластиковых карт [1].



Рис. 1 Пример создания парковочного места на базе существующей УДС

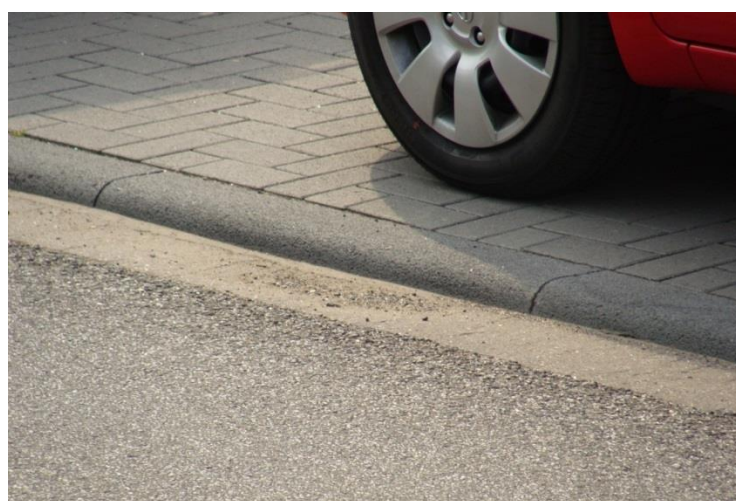


Рис. 2 Пример отделения парковочного места от проезжей части

Для проведения исследования и выявления участков, пригодных для размещения автомобилей, интересуемый участок был разбит на несколько подучастков.

- Перекрёсток Проспект Ленина-Краснознаменская – Мамаев Курган. Данный участок был разбит на несколько подучастков, граница которых проходит по площади Ленина.

- Улица Советская – до перекрёстка с ул. им. 13 Гвардейской Дивизии.

- Перекрёсток ул. Мира и ул. Краснознаменской – до перекрёстка с ул. Гагарина.

Проспект Ленина-Краснознаменская – Мамаев Курган

В результате исследования этого участка выявлено следующее:

- Отсутствует ярко выраженное деление на парковку у досугово-административного центра и просто парковки
- Нет общего и однородного рисунка парковки

По результатам натурного исследования было выявлено, что при приближении к досугово-административному объекту рисунок парковки меняется с параллельной на парковку «ёлочкой». Угол постановки автомобиля в среднем составляет от 30 до 45 градусов. Зазор между автомобилями так же меняется, при приближении к объекту парковки.

Участок Ул. Мира-ул. Краснознаменская до ул.Гагарина

По результатам осмотра ул. Мира а были выявлены следующие особенности:

- Концентрация административно-досуговых центров на небольшом участке местности (НЭТ, гост. Волгоград, администрация гор.Волгограда).
- Концентрация парковых зон на протяжении исследуемого участка (Сурский сквер, Парк победы, Площадь павших борцов).
- Наличие крупной парковки на площадки у площади павших борцов.
- Из-за небольшой протяжённости участка и наличия административно-досуговых центров невозможно выявить места наиболее концентрированной парковки, участки плавно переходят один в другой.

По результатам натурного осмотра участка было выявлено, что общий рисунок парковки, включая расстояния между автомобилями и зазор безопасности повторяют аналогичные показатели на остальных исследуемых участках. Однако было выявлено, что на ряде участков имеет место парковка с заездом на тротуар (рис.3) Это обусловлено узкой проезжей частью и низким бордюрным камнем.

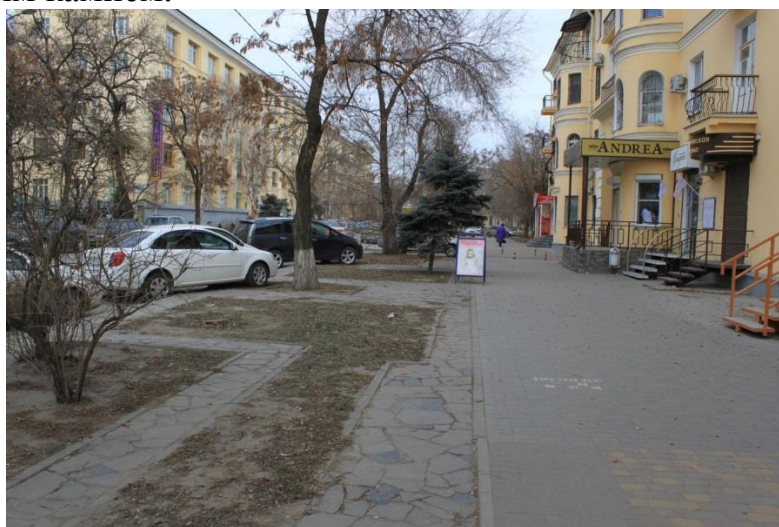


Рис.3 Пример заезда паркующегося автомобиля на тротуар

Участок «Улица Советская – до перекрёстка с ул. им. 13 Гвардейской Дивизии.

Участок «Улица Советская – до перекрёстка с ул. им. 13 Гвардейской Дивизии» протяжённостью 2100 м имеет особый интерес в связи со скоплением

административно-досуговых объектов, а так же с наличием большого количества проездов. Наибольший интерес имеют ул Володарского (рис.4), ул. Порт Саида, ул. Ковентри, ул. Гагарина, ул. им. 13 Гвардейской Дивизии, а так же сама ул. Советская. По результатам исследования выявлена разнотипность парковок («ёлочка» и параллельная), а так же то, что многие административные и досуговые центры вблизи входа уже имеют парковки. Так же выявлено, что время стоянки автомашин работников составляет около 8-10 часов, в зависимости от вида деятельности объекта, время парковки клиентов и посетителей – от 20 минут до 1.5 часов. Помимо этого был определён промежуток между паркующимися автомобилями. Для параллельной парковки он равен 1.2-1.7 метра, для парковки у бордюра – до 1.2 метра, так как она зависит от типа автомобиля и выбирается самим водителем для оптимального и комфортного выхода из автомобиля.

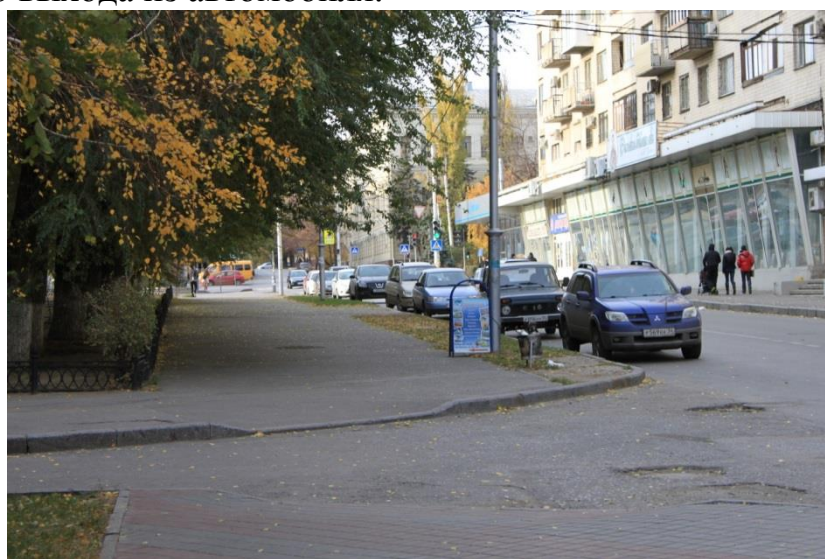


Рис.4 Проезд между пр. Ленина и ул.Володарского

В дальнейшем, согласно плану работы, будут проведены следующие мероприятия: Расчет потребности в парковочных местах на улично-дорожной сети Центрального района города Волгограда с обоснованием общей площади перехватывающих стоянок на границе района и платных парковочных мест на местных внутриквартальных проездах, Выбор мест размещения и обоснование вместимости перехватывающих стоянок с учетом шаговой доступности населения до остановок ГПТ. Эскизная проработка проектных решений по строительству перехватывающих стоянок и платных парковочных мест на местных внутриквартальных проездах, Разработка предложений по оптимизации работы ГПТ (количества и вместимости экипажей), светофорных объектов, остановок общественного транспорта в пределах выделенных полос Центрального района г. Волгоград.

Библиографический список

1. http://www.parkingfree.ru/publ/besplatnye_avto_stojanki/francija/parkovki_parizha/15-1-0-14

СФЕРЫ ПРЕИМУЩЕСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИДОВ ТРАНСПОРТА В ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРЕВОЗОК ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ГРУЗОВ НАСЕЛЕНИЮ Г. ВОЛГОГРАДА

Байкова Н. Н. (АТ-317)

Научные руководители – канд.техн.наук, доц. Куликов А. В. ,
ст. преподаватель Фирсова С. Ю.

Волгоградский государственный технический университет

В статье рассмотрены специфические особенности различных видов транспорта, что позволяет определить сферы их целесообразного использования при организации перевозок потребительских грузов населению г. Волгограда. Для эффективного использования подвижного состава на данных перевозках необходимо: выбрать подвижной состав, подобрать погрузо-разгрузочные механизмы, провести маршрутизацию и составить расписание движения подвижного состава.

In advanced forms of transport in the organization for consumer goods to the population of Volgograd examined specific features of different transport modes, which allows you to define the scope of their appropriate use in the organization for consumer goods to the population of Volgograd. For efficient use of rolling stock on the traffic data necessary to make a choice of rolling stock, the selection of loading and unloading mechanisms, route the traffic and to schedule the movement of rolling stock.

Специфические особенности различных видов транспорта определяют сферы их целесообразного использования при организации перевозок.

Экономические показатели перевозок грузов, тем или иным видом транспорта, зависят от многих факторов: рода грузов, размера и условий перевозок, степени автоматизации и механизации грузовых операций, возможностей использования грузоподъемности подвижного состава, от наличия и размещения складов и т.д.

В статье рассмотрены специфические особенности различных видов транспорта. Для эффективного использования подвижного состава на данных перевозках необходимо выбрать подвижной состав, подобрать погрузо-разгрузочные механизмы, провести маршрутизацию перевозок и составить расписание движения подвижного состава.

Например, железнодорожный транспорт лучше использовать при перевозке массовых грузов. Основными грузами железнодорожного транспорта является каменный уголь (23%), строительные грузы (16,2%), нефть и нефтепродукты (15%), руда железная и марганцевая (8,6%), черные металлы (6%), лесные грузы (4,5%), а также химические и минеральные удобрения, цемент, зерно и комбикорма, руды цветных металлов, лом черных металлов, кокс, продукция машиностроения и др. Работа отрасли характеризуется относительно стабильной надежностью, регулярностью, универсальностью вне зависимости от времени года, суток, условий погоды. Железнодорожный транспорт дает возможность производить массовые перевозки грузов и пассажиров.

Морским транспортом перевозят в основном наливные грузы и контейне-

ры. Эти перевозки характеризуются относительно низкой себестоимостью и большой грузоподъемностью. Но в то же время имеется и существенный недостаток, а именно низкая скорость передвижения.



Рис.1. Железнодорожный транспорт



Рис. 2. Морской транспорт



Рис. 3. Воздушный транспорт



Рис. 4. Трубопроводный транспорт

Воздушным транспортом осуществляется перевозка скоропортящихся продуктов, особо ценных грузов и почты. Это самый быстрый и в то же время самый дорогой вид транспорта.

К трубопроводному транспорту обычно относят газопроводы и нефтепродуктопроводы. Узкая специализация трубопроводов является недостатком и основным отличием от других универсальных видов транспорта.

В нашей стране этот вид транспорта занимает очень важное место в единой транспортной системе страны. Его удельный вес в общем грузообороте постоянно возрастает.

Основные сферы применения автомобильного транспорта - развоз и подвоз грузов к магистральным видам транспорта, внутригородские перевозки, перевозки грузов для торговли и строительства. На автомобильный транспорт приходится более 80% общего количества перевозимых грузов. Главным преимуществом является большая маневренность и подвижность. Автомобилями грузы могут перевозиться непосредственно из пункта производства в пункт потребления без перегрузки и промежуточного складирования - «от двери к двери».

Для обеспечения потребностей населения в различных товарах, включая

товары импортного производства, в продвижении товара участвует водный, железнодорожный, воздушный и автомобильный транспорт. В зависимости от того, как рационально будет произведено взаимодействие представленных видов транспорта, перевозка грузов будет выполнена в нужный срок, в нужном объеме и с правильными затратами. Согласованность работы различных видов транспорта при перевозке потребительских грузов населению обеспечивается разработкой технологических схем перевозок.



Рис. 5. Доставка груза на склад

В настоящее время передвижение большегрузных автомобилей в условиях города невозможно в связи с вышедшим законом о запрете движения по городу большегрузных автомобилей в дневное время суток. Для решения этой проблемы целесообразно строительство на окраинах города терминалов, которые позволяют, имея специальные площадки, осуществлять перегрузку и сортировку необходимых грузов для их дальнейшей доставки до сети магазинов города автомобилями малой грузоподъемности. Ярким примером таких сетей являются магазины «Окей», «Пятерочка», «Радеж», «Магнит», «Карусель», «Реал», «Ашан». Торговые объекты сетей размещены на территории города в районах проживания населения или в зданиях торгово-развлекательных центров. Такие ТРЦ есть практически в каждом районе нашего города. Например, «Диамант» в Тракторозаводском районе, «Европа Сити МОЛЛ» и «Пирамида» в центральном, Ворошиловский торговый центр в ворошиловском и «Парк Хаус» в Дзержинском районе. Перевозка по рассматриваемым объектам осуществляется автомобилями малой грузоподъемности во время суток, когда снижается интенсивность движения.

В пригороде Волгограда уже существует терминал сети магазинов «Магнит» в поселке Ерзовка. Так же рационально строительство терминалов для осуществления междугородних перевозок. Например, на южном направлении в Чапурниках, в пос. Максима Горького, на северном направлении в Разгуляевке (рис. 6). Снижение транспортных затрат при перевозке товаров позволяет снизить себестоимость перевозки, как следствие, уменьшить конечную стоимость реализации продуктов населению города.

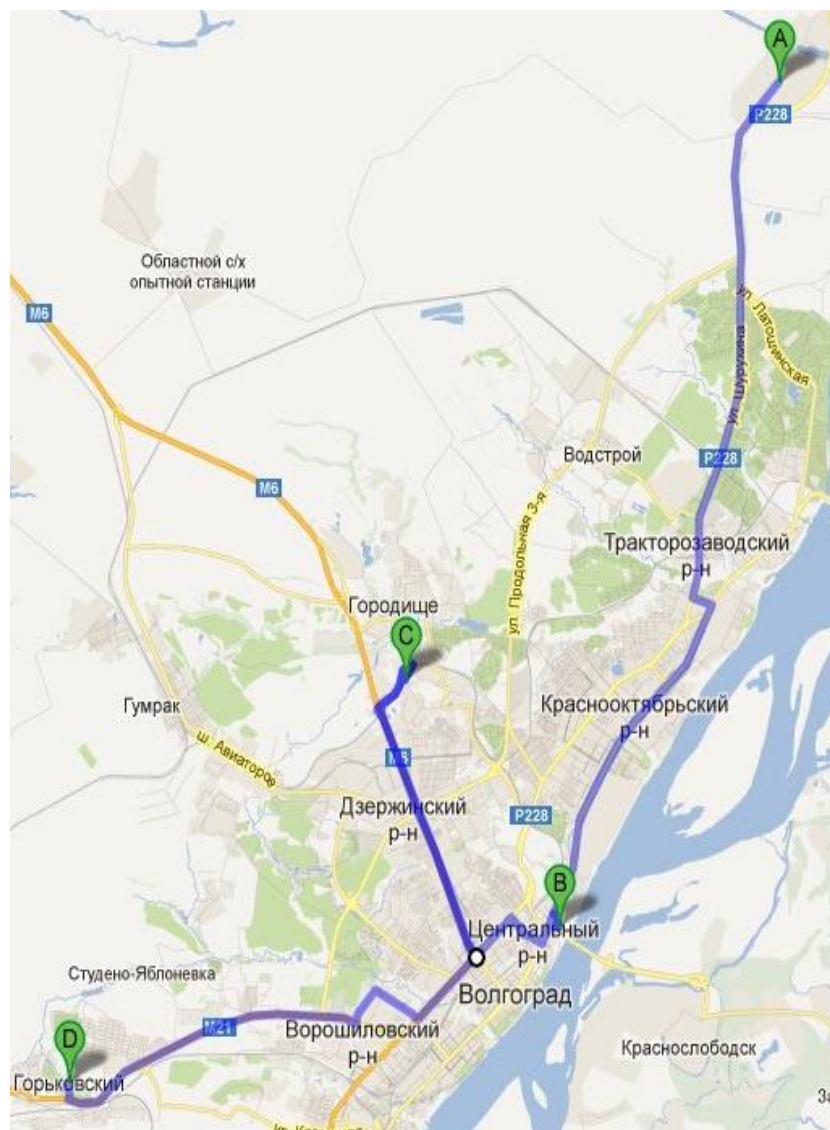


Рис. 6. Терминалы, планируемые для строительства в Волгограде и области.

Baykova N. N. Sphere-emptive use of transportation modes in the transport of consumer goods to population Volgograd.

УДК 656.62.073

ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА В ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРЕВОЗКИ ПЕСКА ПОТРЕБИТЕЛЯМ ГОРОДА ВОЛГОГРАДА

Батракова О.С. (АТ-316)

Научный руководитель - канд.техн.наук, доц. Куликов А. В.
Волгоградский государственный технический университет

В данной статье рассматривается эффективность и функциональные возможности речного транспорта в организации перевозки песка. Волгоградский речной порт на сегодняшний день является одним из крупнейших речных портов России, расположенных на реке Волге. Удобное географическое положение порта позволяет по водным артериям рек Волги, Дона и Камы осуществлять доставку грузов во все регионы России, а также в страны Ближнего и Дальнего зарубежья. В своем составе ОАО «Волгоградский речной порт»

имеет: Камышинский, Волжский, Пассажирский, Волгоградский грузовой порты. Все порты, кроме Камышинского и Пассажирского, имеют внутрипортовые подъездные пути, связанные с Приволжской железной дорогой.

This article examines the performance and functionality of river transport in organizing the transport of sand by the Volgograd River Port. Today Volgograd River Port is one of the largest river ports in Russia, located on the Volga River, connected with the Privolzhskaya Railway and highway. Convenient geographic position of the port allows to deliver goods to all regions of Russia and to the countries of near and far abroad for waterways of the Volga, Don and Kama. In the structure the "Volgograd River Port" has: Kamyshin, Volga, Passenger, Volgograd cargo port. All ports except Kamyshin and passenger have intra-access roads associated with the Volga Railway.

Акционерное общество «Волгоградский речной порт» имеет 5 предприятий, в том числе 4 порта: 1) Камышинский порт (г. Камышин; основные виды деятельности: погрузо-разгрузочные работы, пассажирские перевозки и грузовая паромная переправа, а также текущий и средний ремонты плавучих средств и перегрузочной техники); 2) Волжский порт (г. Волжский; основные виды деятельности: погрузо-разгрузочные работы, грузовые перевозки и складские операции, а также ремонтные работы перегрузочной техники, флота и портового хозяйства); 3) Пассажирский порт (Волгоград осуществляет пассажирские перевозки в межобластном, внутригородском и пригородном сообщениях, а также экскурсионно-прогулочные рейсы); 4) Волгоградский грузовой порт (Волгоград; выполняет грузовые перевозки по водным артериям Европейской части России, погрузо-разгрузочные работы, а также складские операции и перевозку грузов через паромную переправу. Располагает необходимой ремонтной базой для производства всех видов ремонта основных средств, в том числе и докования).

Основные виды деятельности: погрузо-разгрузочные работы; перевозка грузов, как собственным флотом, так и зафрахтованным по согласию клиента; перевозка пассажиров на внутригородских и пригородных линиях, организация прогулок и экскурсионных перевозок; перевалка грузов, поступающих в порт в судах, вагонах и автотранспортом; прием, накопление, хранение и перегрузка тарно-штучных грузов, включая негабаритные конструкции, навалочных грузов, для чего порт располагает на причалах складами и площадками открытого и закрытого хранения; комплексное обслуживание флота на рейдах порта; добыча и производство не рудно-строительных материалов.

Важнейшей задачей ВРП является своевременное и наиболее эффективное выполнение погрузо-разгрузочных работ:

- погрузка, разгрузка судов и зачистку судовых помещений после выгрузки;
- транспортно-экспедиторские и складские операции с грузами;
- перевалка грузов с одного вида транспорта на другой;
- оформление всего комплекса грузовых документов по приему и отправке груза;
- оформление прихода-отхода судна;

- крепление и спецкрепление грузов;
- предоставление места ваванпорту для производства фумигации или дегазации;
- предоставление свободных причалов или места ваванпорту судам для материально-технического снабжения, мелкого ремонта, отстоя, других нужд.

Внутрипортовые и подъездные железнодорожные пути обеспечивают беспростойное производство погрузочно-разгрузочных работ. Все причалы универсальны и могут перерабатывать различную номенклатуру грузов, в зависимости от пожелания клиента. Складские площади Волжского грузового порта имеют статус постоянной зоны таможенного контроля, что позволяет хранить грузы, находящиеся под таможенным контролем.

Для выполнения погрузо-разгрузочных работ в ВРП на балансе состоит свыше 35 единиц перегрузочной техники.

На протяжении многих лет ВРП осуществляет собственным флотом грузовые перевозки.

Для выполнения грузовых перевозок ВРП использует:

- транспортный буксирный флот в количестве 9 единиц (т/х «ОТА» мощностью 800 л.с., разряд «О», т/х «Волгарь» мощностью 600 л.с. - 4 ед., разряд «О», т/х «РТ» мощностью 300 л.с. - 4 ед. разряд «Р»);
- транспортный несамоходный сухогрузный флот в количестве 17 единиц с суммарной грузоподъемностью 30750 тонн;
- транспортный сухогрузный флот в количестве 4 единицы (т/х «СТ» грузоподъемностью 600 тонн, разряд «О»).

Перевозки осуществляются составами:

- т/х «ОТА» + баржа, грузоподъемностью 2500тн.+ баржа, грузоподъемностью 3085тн.;
- т/х «Волгарь» + 2 баржи, грузоподъемностью 2500тн. каждая, проект Р-85.

Основными грузами, которые перевозятся флотом ВРП, являются:

- нерудные строительные материалы – песок, щебень, обогащенная песчано-гравийная смесь (ОПГС), соль и другие навалочные грузы открытого хранения;
- лесные грузы;
- металл и металлолом;
- нестандартное оборудование по специальным проектам.

Помимо грузовых перевозок ВРП выполняет буксировку плавсредств, рейдовые работы и проводит комплексное обслуживание собственного и транзитного флота. Для этих целей ВРП располагает вспомогательным рейдовым, вспомогательным техническим и обслуживающим флотом. Данный флот порту позволяет производить очищение и не загрязнять окружающую среду.

ВРП является одним из крупных предприятий Волжского бассейна, осуществляющим добычу речного песка. Добываемый речной песок относится

ко 2-у классу и соответствует требованиям ГОСТа 8736-93. Речной песок крайне широко используется в составе многих строительных материалов, при прокладывании дорог, насыпей, а также выступает основным компонентом асфальтобетонных смесей. Благодаря своему довольно огромному функциональному применению речной песок широко используется не только на предприятиях нашего города, но и также на специализированный предприятия Ростовской, Тамбовской и Воронежской областях.

Подводя итог проделанной работы можно сделать вывод, что исходя из низкой себестоимости речной транспорт продолжает занимать важное место в перевозке речного песка. Достоинствами речного транспорта являются высокая провозная способность при использовании судов большой грузоподъемности, а также данный вид транспорта, является во всем мире самым экономичным, самым экологичным и самым безопасным. Согласованное взаимодействие водного и автомобильного, водного и железнодорожного транспорта дает возможность разработать оптимальные технологические схемы перевозки с использованием логических принципов организации перевозок. Позволяет обеспечить потребности, как местных производителей, так и предприятий различных регионов России.

Библиографический список

1. [<http://www.spektr.info/prom/news/2006/03/09/1186/>]
2. [<http://www.vrp.ru/perevalka.asp>]
3. [<http://fleetphoto.ru/list.php?did=223>]
4. [<http://www.vrp.ru/>]
5. [<http://www.vil21.ru/1282290566.php>]
6. [<http://www.vrp.ru/gruzperevoz.asp>]
7. [<http://www.vrp.ru/histor.asp>]
8. [<http://www.vrp.ru/remont.asp>]
9. [<http://34fleet.blogspot.ru/2012/06/blog-post.html>]

Batrakova O.S. Efficiency and functionality of river transport in organizing the transport of sand to the consumers of the city of Volgograd.

УДК 656.073

ВЛИЯНИЕ ГОРОДА ВОЛГОГРАДА НА ФОРМИРОВАНИЕ И ПРОДВИЖЕНИЕ ГРУЗОПОТОКОВ РОССИИ

Бурдин А.Д. (АТ-317), Кодиленко А.С. (АТ-317)

Научный руководитель – канд.техн.наук, доц. Куликов А. В.
Волгоградский государственный технический университет

В статье рассмотрено влияние места расположения города Волгограда на формирование и продвижение грузопотоков России. Изучены возможности организации мультимодальных перевозок на участке Волгоград-Азов с использованием взаимодействия автомобильного, железнодорожного и водного видов транспорта. Данное направление является частью транспортного коридора Север-Юг и способствует развитию торговых отношений между Россией и Турцией.

In article the influence of the place of city Volgograd on formation and advancement traffic density of Russia were considered. Facilities of organization multimodal transportation on Volgograd-Azov area by using interaction of automobile, railway and aquatic types of transport were studied. This direction is a part of North-South transport hallway and promotes to development of trade treatments between Russia and Turkey.

Россия – страна с огромной внутренней территорией, пролегающей на границе двух континентов. Благодаря своему географическому положению Россия способна привлечь на свои транспортные коммуникации транзитные грузопотоки. Транзит грузов через Россию занимает меньше времени по сравнению с существующими альтернативными маршрутами. Кроме того, грузы, проходя через Россию, пересекают меньше границ. В связи с этим Российская Федерация может играть ключевую роль в организации мультимодальных международных перевозок.

Грузоперевозки на дальние расстояния и международная доставка груза является сложной задачей. Осуществление международных перевозок возможно при организации взаимодействия автомобильного, железнодорожного, речного, морского транспорта и их сочетания между собой.

Система международных транспортных коридоров (МТК) на территории России включает в себя два евроазиатских коридора ("Север - Юг" и "Транссиб"), Северный морской путь, панъевропейские транспортные коридоры №№ 1, 2 и 9, а также коридоры, связывающие северо-восточные провинции Китая через российские морские порты Приморского края с портами стран Азиатско-тихоокеанского региона.

Международный транспортный коридор "Север - Юг", проходящий через территорию Волгограда, имеет несколько маршрутов следования грузов с использованием различных видов транспорта:

1. Транскаспийский через порты Астрахань, Оля, Махачкала. Железные дороги подведены в порты;
2. В прямом железнодорожном сообщении через Казахстан, Узбекистан и Туркменистан с выходом на железнодорожную сеть Ирана по пограничному переходу Теджен – Серахс;
3. По западной ветви коридора – направление Астрахань – Махачкала – Самур, далее по территории Азербайджана с выходом в Иран через пограничную станцию Астара. Или от Самура через территории Азербайджана и Армении с выходом в Иран через пограничную станцию Джульфа.

Значительная часть коридора "Север-Юг" проходит по железным дорогам России от границы с Финляндией до Каспийского моря, что составляет около 3 тыс. км, и на северном участке совпадает с МТК № 9. От этого магистрального направления имеются выходы на страны Балтийского региона, Украину, Белоруссию, а через них на сеть железных дорог Восточной и Западной Европы. В номенклатуре грузов преобладают металлопродукция, лес, контейнеры, оборудование, химические грузы, нефть, продукты питания.

Волгоградская область занимает выгодное географическое положение и располагает всеми видами транспорта, кроме морского, однако его альтерна-

тивной может быть использование судов “река-море”. Поскольку, проходная глубина Волго-Донского судоходного канала (4,5 метра) ограничивает грузоподъемность судов 5 тыс. тонн.

Кроме того, Волгоград является центром, в котором пересекаются пять транзитных грузопотоков, обеспечивающих товарооборот на межрегиональном и международном уровне. Это обеспечивает перевозки по следующим направлениям: северное направление обеспечивает железнодорожное сообщение Волгоградской области с крупными индустриальными центрами Поволжья: Саратовом, Самарой, Ульяновском и Казанью; северо-западное направление соединяет Волгоград с Москвой, промышленными центрами Центрально-Черноземного и Центрального экономических районов; западное направление связывает область с Донецко-Приднепровским районом и его угольными, металлургическими, машиностроительными и химическими предприятиями; юго-западное направление открывает путь в Новороссийск, Ростов-на-Дону и другие центры Северно-Кавказского региона; юго-восточное направление ведет в Астрахань и дальше в Казахстан и Среднюю Азию.

Контейнеризация на морском транспорте не только способствовала более быстрой, дешевой и сохранной перевозке промышленных товаров, но и позволила перейти к прямым перевозкам грузов с использованием в одном (“смешанном”) процессе наряду с морским и других видов транспорта - железнодорожного, автомобильного, речного.

Транспортные узлы играют важную роль в координации работы и взаимодействии разных видов транспорта. Здесь выполняются основные операции по переработке грузопотоков, обслуживанию пассажиропотоков, перевалке грузов с одного вида транспорта на другой.

В Волгоградской области крайне слабо развита инфраструктура транспортных узлов. Специализированный контейнерный терминал на территории города Волгограда на данный момент организован только на железнодорожном вокзале Волгоград-II. Контейнеры обрабатываются на обычных причалах, предназначенных для генеральных грузов. Практически все порты и терминалы Волгограда имеют очень небольшую и ограниченную жилой застройкой территорию. Специализированные контейнерные перегружатели отсутствуют. Из-за недостатка площадей и терминальной техники накопление крупной партии контейнеров технически затруднено.

Рассматривая Волго-Донской судоходный канал в качестве узла, можно выделить Волгоградский речной порт. Объем грузоперевозок по Волго-Донскому судоходному каналу за период речной навигации в 2012 году составил свыше 16 млн. тонн, что является самым высоким показателем за последние годы.

Волгоградский речной порт располагает грузовыми причалами, которые могут принимать крупнотоннажный флот, включая суда смешанного типа “река-море” плавания, значительными складскими площадями, развитой инфраструктурой, подъездными автомобильными и железнодорожными путями.

ми, резервными площадями для дальнейшего развития. Волгоградский порт имеет в городах Волгограде и Волжском связь с Приволжской железной дорогой и автомагистралью, что делает перегрузку вышеуказанных грузов более удобной, создает благоприятные условия для привлечения иностранных партнеров.

Планируемый к созданию в Волгоградском речном порту терминал для большегрузных контейнеров международного стандарта мощностью 500 тыс. т грузов будет являться частью создаваемой сети подобных терминалов в крупнейших портах реки Волги и международного транспортного коридора “Север – Юг” [1].

Волгоградская область является одним из лидеров среди регионов Южного федерального округа по внешнеэкономической деятельности. Наибольший объем экспортных поставок приходится на Италию, Турцию, Украину, Казахстан, Иран, Азербайджан, Румынию, Грецию, Германию, Нидерланды. Большая часть волгоградских товаров поставляется в Дальнее зарубежье (82,1% экспорта) [2]. Основные виды товаров, экспортируемых в 2010 г. из Волгоградской области: продукция топливно-энергетического комплекса, минеральные продукты, металлы и изделия из них, продукция химического комплекса.

Основными импортерами Волгоградской области являются: Украина, Германия, Белоруссия, Италия, Финляндия, Чехия, Казахстан, Франция, Австрия, Азербайджан, ЮАР. Импорт товаров для волгоградских потребителей в 2010 году также преимущественно осуществлялся из стран Дальнего зарубежья (62,2% импорта) [2]. Основные виды товаров, поставленных в Волгоградскую область: продукция машиностроения, металлы и изделия из них, продукция химического комплекса, продовольственные товары и сельскохозяйственное сырье.

В настоящее время растет торговый оборот с Турцией. Россия экспортирует в Турцию, в основном, энергоносители (более 70% от всего объема экспорта), металлы и металлические изделия, минеральные удобрения. В импорте из Турции преобладают машины, оборудование, транспортные средства, потребительские товары и продовольствие. Турция занимает второе место по объемам закупок российского природного газа.

Рассмотрим возможные пути мультимодальных перевозок грузов между Волгоградом и Турцией. Сравним время доставки грузов различными видами транспорта на участке пути Волгоград-Азов. На рис. 1 предоставлены маршруты следования груза при перевозке на железнодорожном, водном и автомобильном транспорте.

Маршрут автомобильного транспорта: Волгоград - Калач-на-Дону – Суровикино – Морозовск – Белая Калитва – Шахты – Новочеркасск – Ростов-на-Дону – Азов.

Возможна как одиночная работа, так и турная езда. При одиночной работе водитель ведет автомобиль на протяжении всего маршрута до возвращения в начальный пункт, останавливаясь только для приема пищи, кратковре-

менного или продолжительного отдыха.



Рис. 1. Возможные пути следования доставки грузов различными видами транспорта

Одинокная езда связана с понижением скорости перевозки груза, производительность автомобиля и водителя, неудобствами долговременного отрыва водителя от места жительствами и неблагоприятными условиями отдыха в пути.

Турная работа во время сквозного движения автомобиля осуществляется двумя водителями, один из которых ведет автомобиль, а другой отдыхает. Автомобиль должен быть оборудован спальным местом для отдыха водителя [3]. При этой системе простои автомобиля, характерные для одинокной езды, отпадают, и скорость перевозки груза возрастает, но ухудшается использование времени водителей.

Для примера возьмем автомобиль КаМАЗ 5410 и прицеп ИМЗАП 990600 (046-01). Рассчитанная рациональная грузоподъемность равна 21 т. Расход топлива на 100 км равен 32 л. Объем топливного бака 350 литров. Длина маршрута Волгоград-Азов-Волгоград составляет 1016 км. Дозаправка не потребуется. Время для выполнения погрузо-разгрузочных работ для автомобиля грузоподъемностью 21 тонна равно 1,22 часа. Техническая скорость 62 км/ч. В результате расчетов был построен следующий график.

При одинокной езде время оборота составляет 34,07 часов. При турной езде - 24,51 часов. Использование турной езды позволяет сократить время перевозки грузов.

При использовании железнодорожного транспорта общая протяженность пути составляет 1152 км. Средняя скорость с учетом простоев и погрузки (разгрузки) составляет 30 км/ч, то время доставки 38,4 часа.

При использовании водного путь составляет 1068 км. Средняя скорость 20 км/ч. Тогда время перевозки груза составит 75,4 часов (с учетом времени

прохождения через Волго-Донской канал – 10-12 часов).

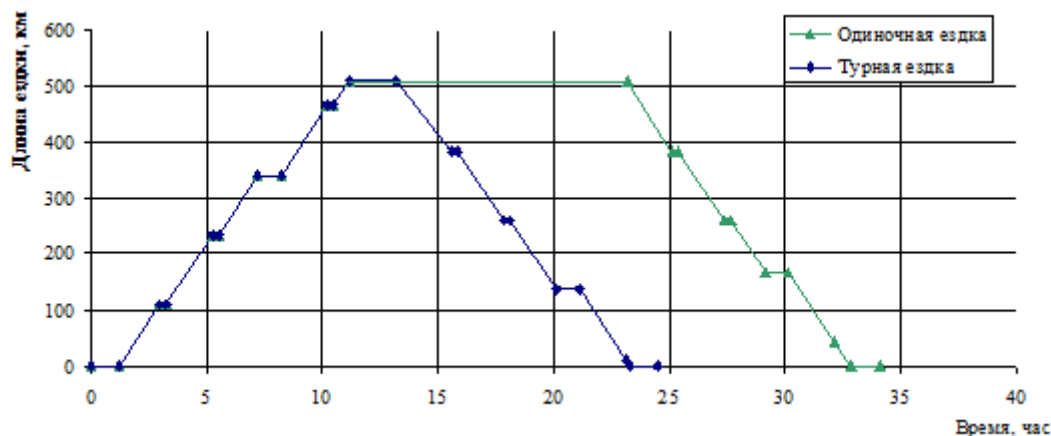


Рис. 2. График оборота автомобиля при одиночной и турной езде

Библиографический список

1. Ежедневный мониторинг СМИ [электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.mintrans.ru/upload/iblock/10c/14%2012/doc>.
2. Экономический потенциал региона - речной порт [электронный ресурс] - Режим доступа: <http://aleksandrfridman.ru/econimicpotential/Page-26.html>.
3. Приказ Министерства транспорта Российской Федерации (Минтранс России) от 20 августа 2004 г. N 15 г. Москва [электронный ресурс] - Режим па: <http://www.rg.ru/2004/11/10/voditeli-doc.html>.

Burdin A.D., Kodilenko A.S. Influence city of Volgograd on formation and advancement traffic density of Russia.

УДК 656.13.07+656.13.08

СОСТОЯНИЕ ГОРОДСКОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА В ГОРОДЕ ВОЛГОГРАДЕ

Водолажский И.С. (АП-501)

Научный руководитель – д-р. техн. наук, проф. Гудков В.А.,
канд. техн. наук, доц. Куликов А.В.

Волгоградский государственный технический университет

Особенностью современных городов является рост деловой активности и повышение мобильности населения. Несмотря на рост автомобилизации населения, нагрузка на пассажирский общественный транспорт остается по-прежнему высокой. Состояние системы городского пассажирского транспорта является лицом муниципальной власти любого города.

Feature of the modern cities is growth of business activity and increase of mobility of the population. Despite growth of automobilization of the population, load of passenger public transport remains still high. The condition of system of city passenger transport is a face of municipal authority of any city.

На сегодняшний день городские перевозки пассажиров в Волгограде осуществляют три крупных муниципальных предприятия: МУП “Метроэлектротранс”, МУП ВПАТП № 7, и ОАО “Волгоградтранспригород”, а также

более 3500 частных маршрутных такси и легковых таксомоторов. По состоянию на 2012 год муниципальными предприятиями пассажирского транспорта было перевезено за год 128224100 человек, без учета маршрутных такси и таксомоторов. [1]

На рисунке 1 показано распределение объема перевезенных пассажиров за 2012 год в г.Волгограде муниципальными предприятиями города.

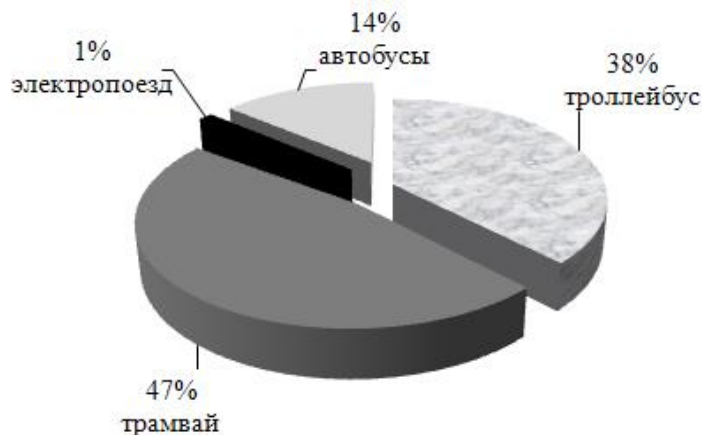


Рис. 1. Распределение объема перевезенных пассажиров муниципальными предприятиями города за 2012 год.

Большое распространение в городе получили электрифицированные виды транспорта. В настоящее время МУП “Метроэлектротранс” обслуживается 13 трамвайных и 14 троллейбусных маршрутов, общая протяженность трамвайных путей 131,7 км, троллейбусных линий 159 км.

В городе введена в эксплуатацию уникальная линия скоростного трамвая, который совмещает в себе преимущества метрополитена и обычного трамвая. От метрополитена он взял высокую скорость сообщения (80 км/час), большую степень надежности, комфортабельность. Экологически чист, не создает помех другим видам городского транспорта. От трамвая – относительно низкую стоимость строительства (стоимость строительства 1 км трамвайных линий составляет 300–500 млн. рублей, что в 3–8 раз дешевле строительства 1 км путей метрополитена), более простую и дешевую себестоимость эксплуатации, возможность использовать имеющуюся базу для эксплуатации трамвайных вагонов, путевого хозяйства, объектов.

Система “Метротрама” насчитывает 22 станции, расположенные на одной линии длиной 17,3 км. Из них участок длиной 7,1 километра в составе шести станций, расположенных в центре города (Площадь Ленина, Комсомольская, Пионерская, Профсоюзная, ТЮЗ, Ельшанка), проложен под землёй по стандартам метрополитена. Наземный участок перестроен из обычной трамвайной линии для обеспечения больших скоростей движения и минимизации пересечений с другими видами транспорта. В перспективе планируется продление линии скоростного трамвая на юг до Волгоградского государственного университета — это будет третья очередь протяженностью 6,6 километра.

На рисунке 2 представлено изменение объема перевозок пассажиров трамваями и троллейбусами МУП “Метроэлектротранс” по годам.

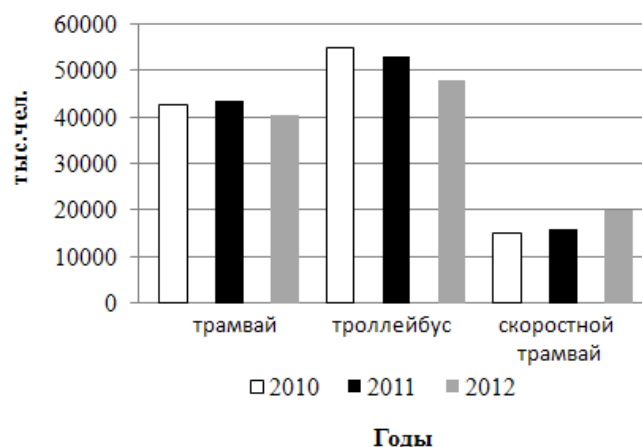


Рис. 2. Динамика объема перевозок трамваями и троллейбусами по годам.

Снижение объема перевозок пассажиров трамваями и троллейбусами объясняется появлением большого числа частного транспорта у граждан, а также ростом числа маршрутных такси, маршруты которых в большинстве случаев просто дублируют действующие маршруты электротранспорта.

Несмотря на общее снижение объема перевозок трамваями и троллейбусами, на скоростном трамвае наблюдается увеличение числа перевезенных пассажиров. Связано это с введением в эксплуатацию второй очереди скоростной линии, обновлением подвижного состава, что повысило комфортность передвижения и скорость доставки пассажиров до пункта назначения без пробок и пересадок.

Анализ парка трамваев показал, что 88 % вагонов старше 27 лет, и они уже выработали свой ресурс и подлежат замене. Основную марку трамваев, а именно 89%, составляют Татра Т-3, изготовленные предприятием ЧКД-Прага. На линии скоростного трамвая эксплуатируются в основном вагоны марки Татра Т-3 выпуска 1980-1987 годов. Нормативный срок службы трамваев составляет 16 лет. Но в Волгограде под Т-3 создана хорошая ремонтная база, накоплен опыт по эксплуатации. Реставрация трамваев производится на вагоноремонтном заводе "ВЭТА", созданном в 1999 году на базе старейших, еще царичинских вагоноремонтных мастерских. В парке МУП "Метроэлектротранс" присутствуют также 10 трамваев Петербургского трамвайно-механического завода марки 71-154, произведенные в период с 2008–2012, которые являются самыми новыми на предприятии. Что касается парка троллейбусов, то здесь 73 % парка находится в возрасте старше 18 лет, тогда как нормативный срок службы составляет 10 лет.

В связи с особым географическим положением города, узкой лентой вытянувшегося вдоль правого берега реки Волга более чем на 70 км – задействованными оказались электропоезда городского сообщения. Городские электропоезда – это единственный вид транспорта, который перемещает пассажиров без пересадок и пробок из южных районов Волгограда в северную часть города. ОАО "Волгоградтранспригород" использует для перевозки пассажиров подвижной состав, который арендуют у ОАО "РЖД". Предприятие обслуживает 5 маршрутов городских электропоездов. На городском элек-

тропоезде действует единый проездной тариф - 26 рублей, вне зависимости от расстояния. Такой тариф привлекает пассажиров, следующих на длительные расстояния, а также льготников. Но оплата проезда в 26 рублей не выгодна пассажирам, которые передвигаются на короткие расстояния (4-5 остановок). По итогам 2012 г. городскими электропоездами было перевезено 1627272 пассажира.

В настоящее время в городском сообщении автобусами обслуживается 222 маршрута: из них 26 маршрутов МУП ВПАТП №7, 196 маршрутов автобусами особо малого класса (маршрутные такси).

В собственности МУП ВПАТП № 7 имеется 174 автобуса, из них 60% большой вместимости. 30% от общего количества транспортных средств МУП ВПАТП № 7 составляют автобусы со сроком эксплуатации свыше 5 лет. Для возобновления движения по ранее закрытым маршрутам и открытию новых маршрутов в интересах жителей города, для более полного удовлетворения потребностей населения, предприятию требуется поступление еще 60 автобусов.

Анализируя объем перевозок пассажиров (рисунок 3), выполняемый муниципальными автобусами можно сказать, что за последние четыре года наблюдается увеличение числа людей, перемещающихся автобусами в пределах города Волгограда. Это можно объяснить тем, что за последние годы был сильно обновлен парк МУП ПАТП-7, что повлияло на комфортность поездки, позволило уменьшить интервалы движения автобусов и по причине того, что в часы пик не все граждане могут уехать к месту работы и учебы на маршрутных такси. На рисунке 3 представлена динамика объема перевозок пассажиров автобусами МУП ВПАТП № 7 по годам.

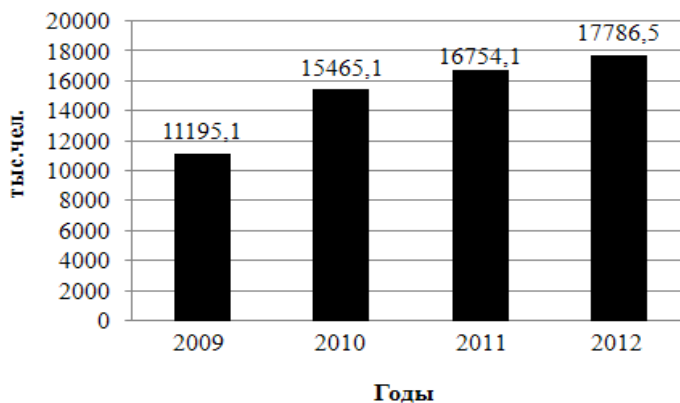


Рис. 3. Динамика объема перевозок автобусами МУП ВПАТП № 7 по годам.

Несмотря на то, что большинство горожан перемещаются на электрифицированных видах транспорта и автобусах, все же большое количество платежеспособных пассажиров выбирают для перемещения маршрутные такси, в основном по причине скорости передвижения, наличием системы остановки по «требованию» и беспересадочности.

Увеличение числа частных маршрутных такси объясняется прибыльностью данного вида перевозок для собственника по следующим причинам:

– Затраты на ГСМ меньше по сравнению с муниципальным автобусным парком. Большинство маршрутных такси (в основном отечественного производства) в качестве топлива используют природный газ, стоимость которого в два раза меньше дизельного топлива.

–Правильная ценовая политика. Расчет стоимости проезда происходит исходя из расстояния, на которое перемещается пассажир, (по району –10 рублей), что привлекает пассажиров, перемещающихся на короткие расстояния.

–При проезде на маршрутных такси не действует система льгот, которая имеет место быть на муниципальном транспорте.

В Волгограде, как в и других крупных городах, остро стоит проблема пробок на дорогах, особенно в часы пик. Причиной пробок является необоснованно большое количество маршруток и индивидуального транспорта на дорогах, чья провозная возможность намного меньше, чем общественного транспорта. Еще одной причиной пробок на дорогах является большое количество транзитного грузового транспорта, проходящего через основные магистрали города. [2]

Транспортная проблема – одна из самых актуальных среди современных проблем развития городов. Продолжительность поездки, ее комфортность определяет так называемую транспортную усталость пассажира. Последняя влияет на производительность и качество труда. Учеными было подсчитано, что каждые 10 минут дополнительного времени, затраченные на передвижение к месту работы, да еще и в дискомфортных условиях, снижают производительность труда на 3–4 %. Отсутствие пропорциональности в развитии систем городского пассажирского транспорта, отставание возможностей транспортных предприятий от потребностей населения в транспортном обслуживании ведут к прямой потере времени пассажирами, снижению комфортности поездок, появлению транспортной усталости, падению производительности труда, ухудшению настроения жителей города, а иногда и к обострению социальной обстановки. [3]

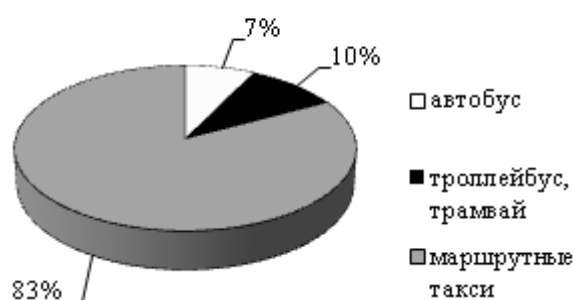


Рис. 4. Динамика ДТП по видам пассажирского транспорта за 2011 год

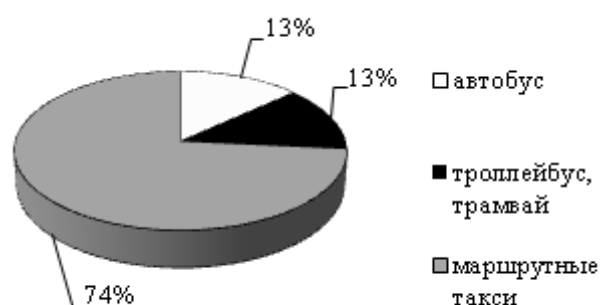


Рис. 5. Динамика ДТП по видам пассажирского транспорта за 2012 год.

Анализ дорожно - транспортных происшествий, совершенных за последние два года в Волгограде на различных видах городского общественного пассажирского транспорта показывает, в 2011 году наибольшая доля ДТП – 83% , приходится на частные маршрутные такси, по 7% и 10% ДТП соответственно на автобусы и электротранспорт. Малая аварийность на муниципальном городском пассажирском транспорте можно объяснить высокой профессиональной подготовкой водительского состава, большим стажем вождения, а также должным техническим осмотром подвижного состава перед выездом на линию и тщательным медицинским осмотром водителей.

В 2012 году наблюдается небольшое снижение аварий на маршрутных такси, хотя их доля в общем количестве ДТП все еще велика - 74 %, и небольшое увеличение ДТП на муниципальном транспорте.

За последние годы наблюдается рост числа зарегистрированных маршрутных такси (их количество приближается к 4000 единицам). Это ведет к повышенному спросу на водительский состав и все большее привлечение к этому малоквалифицированных кадров, в основном лиц, только что открывших категорию "D" и имеющих малый опыт работы в напряженных городских условиях.

Из общей картины аварийности на дорогах города Волгограда можно сделать вывод, что количество ДТП по районам примерно одинаково. Это можно объяснить плохим состоянием дорожного покрытия и высокой интенсивностью транспортного потока. Отдельно можно выделить Центральный район. Здесь достаточно большой процент совершаемых аварий и при всем этом - это самый маленький по площади район города.

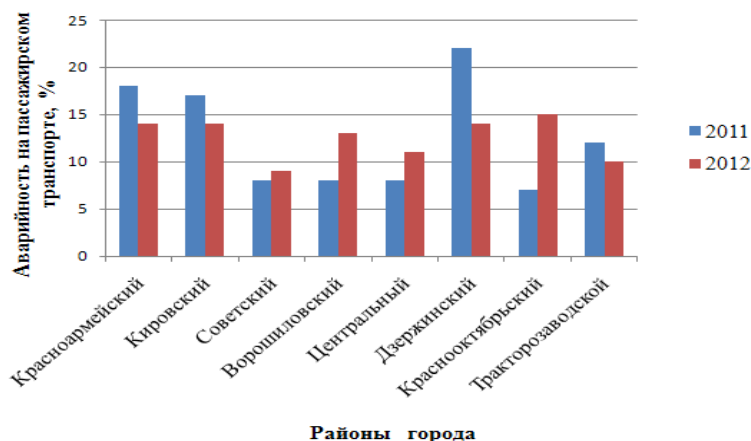


Рис. 6. Динамика ДТП на пассажирском транспорте по районам города Волгограда за 2011 и 2012 годы

Повлиять на ситуацию может принятие федерального закона о муниципальном заказе на перевозки. Это даст возможность заключать договора на обслуживание того или иного маршрута на конкурсной основе, что повысит ответственность перевозчика и даст необходимый стимул - больше времени уделять вопросам безопасности движения, подготовке и профессиональному мастерству водительского состава.

Нами предлагаются следующие мероприятия по решению транспортной проблемы в г. Волгограде:

–частичная замена “маршруток” на маршрутах с большими пассажиропотоками на автобусы большой вместимости, способные за один раз перевести в 10 раз больше пассажиров, чем маршрутные такси;

–дальнейшее развитие транспортной сети скоростного трамвая (включая подземную часть), с последующим доведением его до южных районов города; введение в единую структуру городского пассажирского транспорта паромов и скоростных катеров, которые перемещали бы пассажиров по реке Волга в границах города;

–продолжение строительства третьей продольной магистрали до южных границ города; для повышения подвижности пассажиров на городских электропоездах необходимо введение зонного тарифа;

–применение обновленного подвижного состава для городских перевозок; единое диспетчерское управление городскими общественными пассажирскими перевозками с развитием систем телекоммуникации;

–должное бюджетное финансирование городского общественного транспорта со стороны государства.

Библиотечный список

1. Город Волгоград в цифрах. Статистический сборник. - Волгоград, 2012.– 58 с.
2. Пассажирские 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. - 448 с.
3. Коссой Ю.М. Экономика и управление на городском электрическом транспорте: учебник / Ю. М. Коссой. - М. : Мастерство, 2002. – 352 с.

Vodolazhsky I.S Condition of the city passenger transport in the city of Volgograd.

УДК 656.13.073

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТИПА И КОЛИЧЕСТВА ЕДИНИЦ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И СЕБЕСТОИМОСТЬ ПЕРЕВОЗНОГО КОМПЛЕКСА ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ БЕТОННОЙ СМЕСИ

Деев И.А. (АП-501)

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Куликов А.В.
Волгоградский государственный технический университет

На сегодняшний день все больше приобретают значимость перевозки строительных грузов. Большую долю от всего объема грузопотоков составляют бетонная смесь и другие строительные растворы. В связи с прогнозируемым ростом количества строящихся объектов, проблема рационального выбора типа и необходимого количества транспортных средств, входящего в перевозочный комплекс, с целью повышения его производительности и снижения издержек на эксплуатацию, становится актуальной. Существует несколько схем доставки бетона. В данной статье рассмотрены два наиболее распространенных способа перевозки бетона: автомобилями-самосвалами и автобетоносмесителями.

Today transportation of building cargoes gets more of the importance. The big fraction from all volume of freight traffics is made with a concrete mixture and other building solutions. In connection with predicted growth of quantity of under construction objects, the problem of a rational choice of type and necessary quantity of the vehicles entering into a transportation complex, with objective to increase its productivity and decrease costs on operation, becomes actual. There are some diagrams of delivery of concrete. There are two most widespread ways of transportation of concrete are considered: dump trucks and mixer trucks, in this article.

Для повышения качества организации перевозок строительных грузов необходимо правильно выбрать направление и методы совершенствования этого вида транспортных услуг. При решении этой задачи, в первую очередь, необходимо выполнить анализ влияния различных факторов на возможные значения производительности транспортных средств.

Однако в настоящее время этот анализ существенно осложняется отсутствием методических разработок по его проведению, нерешенностью основных методологических вопросов исследования процессов при перевозках грузов.

В ближайшей перспективе основные направления развития транспорта общего пользования будут определяться необходимостью увеличения объемов перевозок грузов за счёт интенсификации использования подвижного состава при одновременном снижении затрат на перевозки.

Постоянное увеличение объёма автомобильных перевозок, сопровождающееся повышением требований к качеству транспортного обслуживания, требует и постоянного совершенствования работы автомобильного транспорта, повышения эффективности его использования.

Каждое из этих направлений развития транспортных услуг опирается, прежде всего, на показатели оценки транспортного процесса – производительности и себестоимости перевозок.

Автомобильные перевозки бетонной смеси осуществляют на автомобилях-самосвалах, автобетоновозах, автобетоносмесителях и в контейнерах или бадах.

На практике пользуются тремя технологическими схемами доставки бетонных смесей к месту их укладки:

- от места приготовления до места их разгрузки у строящегося объекта;
- от места приготовления до места разгрузки непосредственно в бетонную конструкцию;
- от места разгрузки до места укладки в конструкцию.

По первой и второй схемам для перевозки бетонной смеси в зависимости от расстояний, состояния дорог и других условий могут быть использованы автомобили-самосвалы, автобетоновозы и автобетоносмесители.

По третьей схеме бетонную смесь можно транспортировать кранами (в бадах), бетононасосами, пневмонагнетателями, а при бетонировании конструкций на уровне или ниже уровня земли – ленточными конвейерами, вибропитателями, бетононасосами и пневмонагнетателями.

Как показывает практика, до 80% всех бетонных смесей доставляют в автомобилях-самосвалах. Их применение экономически и технологически

оправданно при больших объемах укладки смеси и расстояниях перевозки не более 10...15 км. Вместе с тем использование для транспортирования бетонных смесей самосвалов приводит к их потерям в пути до 2...3%, расслаиванию, снижению качества смесей от попадания атмосферных осадков. Кроме того, эксплуатация автосамосвалов в холодное время года затруднена и связана со значительными затратами ручного труда при очистке кузова от налипшей смеси.

Вопрос о технологически допустимой дальности перевозки бетонной смеси в самосвалах и бетоновозах должен решаться в каждом отдельном случае с учетом состава смеси, температурных условий, состояния покрытия дорог, типа транспортных средств и т. д. Так, например, при перевозках бетонных смесей на расстояние более 20...30 км повышается адгезия к кузову самосвала. При перевозке в самосвалах на расстояние более 15 км и в бетоновозах – более 20 км бетонная смесь расслаивается и, как следствие этого, снижается конечная прочность бетона. При перевозке бетонной смеси в автобетоносмесителях дальность транспортирования может достигать до 60...70 км.

Выбор типа подвижного состава для перевозки бетонной смеси будем осуществлять по критерию максимального использования объема кузова или вместимости смесительного барабана.

Коэффициент использования объема кузова найдем по формуле:

$$\eta = \frac{V_{\phi}}{V}$$

где V_{ϕ} - фактический объем загружаемого бетона, м³.

Значения коэффициента использования объема кузова для автомобилей-самосвалов и автобетоносмесителей представлены в таблице 1.

Таблица 1

Значения коэффициента использования объема кузова для различного подвижного состава при перевозке бетона

Название автомобиля	Плотность бетона, т/м ³									
	1,7		1,9		2,1		2,3		2,5	
	V_{ϕ}	η	V_{ϕ}	η	V_{ϕ}	η	V_{ϕ}	η	V_{ϕ}	η
ЗИЛ-ММЗ-4502	3,53	0,93	3,16	0,83	2,86	0,75	2,61	0,69	2,40	0,63
САЗ-3508	2,18	0,46	1,95	0,41	1,76	0,37	1,61	0,34	1,48	0,31
КАЗ-4540-01	3,24	0,46	2,89	0,41	2,62	0,37	2,39	0,34	2,20	0,31
КрАЗ-256Б1	7,35	0,74	6,58	0,66	5,95	0,60	5,43	0,54	5,00	0,50
АБС 5DA на базе КаМАЗ-43118	4,66	0,93	4,17	0,83	3,77	0,75	3,44	0,69	3,17	0,63
АБС 6DA на базе МАЗ 630A5	7,09	1,18	6,35	1,06	5,74	0,96	5,24	0,87	4,82	0,80
АБС 7DA на базе МАЗ 630A5	6,92	0,99	6,19	0,88	5,60	0,80	5,11	0,73	4,70	0,67
АБС 8DA на базе КамАЗ 65222	6,88	0,86	6,16	0,77	5,57	0,70	5,09	0,64	4,68	0,59
АБС 9DA на базе КамАЗ 6520	10,29	1,14	9,21	1,02	8,33	0,93	7,61	0,85	7,00	0,78

С точки зрения, максимального использования объема кузова автомобиля-самосвала и его грузоподъемности, при перевозке товарного бетона различной плотности, наиболее рациональным будет применение автомобиля ЗИЛ-ММЗ-4502, а так же шести- и семи - кубовых автобетоносмесителей.

В ходе исследования получены зависимости средней длительности ожидания, производительности перевозочного комплекса и количества автомобилей от технической скорости.

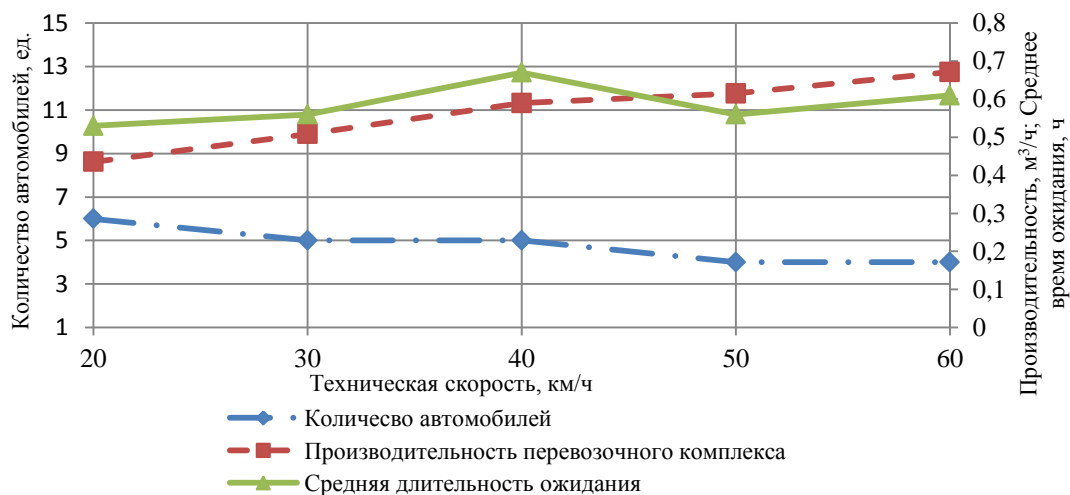


Рис. 1. График зависимости средней длительности ожидания, производительности перевозочного комплекса и количества автомобилей от технической скорости.

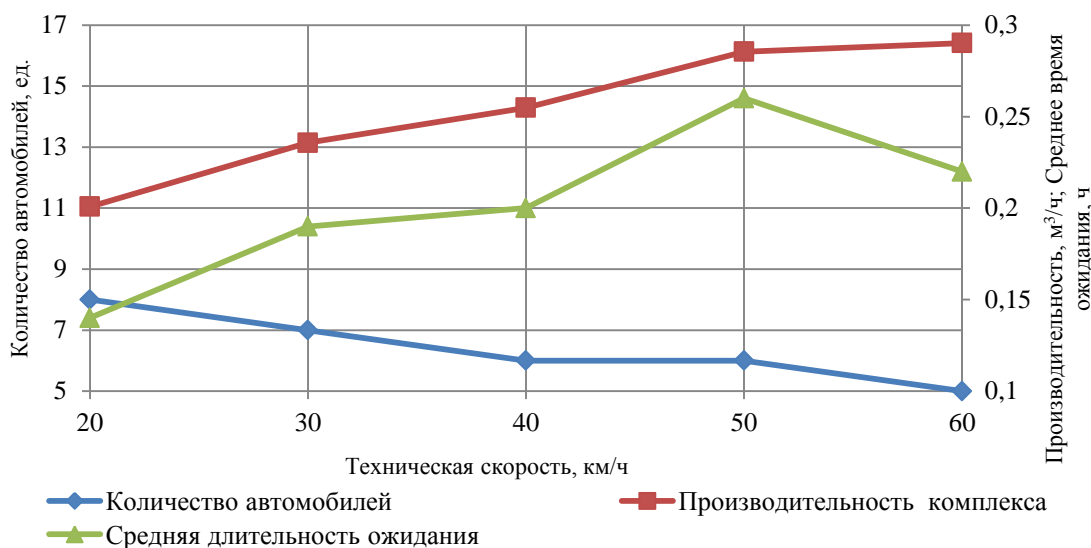


Рис. 2 График зависимости технической скорости, средней длительности ожидания, производительности перевозочного комплекса и количества автомобилей.

По полученным результатам проведенного анализа были сделаны следующие выводы:

С увеличением коэффициента использования грузоподъемности, коэффициента использования пробега, технической скорости автомобиля и фактической грузоподъемности производительность автомобиля увеличивается.

С увеличением продолжительности погрузки-разгрузки производительность автомобиля уменьшается.

Был проведен анализ влияния скорости и количества автомобилей на затраты по проведению погрузочно-разгрузочных работ, в ходе которого было выяснено следующее:

при скоростях 20, 50 и 60 км/ч минимальные затраты будут обеспечены при использовании в системе 4 автомобилей;

при скоростях 30 и 40 км/ч минимальные затраты будут обеспечены при использовании в системе 6 автомобилей.

На основании проведенного анализа так же можно сделать вывод о том, что при увеличении количества автомобилей наблюдается рост производительности перевозочного комплекса. Интенсивность прироста производительности при этом снижается, это можно объяснить возникающими простоями транспортных средств при выполнении погрузочно-разгрузочных работ.

Библиографический список

1. Афанасьев Л.Л., Островский Н.Б., Цукерберг С.М. Единая транспортная система и автомобильные перевозки: Учеб. для студентов вузов. М.: Транспорт, 1984.
2. Вельможин А.В. и др. Технология, организация и управление грузовыми автомобильными перевозками: Учеб. для вузов. Волгоград, 2000. С. 92–110.
3. Горев А.Э. Грузовые автомобильные перевозки: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. М.: изд. центр «Академия», 2004. С. 73–152.
4. Ходош М.С. Грузовые автомобильные перевозки. М.: Транспорт, 1986.
5. Ширяев, С.А. Транспортные и погрузочно-разгрузочные средства: учебник для вузов / С.А. Ширяев, В.А. Гудков, Л.Б.Миротин; под ред. С.А. Ширяева. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 848 с.

Deev I.A. Research of influence of type and quantity of units of the rolling stock on productivity and prime cost of the transportable complex at transportation of concrete mixture.

УДК 656.342

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВИДЫ ТРАНСПОРТА В ОРГАНИЗАЦИИ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК Г. ВОЛГОГРАДА

Федотов В.Н. (АТ-317)

Научный руководитель – канд.техн.наук. доц. Куликов А.В.;

канд.техн.наук. доц. Дородникова И.М.

Волгоградский государственный технический университет

Во всех крупных городах имеются транспортные проблемы, и везде предпринимаются различные меры для их урегулирования. Данная работа предполагает разработку схемы надземного метро, как средства частичного решения загруженности волгоградских дорог, увеличения скорости доставки пассажиров из северной части города в южную, а также для комплексного развития жилых районов, удалённых от центра города.

All major cities have transportation problems, and everywhere taken various measures to address them. This work involves the development of the scheme Skytrain, as a means of partial solutions Volgograd road congestion, increase the speed of delivery of passengers from the northern to the southern part of the city, as well as for the integrated development of residential areas, far from the city center.

Волгоград – город-миллионник, протянувшийся вдоль Волги на десятки километров. К обычным транспортным проблемам, присущим всем крупным городам (пробки, плохое состояние дорожного покрытия, проблемы организации движения и т.д.), добавляется невозможность альтернативного объезда основных городских магистралей (1-й и 2-й продольной). В течении длительного времени не ведётся строительство второй очереди 3-й продольной – транспортное сообщение, в т.ч. пассажирское, осуществляется только по 1-й и 2-й продольным магистралям.

По количеству машин Волгоград стремительно приближается к европейским стандартам. Сегодня на одну тысячу волгоградцев приходится 250 автомобилей. Ежегодный прирост автопарка составляет 12 тысяч машин. С увеличением количества автомобилей на городских улицах растёт число транспортных проблем, всё большую актуальность приобретают вопросы обеспечения безопасности дорожного движения.

Популярен в Волгограде и электротранспорт, в сутки им пользуются 600 тысяч человек. Ежедневно на маршрутные линии выходят 250 троллейбусов и 250 трамваев.

Наибольшее количество проблем связано с маршрутными такси. Каждый день на дороги города выезжают около пяти тысяч маршруток. Это вызывает значительную перегруженность дорог и затрудняет движение. В администрации Волгограда в целях упорядочения движения автотранспорта в соответствии с генпланом разрабатывается комплексная транспортная схема. Предложенная в работе схема надземного метро может стать определённым шагом в развитии такой схемы.

В настоящее время существует несколько видов рельсового городского транспорта, развитие которых позволяет решить проблемы перевозки пассажиров в крупных городах.

Лёгкое (надземное) метро - вид регулярного скоростного внеуличного рельсового городского транспорта. Линии лёгкого метро располагаются преимущественно на поверхности или на эстакадах. Поезда насчитывают 2-4 вагона, диаметр тоннелей составляет 4-5 метров, в тоннелях и над землёй допустимы значительные уклоны и малые поворотные радиусы, платформы на станциях — высокие, длиной 50-90 метров и шириной 5-8 метров. Провозная способность линии легкого метро составляет 30-40 тыс. человек в час в одном направлении.

Мы полагаем, такой вид транспорта:

- Поможет создать дополнительную возможность пассажирских перевозок в Дзержинском районе (в направлении, перпендикулярном основным магистралям).

- Существенно уменьшит пассажиропоток на второй продольной магистрали.

- Будет способствовать комплексному развитию районов, удалённых от Волги (за второй продольной магистралью).

- Ускорит доставку пассажиров и оптимизирует цену проезда.

– Решит проблему транспортных развязок, в районах новых торговых комплексов.

Разработка трассы метро основана на использовании картографического материала с официального информационно-справочного портала Волгограда [1]

Общие сведения о Волгоградском надземном метро.

Схема предлагаемой линии метро представлена на рис. 1



Рис.1 Схема 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 («Акварель»); 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.
- Линия метро начинает движение в Дзержинском районе и проходит через Ворошиловский и Советский районы. Конечная станция 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].

Эстакада состоит из соединённых пролётов по 30 м (полые металлические балки) на опорах (средняя высота 10 м), станции расположены также на эстакаде с наземными вестибюлями (подъём и спуск осуществляется посредством эскалаторов, а также специальных лифтов для инвалидов). Эстакада окружена шумопоглощающими и шумоотражающими щитами в половину высоты вагона на перегонах (на станциях — в полную высоту), внутри кото-

рых подвешены служебные коммуникации и система аварийного освещения.

Аналогично московскому метро волгоградское метро предполагает строительство надземных станций островного типа (рис. 2).

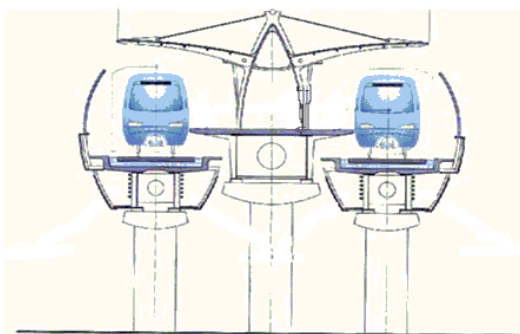


Рис.2

Примерный вид станции волгоградского надземного метро представлен на рисунке 3.



Рис.3 Примерный вид станции

Наземный вестибюль станции расположен в подэстакадном пространстве и соединён с платформой лестницами (эскалаторами).

Выбор месторасположения станций волгоградского надземного метро обусловлен увеличивающимся пассажиропотоком в районах строящихся торговых комплексов и районах потенциального жилищного строительства, а также для создания 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 относительно 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 ком-

плекса, количество посетителей ТК заметно возрастёт. В то же время, этот район крайне неудовлетворительно обеспечен общественным транспортом.

Строительство следующей станции «Кача» 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 пересадки 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 остановки «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 строящегося 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.

Вертикальный профиль линии метро представлен на рисунке 4.

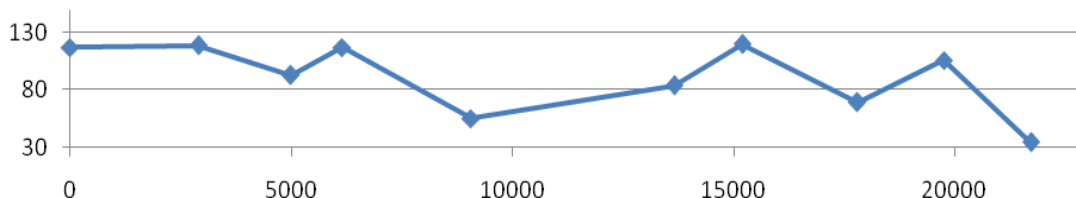


Рис.4 Перепад высот

Решение транспортных проблем крупных городов – задача многоаспектная и сложная. Приблизится к их решению можно только предлагая различные варианты развития транспортной системы городов, в том числе разработку и проектирование новых для города видов общественного транспорта. Результатом этой работы станет удобство передвижения жителей, а также развитие города.

Библиографический список

1. Официальный информационно-справочный портал Волгограда - <http://www.volgadmin.ru>
2. Описание надземного метро Южного Бутово - <http://outside8.butovo.com/butovo/encyc/1metro/1metro1.php>

Fedotov V.N. Alternative modes of passenger transportation in the city of Volgograd.

УДК 656.13.021.24

РАЗГРУЗКА ВТОРОЙ ПРОДОЛЬНОЙ МАГИСТРАЛИ НА УЧАСТКЕ ОТ ТЦ «АКВАРЕЛЬ» ДО ТУЛАКА

Кузубов К. А. (АТ-317), Щукин А. П. (АТ-317)

Научные руководители - канд.техн.наук. доц. Куликов А.В.,
канд.техн.наук. доц. Дородникова И.М.

Волгоградский государственный технический университет

Проблема автомобильных пробок на дорогах Волгограда как никогда актуальна. С каждым годом количество транспортных средств увеличивается, что требует своевременного регулирования и распределения транспортного потока. Особо ярко данная проблема выражена на участке маршрута от "Акварели" до остановки "СХИ". В данной статье предлагается решение данной проблемы путем создания модели двухполосного дорожного полотна от ТЦ "Акварель" до строительного рынка на ул. Тулака через промышленную зону Советского района. Это позволит разгрузить на этом участке Вторую продольную магистраль.

The problem of traffic jams on the roads of Volgograd as relevant as ever. Every year the number of vehicles increases, which requires timely regulation and distribution of traffic flow. This problem particularly clearly expressed in the section of the route from "Akvariel" to stop "SHI". This article proposes a solution to this problem by creating a model of the two-lane roadway TC "Akvariel" to the construction market on the street. Tulaka through the industrial zone of the Soviet area. This will unload at the site a second longitudinal line.

Благодаря своему географическому расположению, Волгоград протянулся на 60 км вдоль Волги, в связи с чем, основу транспортной сети составляют три продольные магистрали. Если в центральных районах их две или три, то в южных – всего одна. Затруднение движения автомобилей вызвано большим количеством транзитного транспорта и совпадения его маршрута с маршрутом автомобилей, следующих в центр города.

Участок дорожной сети Тулака-ТЦ «Акварель» проходит недалеко от частного сектора, «отрезанного» от города железной дорогой. В настоящее время жители поселка Купоросный, а также рабочие Кожзавода и завода «Волма» имеют возможность выбраться в город только на личном автомобиле. Предлагаемый участок дороги может быть использован для проезда маршрутного транспорта и транспорта спецслужб, что улучшит качество жизни жителей и рабочих.

Целью данной работы являются уменьшение количества автомобилей на

участке Второй продольной магистрали от ТЦ «Акварель» до Тулака; уменьшение времени движения из южных районов города в центральные.

Главными плюсами дороги от ТЦ Акварель до строительного рынка являются:

1. Данная дорога проходит не через железнодорожный переезд, а под ним, что положительно скажется на продолжительности пути;
2. Автомобильный поток разобьется на два:
 - поток движущийся в Советский, Дзержинский и т.д.
 - поток движущийся в Ворошиловский, Центральный и т.д.и, как следствие, уменьшение пробок.
3. Время в пути от Красноармейского района до Центрального составит от около одного часа.
4. Не требуется прокладка новой дороги, только ремонт старой и установка соответствующих знаков, разметки, светофоров.
5. Связь жителей поселка Купоросный с центром города через маршрутный транспорт; улучшенный подъезд машин спецслужб.

Общая длина дороги, нуждающейся в ремонте, составляет 4.2 км. Остальная часть не требует ремонта, покрытие находится в хорошем состоянии, суммарная длина таких участков составляет 3.1 км. На них требуется нанесение дорожной разметки и установка соответствующих знаков. Т.к. участки маршрута с хорошим покрытием, в данный момент, используются для передвижения большегрузных транспортных средств к территориям промышленных предприятий, можно сделать вывод, что покрытие рассчитано на большой поток и соответствующие нагрузки, поэтому в доработке не нуждается.

На протяжении всего пути потребуются установка знаков дорожного движения, разметка пешеходных переходов и организация остановок общественного транспорта. При выезде с территории строительного рынка на ул. Тулака необходима установка знака «уступите дорогу», чтобы не создавать помех для проезда транспорта через железнодорожные переезды. На территории рынка будет находиться автобусная остановка, что обеспечит более удобный способ добраться до него, в настоящее время на территорию рынка можно попасть только на личном авто, или пешком. Также понадобится разметка двух пешеходных переходов на дороге, проходящей через рынок, чтобы движение пешеходов от одних магазинов к другим было согласованно с транспортным потоком. Разметка пешеходных переходов также необходима вблизи промышленных предприятий, чтобы обеспечить безопасный переход рабочих от остановочных пунктов на территорию заводов. Остановочные пункты предполагается разместить напротив завода «Волма», кожного завода, поселка «Купоросный» и завода цветных металлов, что даст возможность рабочим предприятий и жителям поселка добираться к месту назначения на общественном транспорте, а не на личном, как в настоящее время. Также знаки приоритетов целесообразно расположить на дорогах, ведущих от предприятий, чтобы их транспорт не препятствовал движению потока основного

маршрута. Чтобы на пересечении маршрута со второй продольной не создавались пробки, потребуется установка светофора на данном участке, а также знака приоритета, на случай отказа светофора.

Также потребуется реконструкция проезда под железнодорожной веткой около завода цветных металлов. Имеющийся в настоящее время проезд не предусматривает движение плотного транспортного потока.



Рис. 1. Проезд под железной дорогой

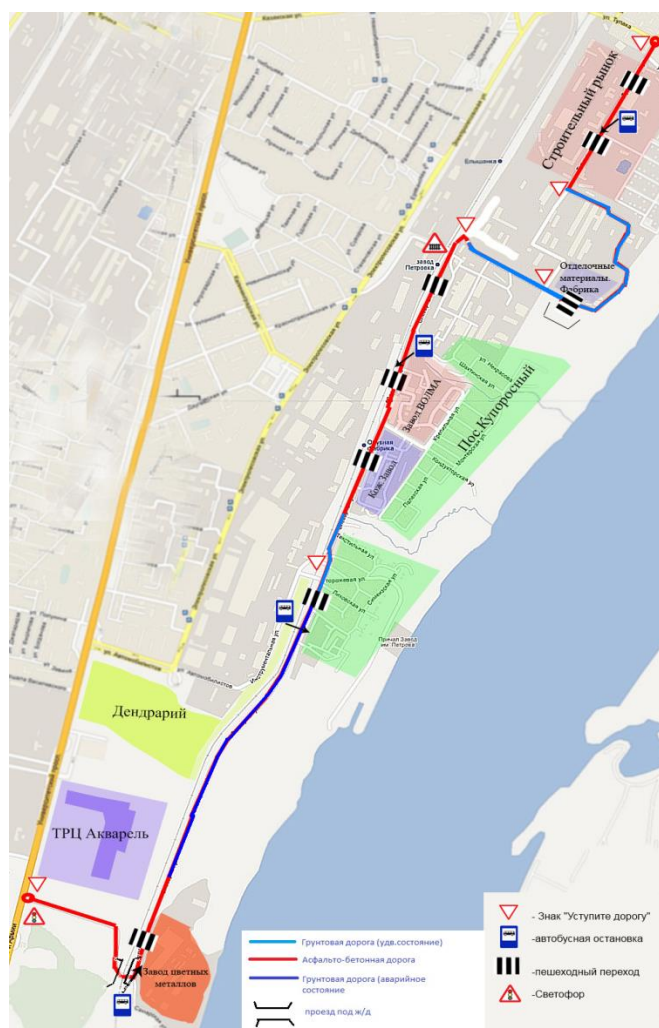


Рис. 2. Схема организации дорожного движения

Предлагается использовать метод холодного рисайклинга для восстановления дорожного покрытия. Данный метод выбран исходя из экономических соображений. Технология холодного рисайклинга позволяет добиться повторного максимального использования материалов существующего покрытия. Использование метода холодного рисайклинга исключает необходимость транспортировки старого сфрезерованного материала в отвалы, устраняются дополнительные помехи дорожному движению со стороны большегрузных автомобилей, которые были бы задействованы на транспортировке снятого материала. С другой стороны, использование холодного рисайклинга уменьшает количество применяемых новых материалов по сравнению с обычными способами ремонта. Кроме экономических преимуществ, холодный рисайклинг оказывает минимальное воздействие на окружающую среду.

Kuzubov K., Shchukin A. Uploading second longitudinal line at the site of the shopping center "Akvaarel" to Tulaka street.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНО-ДОРОЖНЫХ И ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН

УДК 656.136.073

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ПЕРЕВОЗКИ ТРОТУАРНОЙ ПЛИТКИ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Фирсова С.Ю.

Научный руководитель - канд.техн.наук. доц. Куликов А.В.
Волгоградский государственный технический университет

В статье рассмотрена методика выбора оптимальной технологической схемы перевозки тротуарной плитки в сфере благоустройства дворовых территорий города. В практике организации перевозки грузов используются различные технологические схемы. Вместе с тем для каждой из них характерно сочетание ряда типовых технологических операций на предприятиях грузоотправителей, в пункте погрузки, на транспорте, в пунктах выгрузки и у получателей грузов.

Индивидуальный подход к разработке схем доставки грузов учитывает: конкретного потребителя; реальную транспортную сеть; формы транспортного обслуживания; типы строительных грузов; соблюдение системных, конструкционных, технологических и организационных требований.

Применение логистического подхода к перевозке строительных грузов позволяет сократить транспортные издержки в строительстве, по нашим оценкам, с 25 % до 15 % от общей стоимости строительства.

In article the technique of a choice of the optimum technological scheme of transportation of paving slabs in the sphere of improvement of domestic territories of the city is considered. In

practice of the organization of transportation of goods various technological schemes are used. At the same time for each of them the combination of a number of standard technological operations at the enterprises of consignors, in loading point, on transport, in points of unloading and at recipients of freights is characteristic.

The individual approach to development of schemes of delivery of freights considers: specific consumer; real transport network; forms of transport service; types of construction freights; observance of system, constructional, production and organizational requirements.

Application of logistic approach to transportation of construction freights allows to reduce transport expenses in construction, by our estimates, from 25% to 15% from a total cost of construction.

В предлагаемых схемах стоимость выполнения каждой работы оценивается на основе продолжительности ее выполнения и себестоимости использования подвижного состава и погрузо-разгрузочных механизмов в единицу времени [1]. Оптимизация функционирования системы «поставщик – перевозчик – потребитель» предполагает минимизацию затрат всей системы.

Проектирование схемы и технологии организации перевозок требует разработки комплекса вопросов: выбора типа подвижного состава; разработки конструкций тары, определение потребностей в ней и др. [1, 2, 3, 4]. Выбор транспортно-технологической схемы является важнейшим элементом разработки технологии перевозок грузов.

При выборе вариантов транспортно-технологической схемы следует исходить из того, что для перевозки одного и того же груза могут быть применены различные варианты технологической схемы, равноценные с точки зрения технологических требований к транспортированию, но имеющие значительные отличия по технико-экономическим показателям.

Оптимальную транспортно-технологическую схему нужно выбирать на основе технико-экономического анализа всех возможных альтернативных вариантов. В качестве критерия оптимизации принимается сумма приведенных затрат [2, 4, 5].

При наличии двух и более сопоставимых вариантов транспортно-технологических схем с приблизительно равными приведенными затратами предпочтение отдается варианту, который обеспечивает ряд условий [6]: ускорение оборачиваемости оборотных средств за счет сокращения времени доставки; сокращение прямых затрат труда и материальных средств; возможность применения средств автоматизированного управления процессом транспортирования; гибкость транспортного процесса и способность его к перестройке при внезапном изменении условий (места пункта назначения, внешних факторов); сохранение в процессе транспортирования постоянства целесообразно укрупненной грузовой единицы; ликвидацию тяжелого физического труда; более высокий уровень механизации и автоматизации погрузо-разгрузочных и складских работ.

В статье проведено исследование технологических схем перевозки поддонов с тротуарной плиткой на платформах различных автомобилей: автомобиль тягач с полуприцепами; бортовой автомобиль с прицепом; одиночный бортовой автомобиль; бортовой автомобиль с крано-манипуляторной

установкой (КМУ). Выбрана оптимальная схема по минимальной сумме транспортных затрат.

В качестве примера, рассмотрена перевозка тротуарной плитки на «евро-поддонах» к жилому массиву из 3-х 9-этажных домов.

Автором рассчитано количество поддонов на платформе, вес транспортного пакета и объем перевозок тротуарной плитки: КАМАЗ-65117 – 16 поддонов (14480 кг); КамАЗ-44108-010-10+ППЦ НЕФАЗ 9334-10:17 – поддонов (15385 кг); КАМАЗ-65117+ ПЦ НЕФАЗ-8332-10 – 25 поддонов (22625 кг).

Результаты расчета технологических схем (рис. 1 – 4), используемых при перевозке тротуарной плитки на объект благоустройства, приведены в табл.).

Величину стоимости выполнения работ оцениваем по продолжительности их выполнения и себестоимости использования подвижного состава и по грузо-разгрузочных механизмов в единицу времени [5, 6].

Исследование показало, что для перевозки заданного объема тротуарной плитки, рациональнее использовать седельный тягач с обменом полуприцепами, так как транспортное время сокращается на 52 минуты за одну езду, а стоимость перевозки снижается на 2185руб. Зная количество ездов, которые необходимо сделать данным видом подвижного состава для перевозки требуемого объема тротуарной плитки, можно рассчитать экономический эффект от применения оптимальной технологической схемы (табл.):

$$\Xi = 2185 \cdot 12 = 26220 \text{ руб.}$$

Таблица

Расчет технологической схемы перевозки тротуарной плитки с использованием обмена полуприцепами

№ события	Наименование	Транспортные средства и ПРМ	Продолжительность операций, мин.	Стоимость, руб.
1-2	Маневрирование автомобиля в пункте погрузки	КАМАЗ 54112 +Нефаз 9334-10	5	86,67
2-3	Отцепка порожнего полуприцепа	КАМАЗ 54112 +Нефаз 9334-10	7	121,33
3-4	Ожидание погрузки	Нефаз 9334-10	3	0,00
4-5	Погрузка полуприцепа	CPD-25 +КАМАЗ-65117	26	216,67
3-6	Маневрирование тягача	КАМАЗ 54112	5	86,67
6-8	Прицепка груженого полуприцепа	КАМАЗ 54112 +Нефаз 9334-10	10	173,33
6-7	Оформление документов	КАМАЗ 54112 +Нефаз 9334-10	5	86,67
8-9	Транспортирование	КАМАЗ 54112 +Нефаз 9334-10	25	433,33
9-10	Маневрирование в пункте разгрузки	КАМАЗ 54112 +Нефаз 9334-10	3	52,00
10-11	Отцепка груженого полуприцепа	КАМАЗ 54112 +Нефаз 9334-10	7	121,33
11-12	Ожидание разгрузки	Нефаз 9334-10	3	0,00

Окончание таблицы

12-13	Разгрузка полуприцепа	HYUNDAI 33D-7	34	453,33
11-14	Маневрирование тягача	КАМАЗ 54112	5	86,67
14-15	Оформление документов в пункте разгрузки	КАМАЗ 54112 +Нефаз 9334-10	5	86,67
14-16	Прицепка порожнего полуприцепа	КАМАЗ 54112 +Нефаз 9334-10	10	83,33
16-17	Подача ПС под погрузку	КАМАЗ 54112 +Нефаз 9334-10	25	208,33
Итого			102	1768,00

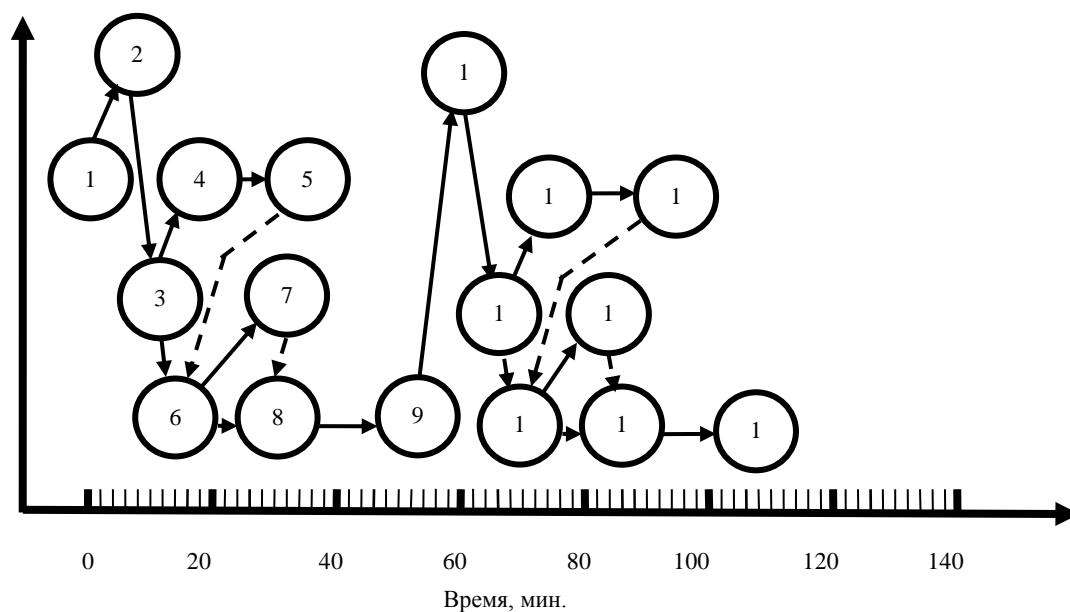


Рис. 1. Технологическая схема перевозки тротуарной плитки с использованием тягача с полуприцепами

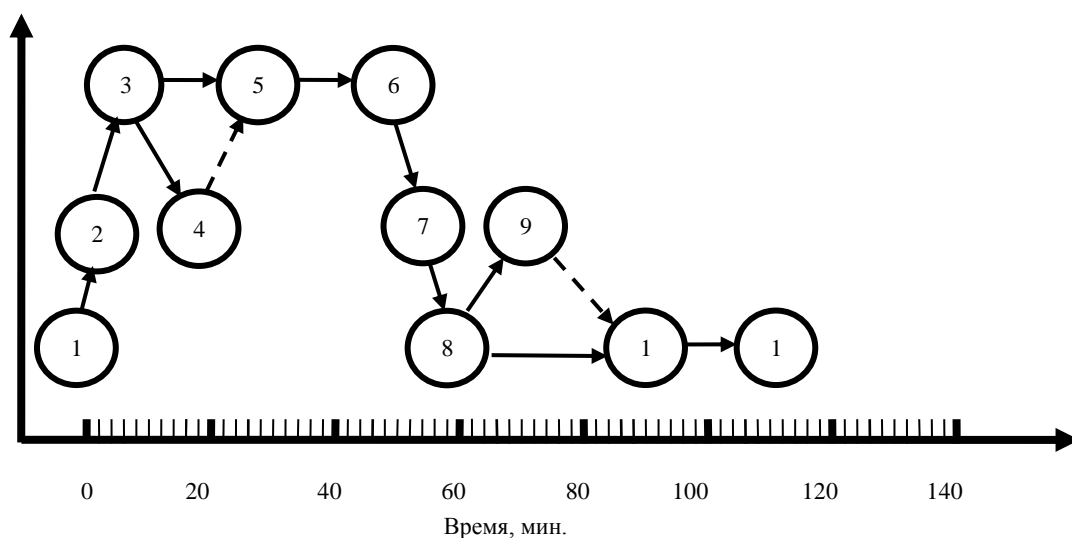


Рис. 2. Технологическая схема перевозки тротуарной плитки с использованием бортового автомобиля

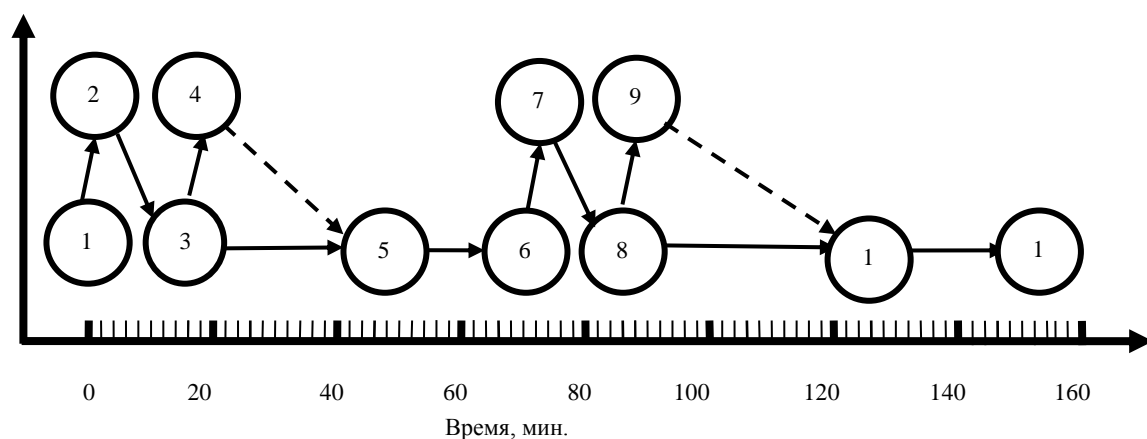


Рис. 3. Технологическая схема перевозки тротуарной плитки с использованием бортового автомобиля с прицепом

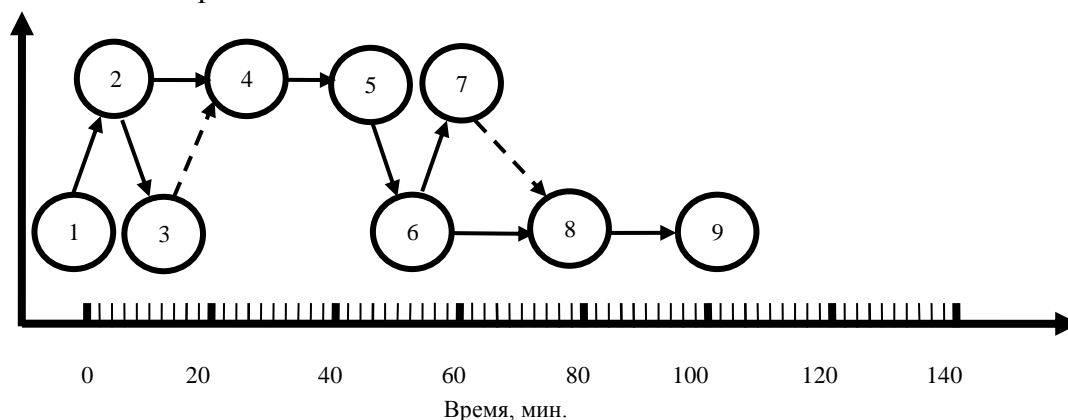


Рис. 4. Технологическая схема перевозки тротуарной плитки с использованием бортового автомобиля с крано-манипуляторной установкой

При проведении строительных и ремонтных работ в стесненных городских условиях рациональным, а иногда и единственно возможным является использование крано-манипуляторной установки. В связи с этим было проведено исследование технологии перевозок тротуарной плитки с использованием крано-манипуляторной установки на бортовом автомобиле. В результате расчетов было выявлено, что транспортное время увеличивается на 2 минуты, а стоимость перевозки возрастает до 1904, 67 руб. за ездк. Количество ездок у одиночного бортового автомобиля больше на 10 ездок. Таким образом, в случае выполнения строительно-ремонтных работ в стесненных городских условиях, возникает необходимость использовать более маневренный подвижной состав, а это в свою очередь увеличивает стоимость перевозки на 139 руб. за ездку.

Библиографический список

1. Грузовые автомобильные перевозки: учебник. Доп. УМО по образованию в области транспортных машин и транспортно-технологических комплексов / А.В. Вельможин, В.А. Гудков, Л.Б. Миротин, А.В. Куликов. - М.: Горячая линия - Телеком, 2006. - 560 с.
2. Куликов, А.В. Основные принципы составления технологических схем перевозки

грузов в жилищном строительстве / А.В. Куликов, С.Ю. Фирсова // Проблемы качества и эксплуатации автотранспортных средств : матер. VII междунар. науч.-техн. конф., Пенза, 16-18 мая 2012 г. / ФГБОУ ВПО "Пензенский гос. ун-т архитектуры и строительства", Автомобильно-дорожный ин-т. - Пенза, 2012. - С. 100-104.

3. Куликов, А.В. Планирование грузовых перевозок в жилищном строительстве / А.В. Куликов, С.Ю. Фирсова // Современные направления теоретических и прикладных исследований '2012 : сб. науч. тр. SWorld : матер. междунар. науч.-практ. конф., 20-31 марта 2012 г. Вып. 1, т. 2 / Одес. нац. морской ун-т [и др.]. – Одесса, 2012. – С. 26-30.

4. Куликов, А.В. Применение рациональных технологических схем перевозки строительных грузов как одно из направлений снижения стоимости объектов жилищного строительства / А.В. Куликов, С.Ю. Фирсова // Актуальные проблемы стратегии развития Волгограда : сб. ст. / Администрация г. Волгограда, МУП "Городские вести". - Волгоград, 2012. - С. 32-34.

5. Куликов, А.В. Технология перевозок грузов автомобильным транспортом в строительных системах / А.В. Куликов, С.Ю. Фирсова // Транспортные и транспортно-технологические системы : матер. междунар. науч.-техн. конф. (20 апр. 2011 г.) / ГОУ ВПО "Тюменский гос. нефтегаз. ун-т". - Тюмень, 2011. - С. 153-158.

6. Совершенствование технологии перевозки грузов при строительстве жилых объектов / В.А. Гудков, А.В. Вельможин, А.В. Куликов, С.Ю. Фирсова // Проблемы качества и эксплуатации автотранспортных средств: матер. VI междунар. науч.-техн. конф. (Пенза, 18-20 мая 2010 г.). В 2 ч. Ч. 1 / ГОУ ВПО "Пенз. гос. ун-т архитектуры и строительства", Автомоб.-дорожный ин-т. - Пенза, 2010. - С. 218-222.

Firsova S. U. Choice of the optimum technological scheme of transportation of paving slabs in road construction.

УДК 625.768.5

ОБОСНОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ ТЕСТОВОЙ НАГРУЗКИ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ПРОЧНОСТИ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ ДИНАМИЧЕСКИМ МЕТОДАМИ

Олексюк А.И.

Научный руководитель – канд. техн. наук, ст. научн. сотрудник Новаковский Д.Н.
Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

В статье выполнен анализ методов и оборудования по определению прочности конструкции дорожной одежды. Описано функциональную схему экспериментального образца оборудования ХНАДУ. Представлены расчеты параметров системы тестового нагружения.

The article analyzes the methods and equipment for highway structural strength estimations. Describes the functional diagram of operative embodiment of KNAHU equipment. Presents the estimations of test loads system parameters.

Качественная диагностика автомобильных дорог является залогом эффективного функционирования дорожно-транспортной системы. Влияние качества функционирования диагностической области дорожного хозяйства еще более критично проявляется в условиях ограниченного финансирования в странах постсоветского пространства. Цель диагностики и оценки состояния, автомобильных дорог заключается в получении полной, объективной и до-

стоверной информации о транспортно-эксплуатационном состоянии дорог. Необходимым инструментом для достижения обозначенной цели являются автоматизированные технические средства диагностики и оценки транспортно-эксплуатационного состояния дорог, в том числе для оценки показателей несущей способности дорожных конструкций.

Прочность дорожных конструкций является основным показателем транспортно-эксплуатационного состояния, от которого зависят ровность покрытий, работоспособность, надежность автомобильных дорог. Под прочностью дорожной одежды понимают её способность под действием многократных транспортных нагрузок и климатических воздействий сохранять необходимую целостность и нужную ровность во время заданного срока службы. Теоретические и экспериментальные исследования показали, что в большинстве случаев прочность конструкции дорожной одежды достаточно полно может быть охарактеризована величиной её упругого прогиба под нагрузкой. Прогиб, измеренный на поверхности дорожного покрытия, является наиболее информативным показателем общего состояния дорожной одежды, поскольку он, к тому же, косвенно характеризует сжимающие напряжения и напряжения сдвига в слоях дорожной одежды. Широкому использованию величины упругого прогиба как показателя прочности дорожной одежды способствовало и то, что этот показатель достаточно просто определять в полевых условиях.

По типу тестовой нагрузки методы принято делить на динамические, статические и квазистатические. Среди методов, использующих динамическую нагрузку необходимо выделить методы ударной и подвижной нагрузки. Кроме времени действия тестовой нагрузки необходимо учитывать также характер передачи действия на дорожную конструкцию. Так передача нагрузки может осуществляться через различные конструкции штампов и имитаторов, и через реальные пневматики ходовых лабораторий и прицепного оборудования.

С позиции информативности, надежности, простоты реализации, производительности, стоимости оборудования, принятой схемы нагрузки и других показателей метод определения несущей способности дорожной конструкции по параметрам ее прогиба под действием импульсной нагрузки (в международной классификации - Failing Weight Deflectometer или FWD) значительно превосходит статические и квазистатические методы.

Стремление реализации перспектив интеграции дорожно-транспортной системы Украины в международное пространство требуют доводки аппаратной базы национального диагностического комплекса до высоких мировых стандартов. Идея разработки национального оборудования для измерения и оценки прочности дорожных одежд по международным стандартам нашла поддержку в Государственном агентстве автомобильных дорог Украины. Разработка такого оборудования по типу FWD выполняется сотрудниками Харьковского национального автомобильно-дорожного университета.

Эффективный подход к созданию инновационных образцов наукоемкого оборудования предусматривает разработку детальной функциональной схе-

мы такого оборудования, что дает возможность выполнить анализ дальнейших конструктивных решений на этапе проектирования, рационально подойти к подбору и обоснование параметров компонентов, минимизировать погрешности и уменьшить трудоемкость конструкторской работы.

Одним из обязательных узлов оборудования является подсистема нагрузки, реализует последовательность действий по подъему, фиксации, сброса груза, передачи нагрузки на поверхность конструкции и блокировки груза после завершения цикла нагрузки. Импульсная нагрузка, как правило, образуется посредством сброса груза на амортизирующий буфер. Величина нагрузки регулируется за счет изменения массы груза, высоты сброса и жесткости буфера. Использование амортизирующих устройств позволяет подобрать время действия нагрузки и форму временной зависимости импульса соответствии с требованиями испытания. Как правило, при испытании стремятся к имитации нагрузки от расчетного движущегося транспортного средства. Фактические значения параметров нагрузки, передаваемой на покрытие, необходимо регистрировать непосредственно после каждого импульса.

Необходимость унификации параметров испытания требует проведения детального анализа наиболее распространенных мировых образцов оборудования, позволяющие выполнять регистрацию параметров динамической чаши прогиба. В результате анализа выделены комплекс характеристик подсистемы нагрузки среди которых:

- величина тестовой нагрузки;
- диаметр штампа;
- время контактного действия нагрузки;
- форма временной зависимости импульса.

Таблица 1

Основные параметры подсистемы нагрузки различного оборудования

Наименования оборудования (производители)	Диаметр штампа, см	Величина нагрузки, кН	Время контактного действия, с
Дина-3М (Росдортех)	33	50	0,03
Dynatest 8002 (Dynatest)	30 (45)	7-120	0,02 – 0,03
KUAB 2M-FWD-8833 (ERES International)	30 (45)	14-150	0,02 – 0,04
Pri 2100 FWD (Grontmij, в minulому CarlBro)	30	7-150	0,02 – 0,03
Jils-20 FWD (JILS)	30,5	13,3 – 89	0,02 – 0,034

Согласно действующим нормативным документам в Украине принято три группы расчетной нагрузки с величиной 57,5 кН, 50 кН и 30 кН и диаметром 30, 33 и 28 см соответственно. Анализ мировой практики измерения прочности по стандарту FWD показывает массовое использование штампов диаметром именно 30 см для испытания нежестких дорожных одежд (табл. 1). Что касательно величины нагрузки, большинство образцов оборудования позволяют изменять её в широких пределах. Наиболее распространенным является нагрузка 50 кН, что соответствует принятым в Украине стандартам.

Время контактного действия и форма временной зависимости нагрузки имеет не меньшее влияние на параметры деформации поверхности покрытия чем величина нагрузки. Так скорость приложения и время действия нагрузки, непосредственно определяются формой временной зависимости тестового импульса, влияющих на параметры напряженно-деформированного состояния слоев конструкции проявляют вязко-упругие и пластические свойства [1]. Кроме того, изменение времени контактного действия приводит к изменению величины энергии, затрачиваемой на деформирование конструкции, в свою очередь, негативно влияет на воспроизводимость результатов испытания. Таким образом, для унификации процесса испытаний необходимо четко установить параметры нагрузки и обязательно выполнять их контроль в каждом цикле. С целью имитации транспортной нагрузки в современных образцах оборудования принято временную форму импульса в виде половины периода синусоиды.

Процесс измерения жесткости дорожной конструкции с помощью экспериментального образца оборудования ХНАДУ предусматривает создание тарированного воздействия на покрытие за счет передачи энергии свободно падающего груза через устройство для поглощения и накопления энергии, что обеспечит заданное время действия и форму временной зависимости нагрузки. В качестве такого устройства целесообразно использовать пружину.

С учетом проектных технических характеристик оборудования диапазон изменения тестовой нагрузки составляет 30-70 кН. На основе установленных зависимостей выполнен параметрическое моделирование с целью подбора рационального соотношения таких параметров как масса груза, высота сброса и коэффициент жесткости пружины.

По результатам моделирования выполнено проектирование и изготовлено пружину, удовлетворяющей поставленным требованиям. Коэффициент жесткости пружины составляет 3600000 Н/м. С учетом параметров полученной пружины установлена зависимость высоты сброса груза от требуемой величины тестовой нагрузки. Соответствующую зависимость приведена на рис. 1.

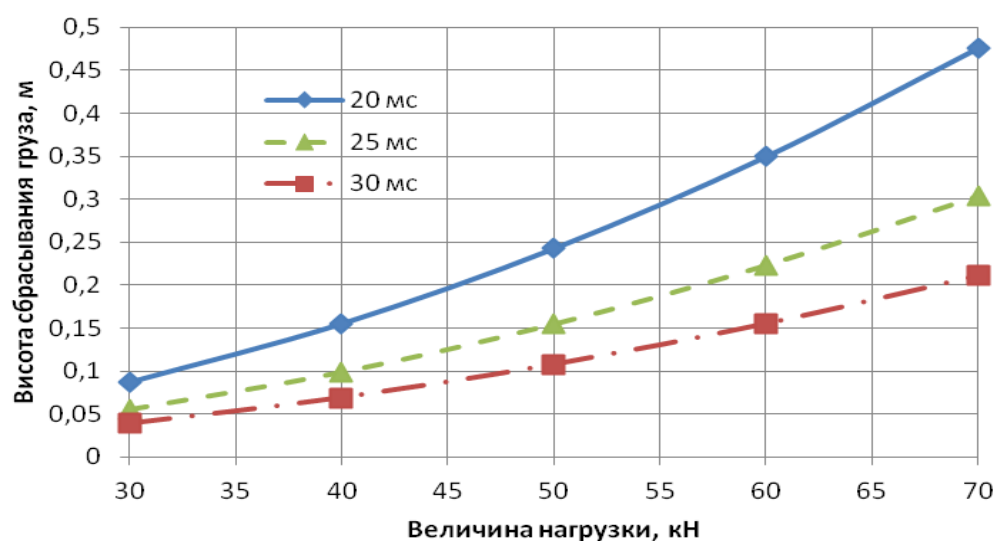


Рис.1. Зависимость высоты сброса груза от требуемой величины тестовой нагрузки для разного времени действия

Согласно техническому заданию оборудование для измерения прочности дорожной конструкции будет реализовано в виде прицепа, на котором смонтированы ударный механизм и комплекс измерительного оборудования. Использование аналитико-эмпирической методологии оценки состояния конструктивных элементов дорожной конструкции, которая будет воплощена в специализированном программном обеспечении, позволит достичь высокой точности оценки прочности отдельных конструктивных элементов дорожной конструкции на основе измеренных параметров динамической чаши прогиба.

Обязательным этапом в разработке диагностического оборудования является проведение работ по метрологической аттестации с использованием стандартных средств измерительной техники. Специфика сферы использования такого оборудования требует также проведения сравнительных испытаний с привлечением национальных и международных образцов измерительных комплексов. Сравнительные испытания в рамках международного сообщества является также необходимым условием для интеграции Украины в мировую систему контроля качества автомобильных дорог.

Библиографический список

1. Смирнов А.В. Динамика дорожных одежд автомобильных дорог. – Омск: Западно-сибирское книжное издательство. Омское отделение, 1975. – 184 с.
2. Стелюк Л.П. Экспресс – методы определения прочности дорожных одежд / Стелюк Л.П., Анфимов В.А., Чайка А.Т. – Харьков: Харьковское областное правление НТО автомобильного транспорта и дорожного хозяйства, 1981. – 24 с.
3. Автомобільні дороги. Визначення транспортно-експлуатаційних показників дорожніх покриттів. Методи та засоби : ДСТУ 218.02070915-102-2003. – [Введено вперше 2003-12-12]. – К.: Укравтодор, 2003. – 38 с. – (Державний стандарт України).
4. Per Ullidtz. Modelling Flexible Pavement Response and Performance / Per Ullidtz. – Denmark: Polyteknisk Forlag, 1998. – 205 p.
5. Официальный сайт международного сообщества пользователей измерительных комплексов FWD. Данные взяты по эл. адресу: (<http://pms.nevadadot.com>)

УДК 656.136.073

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНОГО ТИПА ПОДДОНА ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ТРОТУАРНОЙ ПЛИТКИ В СФЕРЕ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Фирсова С.Ю.

Научный руководитель - канд.техн.наук. доц. Куликов А.В.
Волгоградский государственный технический университет

Для повышения эффективности автомобильных перевозок необходимо осуществлять экономическую, техническую и организационную подготовку процесса перевозки грузов. В технологии перевозки тротуарной плитки в этапе подготовки груза к перевозке необходимо: определить характеристики транспортного пакета; выбрать тип подвижного состава и его количество. При выборе автомобиля для перевозки тротуарной плитки необходимо учитывать использование грузоподъемности и количество рейсов. Повышение эффективности автомобильных перевозок грузов связано с техническим совершенствованием по-

движного состава автомобильного транспорта и погрузочно-разгрузочных средств, введением прогрессивной технологии организации перевозок грузов.

For increase of efficiency of automobile transportations it is necessary to carry out economic, technical and organizational training of process of transportation of goods. In technology of transportation of paving slabs in a stage of preparation of freight to transportation it is necessary: to define characteristics of a transport package; to choose type of a rolling stock and its quantity. At a car choice for transportation of paving slabs it is necessary to consider use of loading capacity and number of flights. Increase of efficiency of automobile transportation of goods is connected with technical improvement of a rolling stock of the motor transport and loading and unloading means, introduction of progressive technology of the organization of transportation of goods.

Благоустройство территории города является неотъемлемым элементом дорожного строительства. Постоянное развитие технологий дорожного строительства требует большого выбора каменных изделий для дорожного благоустройства, в том числе и тротуаров: плита, брусчатка, наружные ступени, парковочные столбики и др.

В качестве примера рассмотрим технологию перевозки тротуарной плитки двух видов. В табл. 1 на рис. 1 приведена характеристика тротуарной плитки и ее внешний вид.

Таблица 1

Характеристика тротуарной плитки

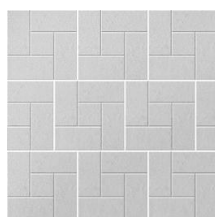
Вид тротуарной плитки	Размеры (мм)	Вес (кг)
А – «Калифорния»	300х300х30	5,5
В – Квадрат № 7	315х315х40	8

Тротуарная плитка размещается на деревянных европоддонах (EUR-поддон или "Европул") и финподдонах (FIN-поддон или "Предпочтительный" ИСО 3676). В табл. 2 и на рис. 2 приведена характеристика поддонов и их внешний вид.

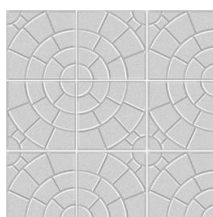
Таблица 2

Характеристика поддонов

Характеристика	Значение величины	
	EUR-поддон С	FIN-поддон Д
Грузоподъемность	2,0 т	2,5 т
Длина	1200 мм	1200 мм
Ширина	800 мм	1000 мм
Высота	145 мм	145 мм
Вес	25 кг	40 кг



а)



б)

Рисунок 1 – Тротуарная плитка:
а) Калифорния (А); б) Квадрат № 7 (В)



а)



б)

Рисунок 2 – Деревянные поддоны:
а) Европоддон (С); б) Финподдон (Д)

По исходным данным автором определено необходимое число поддонов типа С и Д для перевозки тротуарной плитки двух типов А и В для благоустройства жилой зоны вокруг трех 9-этажных жилых домов. Исходя из площади территории, на которой необходимо выложить тротуарную плитку, было рассчитано количество плиток А (30000 шт.) и плиток В (10000 шт.). Количество тротуарной плитки, загружаемой на поддоны, приведено в табл.3.

Определение числа поддонов, необходимых для перевозки всего объема тротуарной плитки, с помощью разработанной методики путем решения математической модели [1, 2]:

$$\begin{aligned} \text{минимизировать } X_1 + X_2 = Z_c, \text{ при ограничениях: } & \begin{cases} 160X_1 + 0X_2 \geq 30000; \\ 0X_1 + 120X_2 \geq 10000; \\ X_1 \geq 0; X_2 \geq 0. \end{cases} \\ \text{минимизировать } X_1 + X_2 = Z_d, \text{ при ограничениях: } & \begin{cases} 240X_1 + 0X_2 \geq 30000; \\ 0X_1 + 180X_2 \geq 10000; \\ X_1 \geq 0; X_2 \geq 0. \end{cases} \end{aligned}$$

Таблица 3

Количество тротуарной плитки, загружаемой на поддоны разных типов		
Тип груза	С ₁	С ₂
Поддон С		
А	160	0
В	0	120
Поддон Д		
А	240	0
В	0	180

Решение выполняется графо-аналитическим методом в системе координат $a_i - b_i$ множества возможных способов размещения плиток [1, 3] (рис. 3). Оптимальный вариант обязательно удовлетворяет условию комплектности.

Обозначив через δ_c долю поддонов С, δ_d долю поддонов Д, загруженных по способу С₁ и С₁ соответственно, а остальную часть $(1 - \delta_c)$ и $(1 - \delta_d)$ – по способу С₂ и С₂, определили значение δ из условия комплектности:

$$\begin{aligned} \frac{160 \cdot \delta_c + 0 \cdot (1 - \delta_c)}{0 \cdot \delta_c + 120 \cdot (1 - \delta_c)} &= \frac{30000}{10000}; \delta_c = 0,69, \\ \frac{240 \cdot \delta_d + 0 \cdot (1 - \delta_d)}{0 \cdot \delta_d + 180 \cdot (1 - \delta_d)} &= \frac{30000}{10000}; \delta_d = 0,69. \end{aligned}$$

Минимальное число поддонов N_c и N_d для перевозки тротуарной плитки определим из уравнения [3, 4]:

$$N = \frac{n_A}{a_i \cdot \delta + a_j \cdot (1 - \delta)}, \text{ или } N = \frac{n_B}{b_i \cdot \delta + b_j \cdot (1 - \delta)}, \quad (1)$$

Для перевозки необходимого объема плитки потребуется 271 европоддон (88 с загрузкой по схеме 1 и 83 по схеме 2) или 181 финподдон (125 с загрузкой по схеме 1 и 56 по схеме 2.)

Вес пакета определяется как масса тротуарной плитки и вес невозврат-

ного поддона:

$$Q_{\text{пак}} = Q_n \cdot n_n \cdot n_p + Q_{\text{под}}, \quad (2)$$

где $Q_{\text{пак}}$ - вес пакета, кг.,

Q_n - вес одной тротуарной плитки, кг.,

$Q_{\text{под}}$ - вес поддона, кг.,

n_n - количество плиток в ряду, шт.;

n_p - количество рядов на поддоне, шт.

Высота пакета определяется исходя из высоты каждого ряда уложенной на поддоне плитки и высоты самого поддона. Данные по размерам плитки и поддона приведены в табл.1 и 2.

Для исследования процесса перевозки тротуарной плитки выбираем автомобили: седельный тягач КамАЗ-44108-010-10 с полуприцепом НЕФАЗ 9334-10; одиночный бортовой автомобиль КАМАЗ-65117; бортовой автомобиль в составе автопоезда с прицепом НЕФАЗ-8332-10.

Для погрузки тротуарной плитки на заводе используют электропогрузчик CPD 25 грузоподъемностью 2,5 т. На городских улицах механизированная разгрузка осуществляется дизельными вилочным погрузчиком Hyundai 33D - 7 грузоподъемностью 3,3 т.

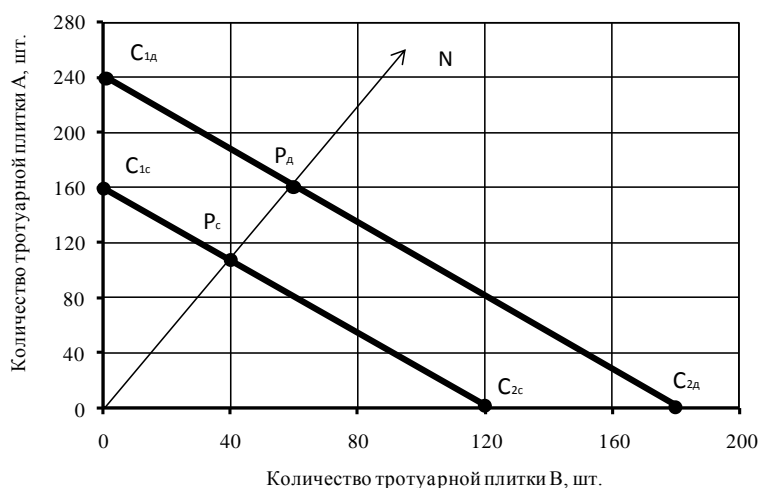


Рисунок 3 – Возможные планы размещения плитки на поддонах С и Д

Таблица 4

Характеристика транспортных пакетов с тротуарной плиткой

Тип поддона и груза	Высота, м.	Количество поддонов, шт.	Вес пакета, кг.
Поддон С с грузом А	0,745	188	905
Поддон С с грузом В	0,945	83	985
Поддон Д с грузом А	0,745	125	1360
Поддон Д с грузом В	0,945	56	1480

Определим потребное число полуприцепов для перевозки «Европоддонов» и «Финподдонов». Количество поддонов ($n_{\text{пак}}$), загружаемых на платформу определяется с учетом площади платформы и грузоподъемности подвижного состава, результаты расчетов приведены в табл. 5:

$$n_{\text{нак}} = \frac{\gamma_i \cdot q_{\text{н}}}{Q_{\text{нак}}}, \quad (3)$$

где γ_i – максимально допустимый коэффициент использования грузоподъемности,

$n_{\text{нак}}$ – число поддонов на платформе, шт.

$q_{\text{н}}$ – грузоподъемность транспортной единицы, кг.

Результаты расчетов количества ездов, которые необходимо выполнить разному типу подвижного состава для перевозки полного объема тротуарной плитки, показали, что автопоезду с полуприцепом и с прицепом приведены в табл. 6.

Таблица 5

Количество поддонов, загружаемых на автомобили

Тип поддона	Вид тротуарной плитки	
	А	В
Бортовой автомобиль с прицепом		
С	25	22
Д	16	14
Бортовой автомобиль без прицепа		
С	16	14
Д	10	9
Седельный тягач с полуприцепом		
С	17	15
Д	11	10

Таблица 6

Число ездов при перевозке тротуарной плитки

Марка автомобиля	КАМАЗ-65117	КамАЗ-44108+ППЦ НЕФАЗ 9334	КАМАЗ-65117+ ПЦ НЕФАЗ-8332
Количество ездов при перевозке всего груза поддонами С	18	18	12
Количество ездов при перевозке всего груза поддонами Д	20	18	12

Исследование технологии выбора оптимальной тары при перевозке тротуарной плитки показало, что для одиночного бортового автомобиля рациональнее использовать «европоддоны», для тягача с полуприцепом и бортового автомобиля с прицепом тип поддона не имеет значения. Оптимальным видом подвижного состава для перевозки тротуарной плитки на «европоддонах» является бортовой автомобиль с прицепом. Сокращение числа ездов приводит к сокращению пробега автомобиля с грузом и снижению транспортных затрат. Учитывая, что поддоны С по весу и по стоимости экономичнее поддонов Д, то выгоднее использовать «финподдоны» при перевозке автопоездами с прицепами на исследуемые объекты благоустройства.

Библиографический список

1. Вельможин, А.В. К вопросу определения минимального количества ездов автомо-

бия 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. 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.

4. 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.

Firsova S. U. Research of process of a choice of optimum type of the pallet for transportation of paving slabs in the sphere of road construction.

УДК 656.136.073

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ СХЕМЫ РАЗМЕЩЕНИЯ ПЛИТ ПЕРЕКРЫТИЯ НА ПЛАТФОРМЕ ПОЛУПРИЦЕПА

Фирсова С.Ю.

Научный руководитель - канд.техн.наук. доц. Куликов А.В.
Волгоградский государственный технический университет

Подготовка груза к перевозке производится с целью обеспечения сохранности груза в пути следования и более рационального использования подвижного состава. Число и характер операций по подготовке груза к перевозке зависит от рода перевозимого груза и типа подвижного состава.

Значительный удельный вес транспортных затрат (20-25 %) в строительстве требует поиска путей сокращения путем оптимизации выбора подвижного состава, погрузо-разгрузочных механизмов, тары и технологических схем перевозки строительных грузов.

Оптимизация размещения плит перекрытия на платформе полуприцепа позволяет сократить число ездов подвижного состава, повысить его производительность и снизить себестоимость перевозок.

Preparation of freight for transportation is made for the purpose of ensuring safety of freight along the line and more rational use of a rolling stock. The number and nature of operations on preparation of freight for transportation depends on a sort of transported freight and type of a rolling stock.

Considerable specific weight of transport expenses (20-25 %) in construction demands search of ways of reduction by optimization of a choice of a rolling stock, pogrupo-unloading mechanisms, container and technological schemes of transportation of construction freights.

Optimization of placement of plates of overlapping on a platform of the semi-trailer allows to reduce number the goer of a rolling stock, to increase its productivity and to reduce cost of transportations.

Задача технологии – сократить продолжительность и трудоемкость перевозки груза за счет уменьшения числа выполняемых операций и этапов пере-

возочного процесса, очистить процесс перевозки грузов от ненужных операций, сделать его целенаправленнее [1, 2, 3].

В организации перевозочного процесса большое внимание должно быть уделено подготовке груза к перевозке, правильной укладке груза на платформе с обеспечением условий его сохранности.

В статье рассматривается перевозка железобетонных многопустотных плит перекрытия серии 1.141 седельным тягачем КАМАЗ 54115 с низкорамным двухосным хребтовым полуприцепом панелевозом 993200 (20 т). Характеристика перевозимого груза приведена в табл.1 и на рис.1.

Таблица 1

Характеристика многопустотных плит перекрытия серии 1.141

Тип плит перекрытия	Размеры (мм)	Вес (т)
ПК 60.12-12,5 АтVта	5980x1190x220	2,150
ПК 60.15-12,5 АтVта	5980x1490x220	2,850

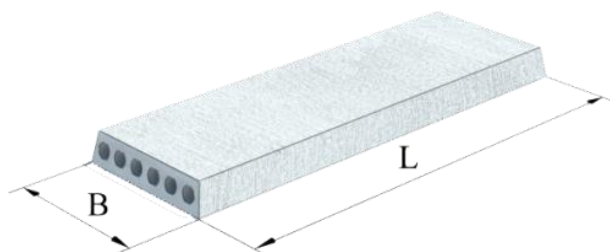


Рис.1. Многопустотная плита перекрытия

Определим потребное число полуприцепов для перевозки плит двух типов плит ПК-60.12 и ПК-60.15. При строительстве 6-этажного производственного корпуса согласно строительной смете потребуется: 154 плиты ПК-60.12 (груз А) и 165 плит ПК-60.15 (груз В). Количество плит, загружаемых на полуприцеп различными способами приведено в табл. 2. Схемы размещения плит на полуприцепе представлены на рис. 2.

Таблица 2

Количество плит, загружаемых на полуприцеп различными способами

Тип груза	Способы размещения плит на полуприцепе					Итого
	1	2	3	4	5	
А	6	0	4	2	3	154
В	0	6	2	4	3	165

Математическая модель задачи будет сформулирована следующим образом: минимизировать $X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 = X$, при ограничениях:

$$\begin{cases} 6X_1 + 0X_2 + 4X_3 + 2X_4 + 3X_5 \geq 154; \\ 0X_1 + 6X_2 + 2X_3 + 4X_4 + 3X_5 \geq 165; \\ X_i \geq 0; i = 1...n; \end{cases} \quad (1)$$

где X_i - число полуприцепов, загруженных по i -му способу размещения плит.

Для решения задачи применяется графо-аналитический метод [1]. Оптимальный план размещения плит на полуприцепах представляет собой ком-

бинацию размещения плит по способу C_5 и C_4 . Долю одного и другого способа размещения плит найдено из условия комплектности.

Долю одного и другого способа размещения панелей найдем из условия комплектности [4].

$$\frac{a_i\delta + a_j(1-\delta)}{b_i\delta + b_j(1-\delta)} = \operatorname{tg} \alpha = \frac{n_A}{n_B}, \quad (2)$$

$$\frac{3\delta + 2(1-\delta)}{3\delta + 4(1-\delta)} = 0,934, \quad \delta = 0,897, \quad (1-\delta) = 0,103.$$

Минимальное число полуприцепов Z (ездок) определим из уравнения [1,4]:

$$Z = \frac{n_A}{a_i\delta + a_j(1-\delta)}, \quad (3)$$

или

$$Z = \frac{n_B}{b_i\delta + b_j(1-\delta)},$$

$$Z = 53.$$

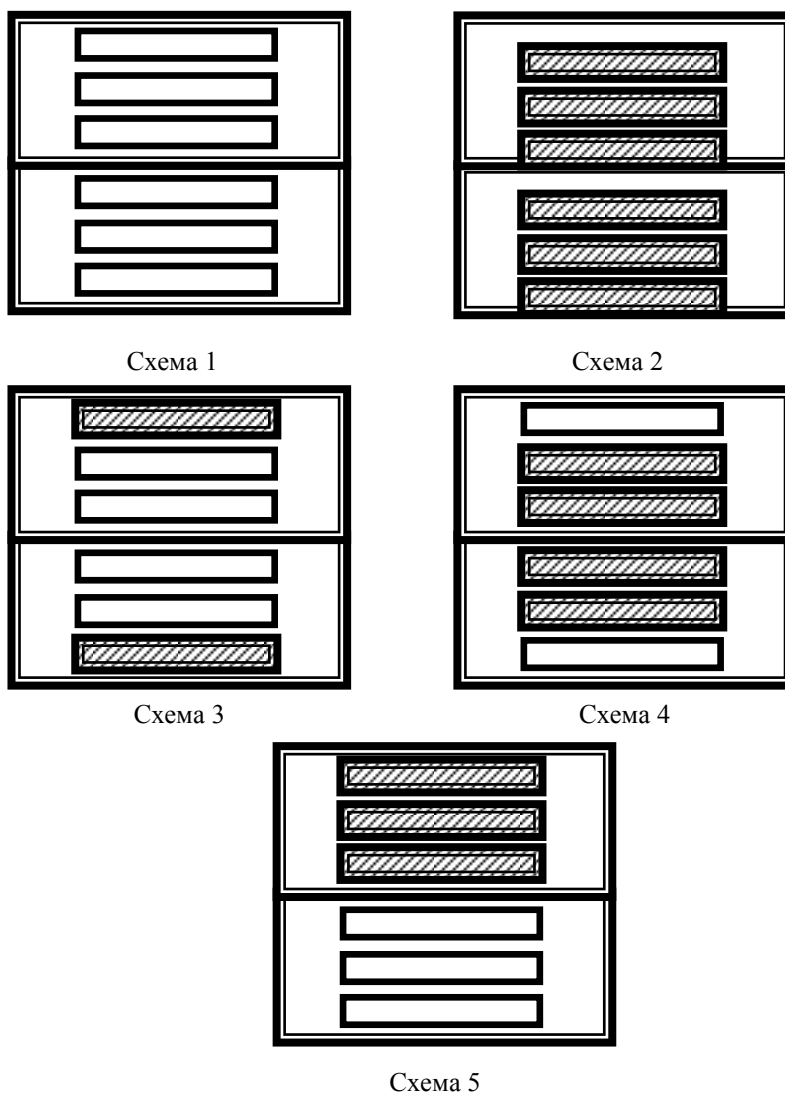


Рис. 2. Схемы размещения плит перекрытия на полуприцепе

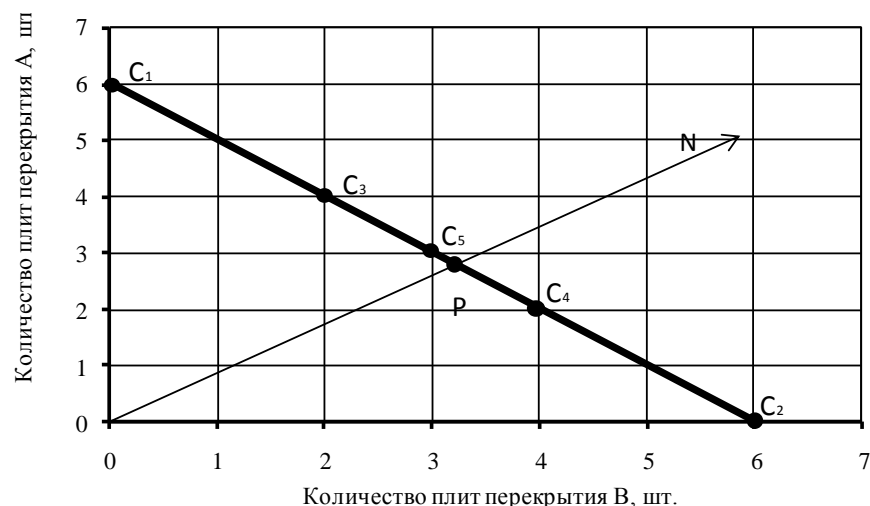


Рис. 3. Множество возможных планов размещения плит перекрытия на полуприцепе

Таким образом, по способу i будет загружено 47 полуприцепов, а по способу j – 6 полуприцепов.

Для транспортировки планируемого объема плит перекрытия потребуется 53 ездки панелевоза 993200. Из них 47 ездок будет загружено по схеме 5 и 6 ездов по схеме 4.

Результатом расчетов является оптимизация использования площади полуприцепа и уменьшение количества ездов с грузом, согласно условиям перевозки; повышение производительности подвижного состава и снижение себестоимости перевозки плит перекрытия.

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. 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.
4. 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.

Firsova S. U. Definition of the optimum scheme of placement of plates of overlapping on a semi-trailer platform.

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ДОРОЖНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ

УДК 338:625.7

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ В ДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ

Казачкова Л.О.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Выполнен анализ методик проектирования строительства и ремонта автомобильных дорог. Обоснована целесообразность использования критерия минимума энергозатрат при оценке эффективности проектирования ремонта улично-дорожной сети.

The analysis of techniques of design of construction and repair of highways is made. Expediency of use of criterion of a minimum of energy consumption is proved at an efficiency assessment design of repair of a street road network.

В настоящее время оценка целесообразности проектных решений основывается, как правило, на сопоставлении стоимостных показателей вариантных проработок. По причине вариации ценовых показателей объективная оценка эффективности распределения ресурсов и очередности выполнения дорожно-ремонтных работ по единовременным или приведенным затратам проблематична.

Для современных производственно-экономических условий характерна неустойчивость стоимостных показателей. В дорожной отрасли изменение стоимости дорожно-строительных материалов, транспортных услуг носит вероятностный характер. Исследования показывают, что рост стоимости строительных материалов и полуфабрикатов Волгоградской области неравномерен, изменяется от 15% до 36% в год. Стоимость асфальтобетонной смеси возрастает на 5,3%, песка – на 6 %, битума – на 6,15%, щебня и гравия – 5,7% в квартал.

Колебания стоимости относительно трендов зачастую носят конъюнктурный характер, трудно прогнозируемы (табл. 1).

Таблица 1

Динамика изменения стоимости производственных ресурсов

Наименование материала/ услуг	Ежегодный прирост, %		Среднеквадратическое отклонение
	min	max	
Битум	1,39	40,62	804,63
Щебень	7,82	43,28	154,01
Песок	3,98	39,09	69,74
Гравий	8,34	41,47	122,70
Стоимость транспортировки автосамосвалами (30км)	2,14	22,49	13,45
Аренда КАМАЗ - 5511	2,84	35,84	86,90

Неопределенность стоимостных показателей в дорожной отрасли делает проблематичным однозначную оптимизацию программы ремонта улично-

дорожной сети, требует пересмотра критериев оценки эффективности проектных решений.

В связи с этим предполагается целесообразным в качестве критерия оценки эффективности использовать более объективный показатель, не зависящий от конъюнктурных колебаний – энергозатраты в ремонт улично-дорожной сети.

Целесообразность использования критерия энергозатрат при проектировании ремонта улично-дорожной сети подтверждается анализом динамики роста стоимости энергоносителей. За период 2001-2011гг: ежегодный рост стоимости энергоресурсов в среднем составил от 25 до 30%. (рис. 1-2)

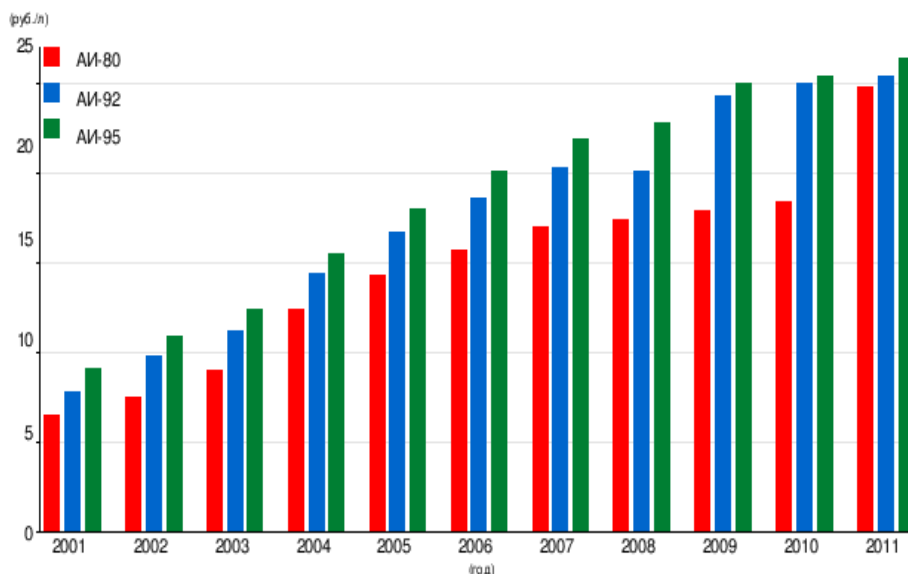


Рис.1. Динамика стоимости бензина за период 2001-2011гг.

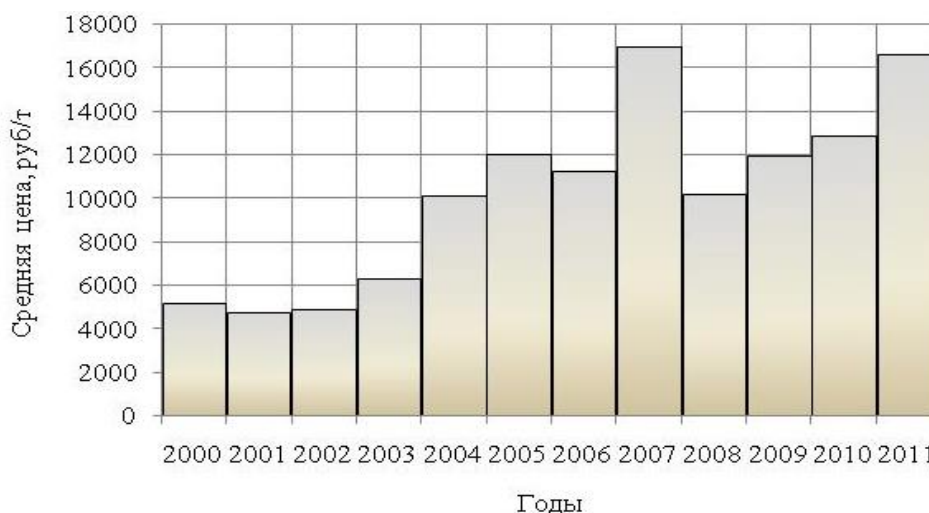


Рис.2. Динамика стоимости дизельного топлива за период 2000-2011гг.

Исследования McKinsey Global Institute, Exxon Mobil, отечественных ученых, таких как Немчинов М.В., Микрин В.И., Евгеньев Г.И. подтверждают прогнозы увеличения потребности в энергии до 17% в год для развивающихся стран и до 1,2% в год в развитых странах (рис.3, табл.2) [1-3].

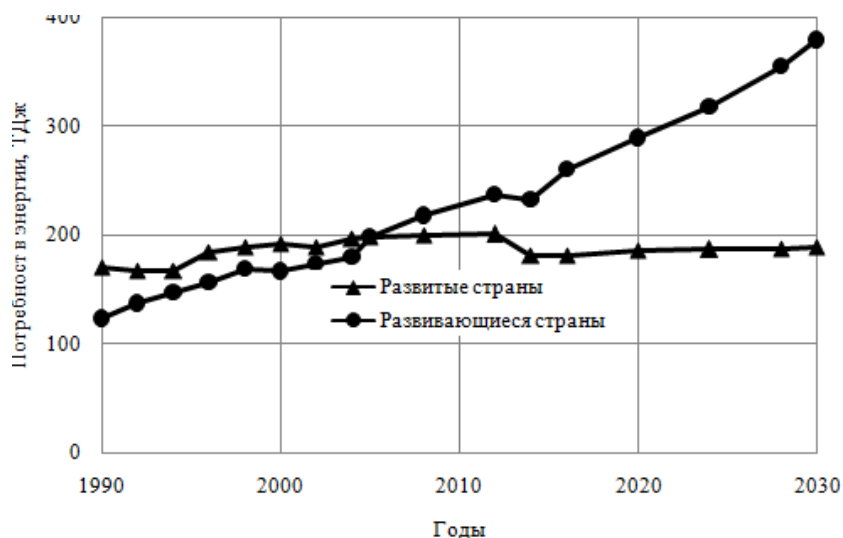


Рис. 3. Прогноз потребности в энергии до 2030г.

Таблица 2

Прогноз прироста потребления энергии по странам и отраслям к 2020г.

Страна	Прирост потребления энергии, ТДж	
	Перевозки легкими грузовиками	Перевозки средними и тяжелыми грузовиками
<i>Развивающиеся страны:</i>		
Остальные страны мира	5,03	3,13
Россия	0,76	0,19
Индия	2,18	0,95
Китай	4,55	1,61
Ближний Восток	2,28	0,85
<i>Развитые страны:</i>		
Япония	-0,47	-0,09
Северозападная Европа	-0,47	0,38
США	-1,71	0,57
ВСЕГО	11,19	7,78

Рост энергопотребления в дорожной отрасли при увеличении дефицитности и стоимости энергоносителей, на фоне неопределенности стоимостных показателей, предопределяют целесообразность применения в качестве критерия оптимизации ремонта улично-дорожной сети – минимум энергозатрат в дорожно-ремонтные и транспортные работы.

Библиографический список

1. Немчинов, М. В. Энергосбережение в дорожном хозяйстве и программа его осуществления / М. В. Немчинов, В. И. Микрин, Г. И. Евгеньев // Энергосбережение. 2001. № 3. С. 63–66.
2. Сайт «Exxon Mobil» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.exxonmobil.ru/>.
3. Сайт «McKinsey Global Institute» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.mckinsey.com>.

УПРАВЛЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМ СОСТОЯНИЕМ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КАЧЕСТВЕННЫХ ПАРАМЕТРОВ

Скоробогатченко Д.А.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Представлена модель управления эксплуатационным состоянием автомобильных дорог на основе оценки и прогнозирования его изменения. В основу работы модели положен синтез нечетких множеств и нейронных сетей. В качестве входной информации модель использует данные качественного характера, задаваемые пользователем вербально.

The model controls the operational state of roads based on the assessment and prediction of change. The basis of the model is based on the synthesis of fuzzy sets and neural networks. As input model uses qualitative data, user-verbally.

Наличие и состояние автомобильных дорог определяет развитие экономики страны [1]. Однако в связи со снижением объемов финансирования, фактическое эксплуатационное состояние автомобильных дорог не соответствует нормативному. Выходом из сложившейся ситуации заключается в создании систем управления, существенным элементом которых является оценка и прогнозирование эксплуатационного состояния автомобильных дорог с использованием информации качественного характера [2].

Функционирование гибридной модели, основанной как на результатах комплексной диагностики, так и на вербальных экспертных оценках можно представить в два этапа (рис. 1).



Рис. 1. Схема работы модели оценки эксплуатационного состояния автомобильных дорог с учетом информации качественного характера

На первом шаге первого этапа пользователем, в количественной или качественной форме определяются значения всех переменных-параметров эксплуатационного состояния автомобильной дороги. В качестве иллюстрации приведем пользовательскую характеристику переменных-листьев, входящих в комплексную интегральную переменную «эксплуатационное состояние покрытия» (табл. 1):

Таблица 1

Пример значений переменных-листьев эксплуатационного состояния
дорожной одежды, задаваемых пользователем

Наименование переменной	Ед. изм.	Значение
Ямочность проезжей части на 1000 м ² покрытия	м ²	5,5
Ровность	см/км	670
Коэффициент сцепления		Высокий
Выкрашивание покрытия от площади покрытия	%	9
Необработанные участки выпотевания битума на 1000 м ²	м ²	54
Суммарная длина сетки трещин на покрытии	м	470
Периодичность посторонних предметы на проезжей части	м	670

На втором шаге первого этапа для всех переменных-листьев разрабатываются терм-множества и строятся функции принадлежности гауссовского типа. На третьем шаге первого этапа заданные пользователем значения переменных отражаются на функциях принадлежности. В результате значению входной переменной присваивается множество с максимальной функцией принадлежности (рис. 2 а).

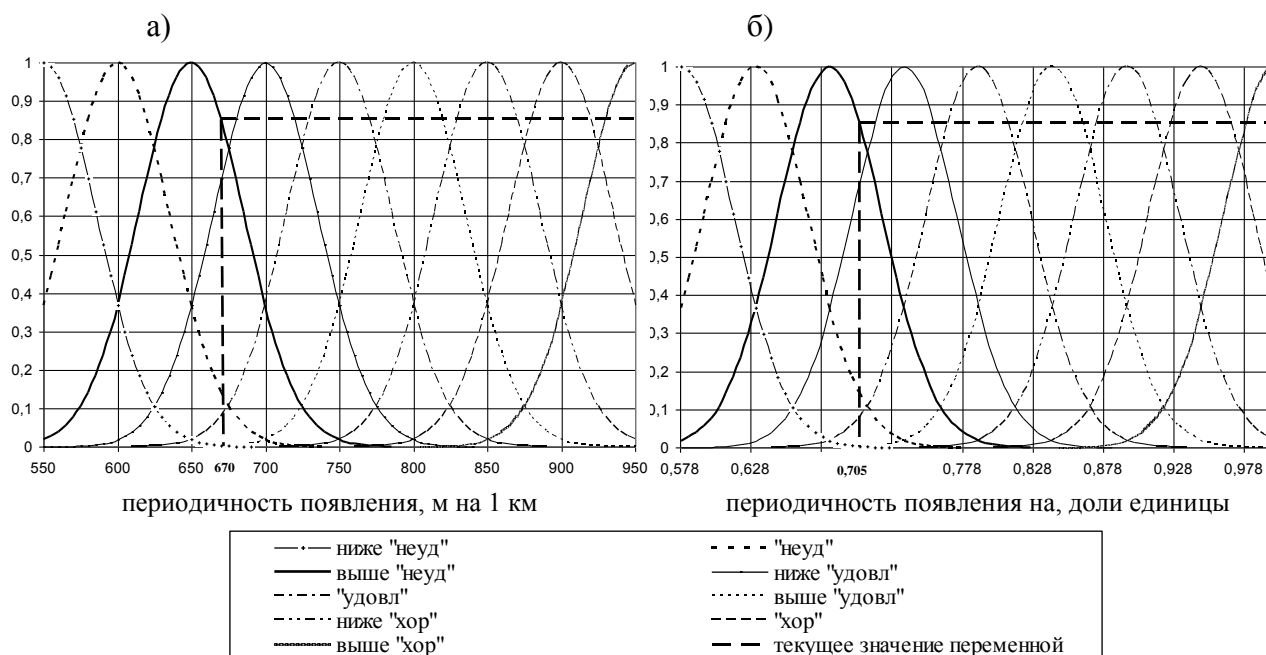


Рис. 2. Пример нормализации функций принадлежности переменной «периодичность посторонних предметов на проезжей части»: а) – до нормализации (пользовательская размерность); б) - после нормализации (в долях от 0 до 1)

Далее переходим к рассмотрению второго этапа модели идентификации начального состояния.

На первом шаге второго этапа работы модели для всех функций принадлежности, построенных на первом этапе осуществляется процедура нормализации, то есть переход от натуральной размерности оси к нормализованной от 0 до 1. Для функций гауссовского типа проиллюстрируем нормализацию на примере переменной «периодичность посторонних предметов на проезжей части». Графически переход от функций принадлежности пользовательской

размерности к функциям с нормализованными осями представим на рис. 2 на примере функций принадлежности переменной «периодичность посторонних предметов на проезжей части».

Далее переходим к реализации третьего шага второго этапа работы модели. На данном этапе необходимо получить функции принадлежности и значения комплексной интегральной переменной «эксплуатационное состояние дорожной одежды».

Пример получения значения интегральной комплексной переменной «эксплуатационное состояние дорожной одежды» представлен на рис. 3.

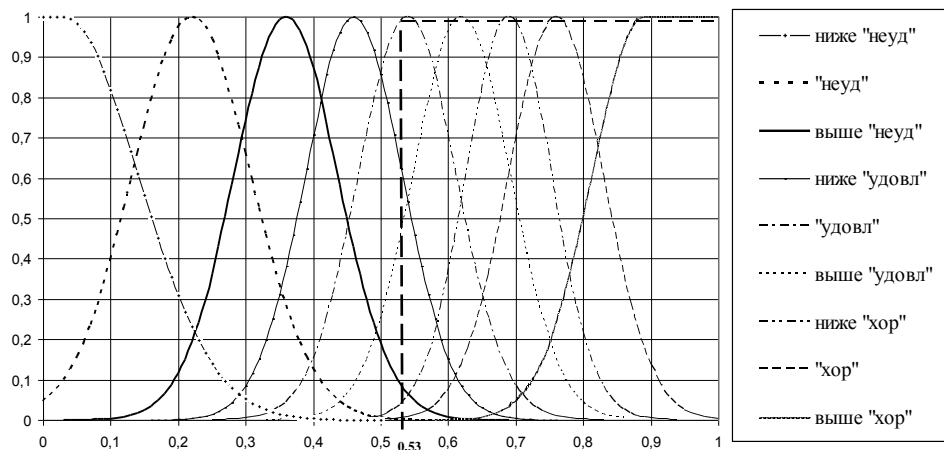


Рис. 3. Функции принадлежности и значение интегральной комплексной переменной «эксплуатационное состояние дорожной одежды»

Далее предлагается объединение нейронных сетей с нечеткими множествами и использование аппарата нечетких нейронных сетей (ННС). Результатом такого объединения является пятислойная нечеткая нейронная сеть способная «обучаться», то есть осуществлять корректировку внутренних весов для повышения точности прогноза эксплуатационного состояния.

На первом слое (L_1) пользователь вводит данные, характеризующие уровень начального ЭС АД, воздействия среды и интенсивность дорожных работ:

$$y_i = x_i \quad (1)$$

где y_i – нейроны первого слоя, значениям которых присваивается значение входной переменной; x_i – входные переменные, значения которых задаются пользователем; i – количество входных переменных ($i=1 \dots 3$).

На втором слое (L_1) каждая переменная первого слоя представляется тремя функциями принадлежности гауссовского типа:

$$y_{i,r} = \mu_r(x_i) \quad (2)$$

где $\mu_r(x_i)$ – функции принадлежности нечетких множеств входных переменных x_i (см. табл. 1): r – количество нечетких множеств ($r = 1 \dots 3$).

На третьем слое (L_3) осуществляется произведение значений нейронов второго слоя, представляющее собой перебор вариантов возможных сочетаний:

$$y_j = \prod_{\substack{i=1...3 \\ r=1...3}} \mu_r(x_i), \quad (3)$$

j – количество произведений – нейронов третьего слоя ($j=1...27$).

На четвертом слое (L_4) осуществляется суммирование результатов произведений третьего слоя помноженных на веса связей. В результате в данном слое имеется всего два нейрона:

$$y_a = \sum_{j=1}^{27} \omega_j \cdot \prod_{\substack{i=1...3 \\ r=1...3}} \mu_r(x_i) \quad \text{и} \quad y_b = \sum_{j=1}^{27} \prod_{\substack{i=1...3 \\ r=1...3}} \mu_r(x_i) \quad (4)$$

где ω_j – первоначальный вес связи.

На пятом слое (L_5) получается выходное значение прогнозируемого ЭС АД путем деления значения нейрона a на значение нейрона b :

$$Y = y_a / y_b \quad (5)$$

Особенностью ННС является «обучение», то есть возможность настройки весовых коэффициентов ω_j по статистическим материалам, позволяющая устранить субъективизм в формулировке набора нечетких правил. Алгоритм обучения ННС следующий:

1. По материалам фактического обследования дорог за прошлые годы определяется обучающая выборка. Она представляет собой статистический набор фактических значений входных переменных и соответствующих им значений выходной переменной – прогнозируемого ЭС АД

2. Определяется расчетное значение выходной переменной $Y_{расч}^m$ для каждого из m -примеров обучающей выборки, которые также приводятся в массиве рядом с фактическими данными.

3. Задается величина средней допустимой ошибки за цикл обучения $\varepsilon_{доп}$, а также величина скорости обучения (η).

4. Рассчитываются новые значения весов связей между третьим и четвертым слоем по следующим формулам:

$$\omega_j^m(t+1) = \omega_j^m(t) + \Delta\omega_j^m \quad (6)$$

$$\Delta\omega_j^m = -\eta \times y_j \times \varepsilon_{факт}^m \quad (7)$$

где, t – номер цикла обучения. Один цикл обучения включает перебор всех примеров из обучающей выборки.

5. Определяется средняя фактическая ошибка за цикл обучения

$$\varepsilon_{факт} = \sum_{m=1}^M \varepsilon_{факт}^m / M \quad (8)$$

Если значение средней фактической ошибки за цикл обучения превышает значение средней допустимой ошибки, то происходит возврат на шаг 4. В противном случае процесс обучения прекращается, и сеть считается обученной.

Для практических расчетов по приведенным выше алгоритмам прогнозирования (1)-(5) и обучения (6)-(8) на языке программирования PHP разработана автоматизированная система «Road Status».

После обучения системы «Road Status» были составлены таблицы правил для прогнозирования эксплуатационного состояния автомобильных дорог II-III технической категории Южного федерального округа.

Таким образом, можно сделать вывод, что нечеткая нейронная сеть и созданная на ее основе АСУ «Road Status», позволяют повысить до требуемой величины точность работы модели прогнозирования изменения эксплуатационного состояния автомобильных дорог. Возможность точного моделирования изменения эксплуатационного состояния автомобильных дорог на стадии планирования работ реализованная в АСУ «Road Status» позволит существенно повысить эффективность управления эксплуатационным состоянием автомобильных дорог.

Библиографический список

1. Скоробогатченко Д.А. Проблемы управления финансовыми средствами на содержание транспортной инфраструктуры региона // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2010. № 1 (11). С. 170-173.
2. Скоробогатченко Д.А. Управление эксплуатационным состоянием автомобильных дорог с учетом информации качественного характера // Вестник Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета. 2011. № 2 (25). С. 78-84.

УДК 336:625.71.8

УПРАВЛЕНИЕ ФИНАНСИРОВАНИЕМ ДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ, С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЮДЖЕТНЫХ СРЕДСТВ И ИМУЩЕСТВА ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА

Мордасова А.А. (ЭУП-4-08)

Научный руководитель – д-р.техн.наук, доц. Скоробогатченко Д.А.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье рассматриваются проблемы управления финансированием дорожной отрасли. Предлагаются направления для повышения эффективности использования бюджетных средств.

The problems of financial management, the road sector. The directions for the efficient use of budget funds.

Финансирование дорожной отрасли – одно из наиболее емких и долгосрочных вложений государственного значения. Инвестиции в дорожную инфраструктуру открывают новые возможности для экономического и соци-

ального развития конкретной территории и страны в целом, способствуют внешнеэкономической деятельности [1]. При этом следует отметить, что инвестиции в отечественную дорожную отрасль сталкиваются с рядом проблем, связанных с дефицитным финансированием дорожного хозяйства, а также неэффективной системой размещения и бюджетного финансирования государственных и муниципальных заказов на строительство автомобильных дорог (рис. 1).

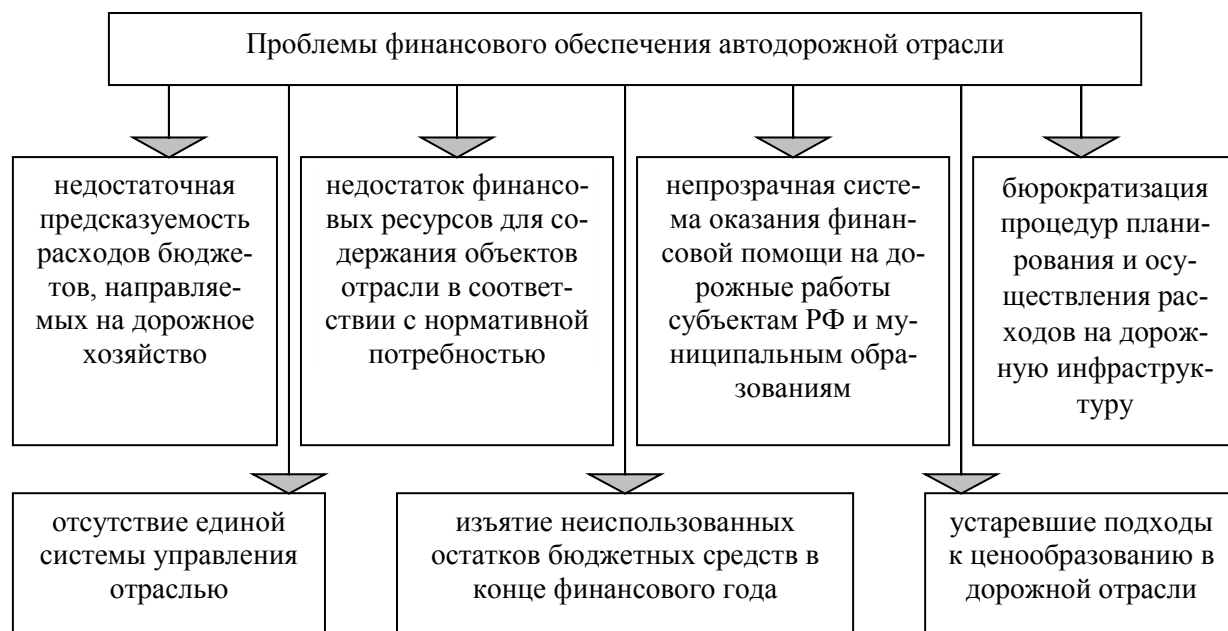


Рис. 1. Основные недостатки финансового обеспечения автодорожной отрасли

В целях решения проблемы приведения дорожной сети в нормативное состояние и 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. Планируется, что в федеральном и региональных дорожных фондах до 2020 г. будут аккумулированы более 8 трлн. руб., на которые будут строиться и ремонтироваться дороги [2].

Основным источником наполнения дорожных фондов определены акцизы на автомобильное топливо. Законодательством Российской Федерации также установлена возможность привлечения значительного количества неналоговых источников. Для Федерального дорожного фонда в Бюджетном Кодексе установлено 10 неналоговых источников. При создании региональных дорожных фондов субъекты Российской Федерации в принятые законодательные акты о создании региональных дорожных фондов включили более 32 различных неналоговых источников.

Основными источниками формирования региональных дорожных фондов определены: объем доходов от акцизов на автомобильное топливо, ранее поступавших в доходы региональных бюджетов (по ставке более 2 рублей за

литр) и дополнительные доходы этих бюджетов, полученные за счет дополнительного увеличения ставок акцизов на 1 рубль за 1 литр с 1 января 2012 года и транспортный налог.

Дорожные фонды способствуют также увеличению контроля за расходованием бюджетных средств. Федеральный дорожный фонд – это часть средств федерального бюджета, то есть все расходование средств из федерального фонда идет в соответствии с теми же процедурами, по которым расходуются средства федерального бюджета. Соответственно, функцию аудита выполняют проверяющие организации – и Счетная палата, и Росфиннадзор, и другие. Общее количество проверок, связанных с расходованием Федерального дорожного фонда, в 2011 году (именно в том году, когда Федеральный фонд уже начал работать) составило более 400.

Считаем, что совершенствование системы финансирования дорожного хозяйства должно осуществляться по четырем направлениям:

1. переход к бюджетному планированию, ориентированному на достижение конечных общественно значимых и измеримых результатов деятельности органов управления дорожным хозяйством и повышение эффективности инвестиций и текущих расходов;

2. использование адресной системы расходования бюджетных средств на региональном уровне за счет внедрения программно-целевых методов бюджетного планирования;

3. повышение ответственности органов управления дорожного хозяйства за эффективным и целевым использованием средств, направляемых на финансирование автомобильных дорог общего пользования регионального значения;

4. повышение эффективности расходования бюджетных средств в сфере дорожного хозяйства.

Процесс бюджетного планирования, ориентированный на достижение конечных результатов в сфере дорожного хозяйства, рассматривается как расходование финансовых ресурсов областного бюджета, связанных с ожидаемыми от него общественно-значимыми результатами в дорожной деятельности. В отличие от действующей системы, основанной на принципе затратного финансирования, система бюджетного планирования, ориентированная на выполнение целевых показателей, имеет конкретный общественный результат, от средств, потраченных на финансирование дорожного хозяйства Волгоградской области.

Реформирование бюджетного процесса в дорожном хозяйстве предполагает совершенствование системы среднесрочного финансового планирования на основе программно-целевых методов, поэтапный переход от сметного планирования и финансирования расходов к бюджетному планированию, ориентированному на достижение конечных общественно значимых и измеримых результатов деятельности органов управления дорожным хозяйством.

Основное направление реформирования бюджетного процесса – переход к программно-целевым методам бюджетного планирования, обеспечиваю-

щим прямую взаимосвязь между распределением бюджетных ресурсов и фактическими или планируемыми результатами их использования в соответствии с установленными приоритетами государственной политики.

В настоящее время программно-целевое бюджетное планирование в дорожном хозяйстве на федеральном уровне осуществляется в форме подпрограммы «Автомобильные дороги» федеральной целевой программы «Развитие транспортной системы России (2010-2015 годы)» [3].

В рамках оптимизации расходования бюджетных средств предлагается внедрение системы программно-целевого планирования дорожной деятельности за счет реализации следующих мероприятий:

- разработка и реализация целевых программ на всех уровнях управления дорожным хозяйством, устанавливающих виды и объемы работ, источники и размеры их финансирования, целевые показатели развития дорожного хозяйства и возможности бюджетов;
- привлечения финансовых ресурсов из различных источников, государственно-частное партнерство;
- переход к долгосрочному планированию дорожной деятельности, основанный на проектировании жизненного цикла дороги, что позволит оптимизировать соотношение целевых показателей транспортно - эксплуатационного состояния дорог, с необходимым объемом ресурсов.

Перечень мероприятий, предусматривающих повышение ответственности органов управления дорожного хозяйства за эффективным использованием средств, направляемых на финансирование автомобильных дорог, включает:

- разработку положения об органах дорожного хозяйства, ответственных за состояние и развитие соответствующих автомобильных дорог, установление полномочий по управлению, организации и финансированию работ для каждого уровня дорожной сети;
- осуществление передачи, при необходимости изменения классификации, автомобильных дорог или их участков от одного органа управления к другому органу;
- разработка положения об эффективном расходовании средств Волгоградской области в дорожном хозяйстве.

Повышение эффективности расходования бюджетных средств в сфере дорожного хозяйства предусматривает формирование стабильных источников финансирования дорожного хозяйства Волгоградской области. Доходная часть областного бюджета в соответствии с законодательством формируется, помимо прочего, из налоговых и неналоговых поступлений с пользователей автомобильных дорог общего пользования регионального и межмуниципального значения Волгоградской области.

Формирование источников финансирования дорожного хозяйства должно осуществляться на принципах, предусматривающих переход автомобильных дорог, находящихся в государственной собственности, в сферу рыночных отношений, при которых пользование автомобильными дорогами рассматривается в качестве платных услуг.

В качестве основных средств финансирования мероприятий по развитию и модернизации автомобильных дорог общего пользования регионального и межмуниципального значения Волгоградской области должны выступить как налоговые, так и неналоговые бюджетные источники.

Считаем, что указанные выше проблемы финансирования дорожного хозяйства и автодорожного строительства носят системный характер, и решение их в комплексе будет способствовать повышению эффективности расходов на автомобильные дороги для всех уровней бюджетной системы.

Библиографический список

1. Скоробогатченко Д.А. Проблемы управления финансовыми средствами на содержание транспортной инфраструктуры региона // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2010. № 1 (11). С. 170-173.
2. Коробицын Т. Г. Особенности и проблемы финансирования автодорожного строительства в Российской Федерации / Т. Г. Коробицын // Молодой ученый. 2011. №4. Т.1. С. 158-161.
3. Постановление Правительства РФ от 05.12.2001 № 848 (ред. от 27.12.2012) «О Федеральной целевой программе «Развитие транспортной системы России (2010 - 2015 годы)» // «Собрание законодательства РФ», 17.12.2001, № 51, ст. 4895.

УДК 331.5.024.54

СТИМУЛИРОВАНИЕ ТРУДА В КОМПАНИЯХ РФ

Василевская Г.В. (ЭУП-4-09)

Научный руководитель – канд.техн.наук, доц. Кузнецов В.Н.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Ни для кого не секрет, что в настоящее время во всем мире стимулирование работников играет важную роль в формировании у них мотивации к качественному и производительному труду. Методов и способов стимулирования множество и руководители компаний сами выбирают приемлемые для своего персонала. А как же стимулирование труда происходит в нашей стране? В статье рассматриваются исследования по данной проблеме в разные промежутки времени и содержатся выводы о том, как сейчас компании стимулируют труд своих работников.

For anybody not a secret, that at the present time all over the world incentives of employees plays an important role in the formation of the motivation for them the high-quality and productive work. Methods and ways of stimulating the many and the managers of companies themselves choose a suitable for their staff. And what of labor stimulation is happening to our country? The article considers the study of the problem in different intervals of time, and contain the conclusions about how companies are now stimulate the labor of its employees.

В условиях рыночной экономики "человеческий фактор" становится ключевым элементом роста производительности труда, повышения эффективности и конкурентоспособности предприятий и организаций. Внимание к проблеме стимулирования труда среди теоретиков и практиков постоянно усиливается.

Используя результаты Всемирного исследования ценностей, проведенного в 1990-1991 годах при участии специалистов Российской академии наук были сделаны выводы, что российское население работу по значимости ставит на второе место после семьи и разрыв важности является одним из самых больших в мире. Стили управления на предприятиях России так же не способствует мотивации эффективной работы. По результатам анализа на большинстве предприятий выраженные черты авторитарного стиля управления (приблизительно 61%). Оклады и суммарные доходы большинства руководителей предприятий никак не отражают результатов производственной деятельности. Поэтому в Российской Федерации отношения между работником и работодателем по поводу установления и осуществления стимулирования регулируются нормами трудового права.[1]

В настоящее время руководители организаций стали уделять все больше внимания совершенствованию оплаты труда, материальному и нематериальному стимулированию персонала. И ведущее место в системе стимулирования занимает заработная плата.

При организации заработной платы на предприятии предпринимателю необходимо руководствоваться рядом принципов:

1) заработная плата должна начисляться в соответствии с результатами выполненной работы, ее эффективностью и качеством;

2) у наемного работника должна быть материальная заинтересованность в высоких конечных результатах выполненной работы;

3) заработная плата не должна ограничиваться;

4) необходима индексация заработной платы в соответствии с инфляцией;

5) темпы роста производительности труда должны опережать рост заработной платы;

6) система определения заработной платы должна быть простой и наглядной для сотрудников.

Важнейшим стимулирующим фактором является установление непосредственной связи заработной платы с конечными результатами производства. Таким путем повышается заинтересованность наемных работников в конечных результатах своей работы, так как она оплачивается за достигнутые результаты в производстве, выраженные в количестве и качестве выпущенной продукции. При этом заработная плата работников не должна ограничиваться максимальными пределами, что становится мощным стимулом повышения заинтересованности работников в эффективной работе.

Усиление связи оплаты наемных работников с конечными результатами должно стать основной мерой, направленной на повышение эффективности и качества работы. Важно, чтобы фактическая заработная плата каждого работника была поставлена в прямую зависимость от его личного трудового вклада в конечный результат деятельности предприятия и не ограничивалась каким-либо пределом.[2]

Системы оплаты работников базируются на нескольких основаниях: уровне профессиональной квалификации, выслуге лет, объеме выполняемых

работ, сложности функций и мере ответственности, времени выполнения работы, продолжительности операций и др.

Однако любая система вознаграждения должна создавать у работников уверенность и чувство защищенности. Необходимо, чтобы работники сосредотачивались на выполнении стоящих перед ними задач, не отвлекаясь на то, как прокормить и одеть семью, обеспечить крышу над головой. Эти задачи должна решать гарантированная часть заработной платы. В то же время дополнительные средства стимулирования и мотивации призваны активно воздействовать на повышение эффективности выполнения работы.

В современных российских условиях, когда рухнула старая система оплаты работников, а новой системы, приспособленной к рыночным условиям, нет на большинстве предприятий, представляет интерес опыт по стимулированию наемных работников, опыт оплаты работников на тех предприятиях России, которые смогли создать эффективную систему оплаты и оценки деятельности работников и успешно применяют ее в настоящее время.

Примеры стимулирования труда на предприятиях РФ:

1. Создание дополнительного фонда заработной платы (ДФЗП).

Этот фонд несет основную стимулирующую функцию. Начисляется он за выполнение плана по обязательной номенклатуре и по реализации товарной продукции в соответствии с заключенными договорами. Данные по качеству определяются по количеству брака, количеству продукции, сданной с первого предъявления, наличию или отсутствию нарушений технологического процесса и т.д. На основании этого и принимается решение об увеличении или уменьшении ДФЗП по подразделениям и конкретным работникам.

Для распределения ДФЗП среди отдельных работников применяется коэффициент трудового участия (КТУ), который определяется на основании тарифной ставки работника. Рабочие, заработная плата которых во многом зависит от качества продукции, заинтересованы в отсутствии брака. Работники коммерческих служб предприятия заинтересованы в выполнении плана по сбыту продукции.[3]

2. Премирование работников.

В целях стимулирования эффективного труда и обеспечения единства в оценке трудового вклада рабочих, руководителей, специалистов и служащих разрабатывается самостоятельно положение о премировании, которое прилагается к коллективному договору и является его неотъемлемой частью.

3. Надбавки к окладу.

Надбавки определяются в процентах к базовому окладу. Базовый оклад и надбавки составляют базовую заработную плату. Базовая заработная плата является ценой должности и некоторых постоянных характеристик производственного поведения работника.

4. Компенсационная система.

Это понятие подразумевает разный набор выплат, льгот, мотивационных программ, программ нематериального вознаграждения и др. К доплатам, которые тесно связаны с тарифной частью, относятся:

- доплаты за условия труда, отклоняющиеся от нормальных (за неблагоприятные условия труда);
- доплаты за работу в ночное время, переработку графика;
- доплаты, которые носят стимулирующий характер (за совмещение профессий, должностей и расширение зоны обслуживания; работу меньшей численностью; бригадирам (звеньевым) за руководство бригадой (звеном);
- прочие доплаты (за работу в выходные и праздничные дни; сверхурочные работы; разъездной характер работы; простои в связи с остановкой производства);
- доплаты за профессиональное мастерство, за интенсивность труда;
- доплаты за работу сверх нормальной продолжительности рабочего времени;
- доплаты за время прохождения медицинского осмотра вне установленного графика работы;
- сдельный приработок. Доплаты устанавливаются на основании Трудового кодекса РФ.[4]

5. Нематериальные стимулы.

Нематериальные стимулы, влияющие на стимулирование работников:

- льготы и привилегии персоналу;
- предоставление права на скользящий, гибкий график работы;
- предоставление отгулов, увеличение продолжительности оплачиваемых отпусков за определенные достижения и успехи в работе;
- поздравления трудящихся в связи с юбилейными датами;
- поздравления женщин в честь Международного женского дня 8 Марта;
- поздравления в связи с профессиональными праздниками.

6. Выплаты социального характера.

К выплатам социального характера относятся выплаты, которые государство в соответствии с законом и предприятие за счет собственных средств выплачивают с целью оказания материальной помощи (социальной защиты) трудящимся.

К выплатам социального характера относятся:

- материальная помощь из фонда генерального директора и руководителей структурных подразделений;
- материальная помощь женщинам, находящимся в отпуске по уходу за ребенком до 3 лет;
- материальная помощь в случае смерти работника от общего заболевания или несчастного случая в быту;
- компенсация морального вреда семье в случае гибели работника на производстве и т. д.

В результате можно сделать вывод, что система стимулирования труда в компаниях РФ находится на стадии развития и по сравнению с 90-ми годами прогресс заметен. Для дальнейшего развития система стимулирования должна быть гибкой, легко изменяющейся по отношению к разным категориям персонала, и учитывать все нематериальные стимулы к труду. При эффек-

тивном применении различных видов стимулирования, можно воздействовать на такие факторы поведения сотрудников, как текучесть кадров, производительность и вовлечение в дела организации.

Библиографический список

1. Заглада Т.П. «Нормирование и оплата труда»- Калининград, НОУ ОНУТЦ, 2011. - 58 с.
2. Веснин В.Р. Менеджмент персонала - М.: «Элит- 2000», 2009г. 435 с.
3. Кибанов А.Я. Основы управления персоналом. Учебник Москва 2010г. 695 с.
4. Милаш Е. Система премирования: Социальное и моральное стимулирование //Кадровые решения. 2010г. №5.81с.

УДК 331.21

ОРГАНИЗАЦИЯ ОПЛАТЫ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ РФ

Деникина О.А. ЭУП-4-09

Научный руководитель – канд.техн.наук, доц. Кузнецов В.Н.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Принципиальную роль и особое место в регулировании труда и в трудовых отношениях занимают вопросы оплаты труда. Проблема оплаты труда - одна из самых трудно-разрешимых в экономике любого типа. Оплата труда рассматривается многими экономистами как основной инструмент побуждения и непрерывного поддержания интереса работника к высокопроизводительной отдаче своих трудовых усилий. В этой статье рассмотрена роль заработной платы в стимулировании сотрудников, а также факторы, влияющие на заинтересованность работников в повышении производительности труда.

Fundamental role and a special place in the regulation of labor and labor relations issues take payment. The problem of wages - one of the toughest in the economy of any type. Remuneration is considered by many economists as the main tool of continuous stirring and maintain the interest of the worker to a high-impact their work effort. In this article the role of wages in the promotion of employees, as well as factors affecting the interest of the workers in increasing productivity.

Организация оплаты труда на предприятии определяется тремя взаимосвязанными элементами: нормированием труда, тарифной системой, формами и системами заработной платы.

Нормирование труда позволяет установить всесторонне обоснованные нормы его затрат, которые применяют для изучения результатов труда. Нормы служат базой для оплаты и материального поощрения с учетом вклада работника в общие результаты коллективного труда. Выполнение нормами перечисленных функций позволяет обоснованно устанавливать размеры оплаты труда.

Разработка и использование различных форм и систем оплаты труда позволяют применить к каждой группе и категории работающих определенный порядок исчисления заработка. Это обеспечивает более точный учет количества и качества труда, включенного работниками в конечные результаты производства.

В настоящее время, зарплата заинтересовывает работников в повышении эффективности производства, способствует развитию творческой активности человеческого фактора и в конечном итоге влияет на темпы и масштабы социально-экономического развития страны. Для того чтобы перечисленные функции выполнялись, необходимо постоянно совершенствовать формы и системы оплаты труда.[1]

Так, структура зарплаты формировалась в течение длительного периода, когда ей старались придать многочисленные функции, начиная от необходимости стимулирования к труду и до внеэкономической деятельности, например, участие в уборке урожая, благоустройстве территории завода. Многофункциональность заработной платы породила необходимость введения большого количества доплат, имевших не только экономический, но и социальный, а иногда и политический характер. Ведь все это следствие многих причин: монополизм в промышленности, отсутствие реальных стимулов к труду, инертность командных методов управления. В условиях перехода к рынку зарплате надо вернуть ее главную функцию - экономическую. Все дополнительные расходы по социальной защите работников должны принять на себя соответствующие фонды, формируемые из отчислений от прибыли.[2]

Недостаток существующей системы оплаты труда заключается в том, что заработная плата работнику устанавливается до выполнения им задания, до результатов его труда. Еще не зная эффективности труда работника, дают оценку его труду, заранее ориентируясь на средние достижения. Нерешенной задачей является оценка труда специалистов.

Организация заработной платы в условиях рыночных отношений осуществляется при соблюдении предприятием ряда принципов:

- 1) постоянное поддержание полной зависимости заработной платы от количества и качества труда; при этом средства на оплату труда должны быть заработаны коллективом предприятия;
- 2) материальное стимулирование коллективом предприятия отдельных работников в реализации ими своих возможностей;
- 3) повышение уровня оплаты труда на основе роста его производительности;
- 4) усиление роли премий, зависящих от величины получаемой прибыли;
- 5) совершенствование критериев оценки труда специалистов, руководителей в зависимости от их инициативности, сроков выполнения работ, эффективности принимаемых решений;
- 6) обеспечение правильного соотношения между уровнем оплаты труда рабочих, специалистов, служащих, руководителей;
- 7) простота построения оплаты труда каждого работника предприятия.[3]

Рыночные отношения значительно расширили хозяйственную самостоятельность предприятий в области организации оплаты труда. Предприятия любой формы собственности имеют право вводить свою заводскую тарифную систему, соблюдая одно условие- тарифная зарплата не должна быть

меньше установленного государством минимального размера оплаты труда.

Предприятия имеют широкие права в области оплаты труда, а именно: определять формы и системы оплаты труда; вводить доплаты за совмещение профессий (должностей) и расширение зон обслуживания; устанавливать по каждой категории работников надбавки; устанавливать должностные оклады руководителям, специалистам и служащим без соблюдения соотношения их численности и средних окладов по штатному расписанию; определять конкретные направления использования фонда заработной платы и выплат социального характера; разрабатывать и утверждать положения о премировании работников; обеспечивать преимущества в стимулировании труда работников, связанных непосредственно с разработкой и внедрением в производство новой техники и прогрессивной технологии.[4]

Оплата труда конкретного работника предприятия состоит из нескольких элементов:

- тарифной части, включающей оплату по тарифным ставкам и окладам в соответствии со сложностью, ответственностью и результативностью труда;
- доплат, представляющих собой возмещение дополнительных затрат рабочей силы из-за объективных различий в условиях (вредные, опасные) и тяжести труда, особенностей производственной среды, режима работы;
- компенсаций, учитывающих влияние не зависящих от предприятия факторов;
- надбавок, представляющих собой регулярную в течение установленного периода в одинаковом размере оплату за добросовестное отношение к труду, повышение качества продукции и эффективности производства, выполнение ответственных заданий;
- премий, представляющих собой нерегулярную (разовую) и переменную плату, учитывающую личные достижения в труде при выполнении конкретных работ или функциональных обязанностей.[5]

Тарифная часть, надбавки и премии отражают профессионально-квалификационные характеристики работника, качество и результаты его труда. Доплаты и компенсации отражают производственные и социально-экономические особенности труда, не зависящие от трудовой деятельности работника.

Система оплаты труда - это совокупность отдельных элементов оплаты труда, взаимодействующих между собой по установленным правилам с целью отражения в размере оплаты труда особенностей данного предприятия и конкретного трудового коллектива.

Основным элементом оплаты труда работников предприятия является заработная плата, представляющая собой денежную форму вознаграждения за труд и его конечные результаты и выплачиваемая работнику за счет доходов предприятия по заранее установленным тарифам и нормативам в соответствии с трудовым договором (контрактом).[6]

Заработная плата в условиях рыночных отношений выражает цену рабочей силы, зависящую от спроса и предложения, и выполняет ряд функций:

- воспроизводственная функция означает, что заработная плата возмещает стоимость рабочей силы, благодаря чему обеспечивается ее участие в процессе производства и на рынке труда;

- стимулирующая функция означает, что заработная плата является побудительным фактором к повышению затрат труда работника, поскольку оплата труда производится в соответствии с количеством и качеством затраченного труда;

- регулирующая функция означает взаимосвязь и взаимовлияние рыночного спроса, уровня заработной платы и цен на предметы потребления и услуги.[7]

Организация заработной платы имеет важное значение для эффективной деятельности предприятий, она должна обеспечивать:

- зависимость оплаты труда от его количества, качества, сложности и важности;

- ориентацию на конечные показатели производства, повышение качества продукции, ресурсосбережение;

- усиление заинтересованности работников в использовании производственных резервов, внедрении научно-технических достижений, снижении себестоимости продукции, повышении квалификации.

В современных условиях можно выделить три формы оплаты труда: сдельную, повременную и смешанную. Каждая из форм включает в себя несколько систем, которые выбираются в соответствии с конкретными условиями производства.[8]

Таким образом, с переходом предприятия на рыночные отношения они получили большую самостоятельность в области оплаты труда. Оптимальное построение систем заработной платы в различных условиях труда и производства предполагает разные пути подхода. Следовательно, решение вопроса о выборе той или иной системы не может регламентироваться в централизованном порядке.

Выбор должен определяться прежде всего тем, насколько данная система оплаты труда в конкретных условиях. Высокий экономический эффект материального стимулирования может быть достигнут только в том случае, если известны характер и направленность действий организации. А поскольку они зависят от специфических условий производства и труда и не действуют изолированно друг от друга, то и учитывать их следует в определённой комбинации в зависимости от значения и влияния на объем продаж. С изменением условий труда и производства видоизменяются и все факторы, влияющие на материальное стимулирование работников предприятия. Следовательно, формы и системы заработной платы должны непрерывно совершенствоваться.

Библиографический список

1. Калачева А.П. Организация работы предприятия. М. ПРИОР, 2000. 431с.
2. Зайцев Н.Л. «Экономика промышленного предприятия», 2-е изд. - М.: ИНФРА -М,

2008. 414с.

3. Аврашков Л.Я. Адамчук В.В., Антонова О.В., и др. Экономика предприятия.- М., ЮНИТИ, 2001. 107с.

4. Анализ хозяйственной деятельности предприятия. Издание 2-е, переработанное и дополненное. Савицкая Г.В. Минск, ИП «Экоперспектива», 2001.497с.

5. Сергеев И.В. Экономика предприятия: Учеб. пособие. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Финансы и статистика, 2004. 304с.

6. Шепеленко С.Г. Организация, нормирование и оплата труда на предприятии. Москва: ИКЦ «МарТ», Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», 2004.113с.

7. Экономика и организация деятельности торгового предприятия: Учебник/ Под общ. ред. А.Н.Соломатина.-2-е изд., перераб. и доп.-М.: ИНФРА-М, 2002. 292с.(Серия «Высшее образование»)

8. Экономика предприятия: Учебное пособие // Под ред. Пелиха А.С. Ростов н/Д.: Феникс,2002.272с.

УДК 331.31

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАТРАТ РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ

Кочеткова А.С. (ЭУП-4-09)

Научный руководитель – канд.техн.наук, доц. Кузнецов В.Н.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

На любом предприятии, большое значение имеет эффективность производственного процесса, т.е. его осуществление с наименьшими затратами рабочего времени и оборудования. Главное условие рационализации производственного процесса - систематическое изучение затрат рабочего времени. На их основе делают выводы о наличии «узких мест» на предприятии, о причинах и размерах потерь рабочего времени, намечают мероприятия по совершенствованию труда и производства. В данной статье рассмотрены методы исследования затрат рабочего времени. Все применяемые методы взаимосвязаны и дополняют друг друга.

In any enterprise, of great importance is effectiveness of the production process, i.e. its implementation with the lowest cost of working time and equipment. The main condition for the rationalization of the production process is the systematic study of the costs of working time. On that basis make conclusions about the presence of «bottlenecks» at the enterprise, on the causes and amount of losses of working time, outline the measures for improvement of labour and production. This article discusses the methods of analyses of the costs of working time. All methods are interrelated and complement each other.

Изучение затрат рабочего времени имеет большое значение в экономики предприятия, т.к. исходя из информации, получаемой в его результате решается большинство задач, связанных с организацией труда и его нормировании. Можно изучать и анализировать затраты рабочего времени на различные элементы операций (приемы, действия и движения), на технологические операции и в целом на производственные процессы. Все зависит от задач исследования, а так же форм организации труда и производства, принятых на предприятии.

Исследования трудового процесса проводятся с целью определения структуры операций, затрат рабочего времени, рационализации приемов и методов труда, выявления причин невыполнения норм, нерациональных за-

трат и потерь рабочего времени, получения данных о факторах, влияющих на время выполнения элементов операций, разработки нормативных материалов, оценки качества норм и нормативов, а также для решения других задач. С учетом всех этих условий надо правильно выбирать методы изучения рабочего времени.

Рабочее время изучается методом непосредственных замеров и методом моментных наблюдений.

Метод непосредственных замеров позволяет наиболее полно изучить процессы труда, получить достоверные данные об их продолжительности в абсолютном выражении, сведения о последовательности выполнения отдельных элементов работы, а также фактических затратах рабочего времени за весь период наблюдения.

Непосредственное измерение рабочего времени производится путем сплошных (непрерывных), выборочных и цикловых замеров.

Сплошные замеры имеют наибольшее распространение во всех типах производства, т.к. дают подробные сведения о фактических затратах рабочего времени, его потерях, их величине и причинах возникновения.

Для изучения отдельных элементов операции применяются *выборочные замеры*. В частности их используют для определения времени на вспомогательные действия и приемы в условиях многостаночной работы и др.

Разновидностью выборочных наблюдений являются *цикловые замеры*, которые используются для изучения и измерения действий небольшой продолжительности, когда время на выполнение действия нельзя определить непосредственно.

Однако главными недостатками метода непосредственных замеров являются большая длительность и трудоемкость проведения наблюдений и обработки полученных данных, а также то, что один наблюдатель может одновременно изучать затраты времени только небольшой группы рабочих.[4]

Так как метод непосредственных замеров, требует больших затрат на их проведение, то в случае, когда предполагается охватить большое число объектов целесообразны так называемые *моментные наблюдения*. Сущность метода моментных наблюдений состоит в регистрации и учете количества одноименных затрат в случайно выбранные моменты. Важными достоинствами данного метода являются простота проведения наблюдения, небольшая трудоемкость, получение требуемых сведений в короткие сроки. Один наблюдатель может изучить затраты времени большого числа рабочих. Моментные наблюдения могут проводить не только специальные наблюдатели, но и все инженерно-технические работники.

Недостатками метода моментных наблюдений является получение только средних величин затрат рабочего времени, неполных данных о причинах потерь рабочего времени, а также недостаточное раскрытие структуры затрат рабочего времени.

В зависимости от назначения, цели проведения и содержания изучаемых затрат наблюдения подразделяются на: *фотографию рабочего времени, хро-*

нометраж и фотохронометраж.

Фотография рабочего времени (ФРВ) – это вид наблюдений, при помощи которого изучают и анализируют затраты времени одним рабочим или группой, связанные с выполнением того или иного процесса на протяжении всего рабочего дня (смены) или его части, независимо от того, на что затрачено это время. ФРВ не раскрывает технологию и методы осуществления процесса, а лишь фиксирует его протекание.

При умелом, широком и систематическом применении ФРВ руководитель предприятия всегда будет иметь ясное представление о работе и простоях рабочих и оборудования, о причинах потерь рабочего времени.

По количеству объектов наблюдения, формам организации труда и т.д. ФРВ подразделяют на *индивидуальную, групповую, бригадную, массовую, маршрутную, многостаночную, целевую, фотографию производственного процесса и фотографию использования оборудования*. Также различают дублированную и пикетную фотографию рабочего дня.

Дублированную фотографию рабочего дня проводят одновременно два работника. Этот способ применяют, когда видимость объекта наблюдения ограничена. Наблюдатели работают независимо друг от друга, а по окончании работы сопоставляют результаты, чтобы получить общую картину.

Пикетная фотография рабочего дня проводится несколькими наблюдателями, которые располагаются в определенных пунктах и фиксируют момент прохождения наблюдаемого объекта через данный пункт. Этот способ чаще всего применяется при изучении работы транспорта, т.к. по правилам безопасности наблюдатель не может все время перемещаться вместе с транспортом. В ходе индивидуальной ФРВ наблюдатель изучает затраты рабочего времени одного исполнителя, работающего на одном рабочем месте или время использования оборудования в течение рабочей смены или ее части.

Хронометраж – это изучение и измерение отдельных, циклически повторяющихся элементов операции, отдельных элементов операции.

Его проводят, как правило, на работах, которые характеризуются частой повторяемостью и постоянством степени влияния факторов на время их выполнения. Основной задачей хронометража является выявление факторов, влияющих на продолжительность каждого элемента исследуемой операции с целью проектирования ее рациональной структуры в целом и нормальной продолжительности отдельных ее элементов.

При помощи хронометража определяют только действия, входящие в состав оперативной работы, т.к. из всех видов производительной работы циклически повторяется только она.

Хронометраж разделяют на индивидуальный и групповой (бригадный) в зависимости от численности наблюдаемых рабочих.

С помощью *индивидуального хронометража* определяют затраты времени отдельными исполнителями, что позволяет изучить работу с максимальной степенью ее детализации.

При *групповом хронометраже* один наблюдатель изучает работу группы

рабочих, выполняющих одну производственную операцию. Его применяют для изучения состава группы и рационального распределения в ней работы между рабочими. Для достижения большей точности ставят двух хронометражистов, ведущих наблюдение независимо друг от друга, а по окончании работы сверяют данные полученные каждым из наблюдателей.

Фотохронометраж представляет собой комбинированный способ изучения рабочего времени, основанный на совмещении хронометража и фотографии рабочего времени. Сущность его в том, что фотография рабочего времени в отдельные периоды времени дополняется хронометражем.

Существенным преимуществом перед отдельным проведением хронометража и ФРВ является то, что за один и тот же период времени можно получить данные и о целесообразности использования сменного времени, и о структуре оперативного времени и рациональности приемов при выполнении основной работы.

В зависимости от целей наблюдения, количества наблюдаемых объектов, числа наблюдателей и характера производственного процесса, выделяют *индивидуальный, групповой, дублированный и комплексный фотохронометраж*.

Индивидуальный фотохронометраж, который изучает работу одного исполнителя, применяется, когда требуется повышенная точность замеров времени и большая степень детализации рабочего процесса.

Основное назначение *группового фотохронометража* – изучение согласованности работы членов бригады, степени их загруженности, организации работы, выявление причин и продолжительности потерь рабочего времени, исследование других вопросов, не требующих точных замеров времени.

Дублированное наблюдение подразумевает, что за рабочим процессом наблюдают одновременно два хронометражиста. При этом оба наблюдателя могут работать самостоятельно или один из них фиксирует время, а другой описывает трудовые приемы.

Комплексные наблюдения дают возможность выявить взаимосвязь отдельных производственных процессов, изучить производственный ритм работы, определить степень рационального использования машин, разработать конкретные мероприятия по улучшению работы и росту производительности труда. При этом виде наблюдения группа наблюдателей изучает работу бригады, цеха, отдела или предприятия в целом, позволяя охватить всю совокупность производственных процессов или их значительную часть.[2]

По способу наблюдений и регистрации результатов различают визуальный, автоматический и дистанционный методы.

При *визуальном методе* наблюдатель вручную регистрирует результаты по показаниям приборов времени (часов, секундомеров и др.), а также счетчиков количества случаев затрат времени. Основными недостатками этого метода являются: субъективность регистрации отклонений в трудовом процессе и оценке темпа работы, ошибки при считывании показаний приборов времени, необходимость присутствия наблюдателя в непосредственной близости от объекта наблюдения, затруднительность в исследовании быстро

протекающих процессов, большое напряжение внимания наблюдателя в связи с тем, что ему приходится одновременно следить за работающим, оценивать характер работы, определять моменты снятия показаний приборов и вести записи. Визуальные наблюдения значительно облегчаются, если используются приборы, полуавтоматически измеряющие продолжительность элементов процессов.

Особенность *автоматического способа* в том, что результаты наблюдений фиксируют без участия наблюдателя специальные приборы на кино-, фотопленку, видео и т.д., что позволяет фиксировать не только время, но и сами процессы. Это позволяет анализировать рациональность движений и действий, сравнивать выполнение одних и тех же приемов разными рабочими, создавать учебные материалы для подготовки других рабочих.

Однако присутствие наблюдателя непосредственно у рабочего места может оказать негативное психологическое воздействие на рабочего, в результате чего его повышенная нервозность может привести к искажению действительных показателей выработки

Для того чтобы не отвлекать исполнителя от работы, существует *дистанционное наблюдение*, которое ведется с помощью скрытых камер. Наблюдение по монитору не отвлекает рабочего, а все неясности (причины отлучки, сбои в работе и др.) можно выяснить в конце смены у самого рабочего или у его окружающих.[3]

Библиографический список

1. Заглада Т.П. Нормирование труда, организация и регулирование заработной платы. Калининград, КГТУ, 65 с.
2. Базарова Т.Ю. Еремина Б.Л.. Управление персоналом. М.: Юнити, 2001 г., 315 с.
3. Фархутдинов Р.К. Разработка управленческого решения. М.: Экономика, 2005. 352 с.
4. Кондраков М. П. Основы финансового анализа. М.: ЮНИТИ, 2007., 390 с.

УДК 625.7/.8

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ ПО ЗИМНЕМУ СОДЕРЖАНИЮ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ ЗАГРУЗКИ УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ

Слепцов И.В. – аспирант

Научный руководитель – д-р техн. наук, проф. Боброва Т.В.
Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия

Приведены зависимости для расчета пропускной способности городских улиц и средней скорости транспортного потока при различных состояниях поверхности дорожного покрытия. Разработана модель организации работ по зимнему содержанию с учетом уровня загрузки городской улично-дорожной сети.

Showing the formulas for calculating the capacity of city streets and the average speed of traffic flow for different states of pavement surface. Worked out the organizational operations model of winter maintenance with the load level of the city road network.

Часто принятые организационные решения при борьбе с зимней скользкостью на улично-дорожной сети города могут привести к снижению скорости транспортного потока, увеличению его плотности на перегонах и, как следствие, возникновению предзаторовых состояний.

В существующей инструктивно-методической базе, а также в научных трудах не в полной мере учитывается уровень загрузки улично-дорожной сети при проектировании организации работ зимнего содержания.

Интенсивность транспортного потока в дневные часы на магистральных улицах и дорогах имеет высокие значения, вызывая трудности при очистке от снега в дневное время: снижение скорости транспортного потока при работе дорожных машин, повышение вероятности ДТП, снижение производительности дорожной техники из-за ограничения скорости очистки улично-дорожной сети (УДС). Ликвидация снежных отложений часто переносится на ночное время, создавая усложнение и увеличение объемов работ для дорожно-эксплуатационных организаций из-за накопления и уплотнения снежного наката.

В то же время сдвигка во времени процесса уборки проезжей части от снега до периода спада интенсивности движения (ночное время), вызывает снижение скорости транспортного потока из-за усложнения условий движения машин по снежному накату и гололеду. При этом возрастают затраты у пользователей дорог [1].

В данных условиях необходим поиск таких организационных решений, которые позволили бы минимизировать совокупные затраты. Для этого следует организовывать работы по зимнему содержанию покрытия УДС с учетом уровня загрузки улиц и магистралей дорожным движением и их пропускной способности.

Основными характеристиками движения транспортных потоков являются: скорость V , плотность q и интенсивность N .

Интенсивность движения в течение суток меняется крайне неравномерно. Характер ее изменения в течение суток зависит от дня недели. Во все дни недели, кроме субботы и воскресенья, наблюдается два пика интенсивности движения: утром (8 – 9 ч) и вечером (17 – 18 ч) [2,3].

Пропускная способность проезжей части определяется числом полос движения и пропускной способностью каждой из них, характером движения на магистрали (непрерывное или регулируемое).

Пропускная способность в конкретных дорожных условиях будет называться практической [4]. Практическая пропускная способность улицы с многополосной проезжей частью и светофорным регулированием (P_m) определяется по формуле, авт/ч [5]

$$P_m = P \cdot \gamma \cdot \alpha, \quad (1)$$

где P – практическая пропускная способность одной полосы движения, авт/с; γ – коэффициент многополосности, принимаемый в зависимости от числа полос движения в одном направлении (n) [4]; α – коэффициент, учитывающий снижение пропускной способности за счет светофорного регулирования.

Практическая пропускная способность городских улиц и дорог определяется с использованием уравнения упрощенной динамической модели III типа по выражению [6]

$$P = \frac{1000 \cdot \bar{V}}{\frac{\bar{V}}{3,6} + \frac{K_3 \bar{V}^2}{254(\varphi + i + f)} + l_o + l_a}, \quad (2)$$

где \bar{V} – средняя скорость транспортного потока, км/ч; K_3 – коэффициент эксплуатационных условий торможения, $K_3=1,4$; i – продольный уклон, д.ед; φ – коэффициент продольного сцепления; f – коэффициент сопротивления качению; l_o – запас пути, $l_o=5$ м; l_a – длина автомобиля, м, в среднем $l_a=7,3$ м.

Коэффициент α определяют по формуле [5]

$$\alpha = \frac{L_n}{L_n + \frac{\bar{V}^2}{2} \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b} \right) + \Delta t \bar{V}}, \quad (3)$$

где L_n – расстояние между перекрестками, м; a – ускорение при разгоне, м/с²; b – замедление при торможении, м/с²; Δt – средняя задержка автомобилей перед светофором, определяемая по формуле [5]

$$\Delta t = \frac{T_u - t_z}{2}, \quad (4)$$

где T_u – продолжительность цикла регулирования, с; t_z – продолжительность зеленой фазы, с.

В зимний период под действием неблагоприятных метеорологических факторов на дорожном покрытии образуются различные виды зимней скользкости: рыхлый снег, снежный накат и стекловидный лед, которые по-разному влияют на транспортно-эксплуатационные показатели.

Наибольшее влияние на условия движения автомобильного потока оказывает коэффициент сцепления колеса с покрытием, коэффициент сопротивления качению, ширина проезжей части. Используемая ширина проезжей части может быть меньше проектной из-за накопления снежного вала на прилотовой полосе.

В таблице 1 представлены расчетные значения коэффициентов сцепления и сопротивления качению при скорости 20 км/ч для асфальтобетонного покрытия при различных состояниях его поверхности [2].

Таблица 1

Значения коэффициентов сцепления и сопротивления качению при скорости 20 км/ч для асфальтобетонного покрытия при различных его состояниях [2]

№ п/п	Состояние покрытия	Коэффициент сцепления, φ	Коэффициент сопротивления качению, f	β_φ
1	сухое чистое	0,80	0,015	0,0035
2	слой рыхлого снега h=2...5 мм	0,33	0,03	0,004
3	слой рыхлого снега h=5...10 мм	0,30	0,04	0,0037

4	слой рыхлого снега h=10...20 мм	0,20	0,06	0,0023
5	слой рыхлого снега h=20...40 мм	0,18	0,09	0,0010
6	снежный накат	0,20	0,085	0,0025
7	гололед	0,10	0,03	0,002

Коэффициентом загрузки z представляет собой отношение фактической интенсивности движения N_{ϕ} к практической пропускной способности проезжей части [4]. Коэффициент загрузки z так же называют уровнем загрузки проезжей части. При уровне загрузке $z \geq 0,8$ наблюдается предельное насыщение потока, смена полос затруднительна, средняя скорость составляет 10-12 км/ч [2]. При $z=1$ образуется затор движения.

Как видно из формулы (2) пропускная способность прямо пропорциональна скорости транспортного потока. Расчет фактической скорости транспортного потока с учетом состояния дороги, погоднo-климатических факторов и состава движения находится по зависимости [7]

$$\bar{V} = V_{\phi \max} - t\sigma_{V_{\phi}} - \Delta V, \quad (5)$$

где \bar{V} - средняя скорость транспортного потока, км/ч; $V_{\phi \max}$ - максимально возможная скорость движения автомобилей, км/ч; t - функция доверительной вероятности или гарантийный коэффициент; $\sigma_{V_{\phi}}$ - среднее квадратическое отклонение скорости движения транспортного потока; ΔV - снижение скорости автомобилей под воздействием интенсивности и состава транспортного потока, км/ч.

Максимально возможная скорость движения автомобилей $V_{\phi \max}$ на горизонтальном участке и на подъеме по сцеплению колеса автомобиля с покрытием и с учетом сопротивления качению определяется по выражению, км/ч [7]

$$V_{\phi \max} = \frac{m \cdot \varphi_{20} - f_{20} - i}{m \cdot \beta_{\varphi} + k_f} + 20, \quad (6)$$

где m - коэффициент сцепного веса (для легковых автомобилей 0,5 - 0,55; для грузовых 0,65 - 0,75); φ_{20} - коэффициент сцепления при скорости до 20 км/ч; β_{φ} - коэффициент, учитывающий снижение сцепных качеств с увеличением скорости движения; f_{20} - коэффициент сопротивления качению при скорости до 20 км/ч; k_f - коэффициент изменения сопротивления качению со скоростью (учитывается при скорости более 60 - 70 км/ч).

Приведенные зависимости (1-6) будут составлять основу моделирования организации работ по зимнему содержанию в зависимости от уровня загрузки УДС (рисунок 1).

Работа модели основана на предположении, что при уровне загрузке $z \leq 0,7$ в транспортном потоке еще существуют большие интервалы между автомобилями, возможны обгоны, а уборка покрытий от снежных отложений будет эффективной.

Выходными параметрами моделирования функционирования транспортного потока с различным состоянием поверхности дорожного покрытия являются: а) фактический и прогнозируемый уровень загрузки улично-дорожной сети без производства работ по ликвидации зимней скользкости; б) прогнозируемый уровень загрузки дорожной сети при производстве работ по зимнему содержанию. По полученным результатам коэффициентов загрузки принимается решение о проведении или отказе от проведения работ.

Область применения разработанной модели распространяется на обслуживаемую улично-дорожную сеть дорожно-эксплуатационной службой. Данная модель может быть наиболее эффективна для оценки организационных решений при сильных снегопадах, когда скопившийся снег на покрытии в течение дня существенно усложняет условия движения автомобилей.

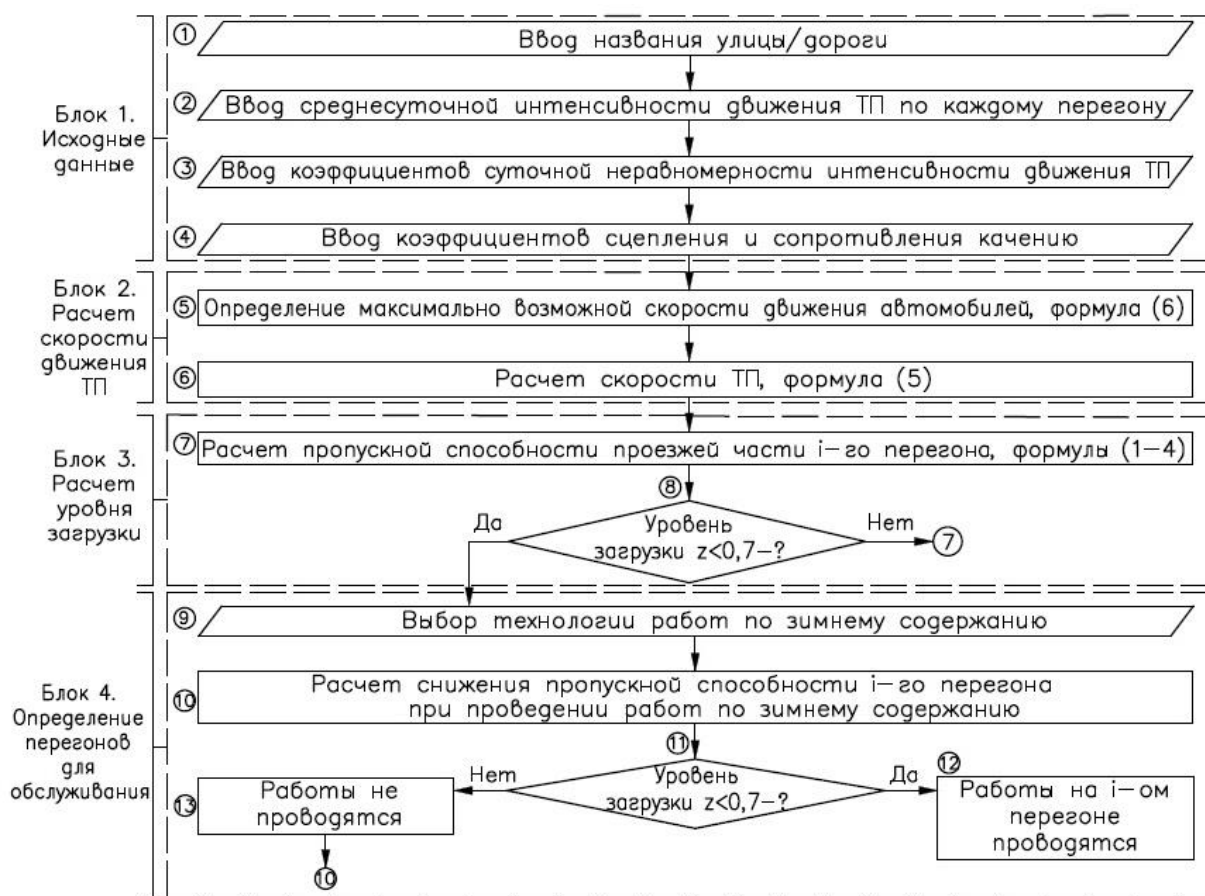


Рис. 1. Моделирование организации работ по зимнему содержанию в зависимости от уровня загрузки УДС

Библиографический список

1. Алексиков С.В., Казачкова Л.О. Оценка энергозатрат транспорта с учетом дорожных условий и характеристик транспортного потока [текст] / Л.О. Казачкова, С.В. Алексиков // Вестник ВолгГАСУ. Сер.: Стр-во и архит. 2011. Вып. 21 (40). – Волгоград, 2011. – С.78-81.
2. Сильянов В.В. Теория транспортных потоков в проектировании дорог и организация движения [текст] / В.В. Сильянов. – М.: Транспорт, 1977. – 303с.
3. Оценка прочности нежестких дорожных одежд (взамен ВСН 52-89) [текст]: ОДН 218.052-2002: утв. Минтрансом РФ 19.11.2002: ввод в действие с 19.11.2002. – М.: 2002. –

52 с.

4. Методические рекомендации по оценке пропускной способности автомобильных дорог [текст]: ОДМ 218.2.020-2012: утв. Минтрансом РФ 17.02.2012: ввод в действие с 01.03.2012.- М.: 2012. – 135 с.

5. Лобанов Е.М. Транспортная планировка городов [текст]: Учебник для студентов вузов / Е.М. лобанов. – М.: Транспорт, 1990. – 240 с.

6. Лобанов Е.М., Сильянов В.В., Ситников Ю.М., Сапегин Л.Н.Пропускная способность автомобильных дорог[текст] /Е.М. Лобанов, В.В. Сильянов, Ю.М. Ситников, Л.Н. Сапегин. – М.: Транспорт, 1970. – 152с.

7. Васильев А.П. Проектирование дорог с учетом влияния климата на условия движения[текст] / А.П. Васильев. – М.: Транспорт, 1986г. – 248 с.

УДК 625.731:658.5

ВАРИАНТНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДОРОЖНЫХ КОНСТРУКЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТОИМОСТНОГО АНАЛИЗА

Дубенков А.А. (аспирант)

Научный руководитель - канд. техн. наук, доц. Бедрин Е.А.
Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия

Функционально-стоимостной анализ (ФСА), известный в мире как инструмент активной технико-экономической диагностики и оптимизации проектных решений, пока не нашел широкого применения в дорожной отрасли из-за недостаточной методологической проработки его положений применительно к особенностям технических объектов дорожного строительства. Для более широкого использования ФСА в дорожной отрасли требуется решение ряда научных и практических задач. В частности, к ним относится создание информационных баз данных о реализованных конструктивных решениях при строительстве дорог применительно к различным природным условиям территорий.

Value analysis (FCA), known to the world as tool active techno-economic diagnosis and optimization design solutions, has not been widely used in road industry because of the lack of a methodological study of its provisions in relation to the technical features of road construction. For wider use of PSA in the road sector requires solving a number of scientific and practical problems. In particular, the These include the establishment of databases on the realized design solutions in the construction of roads in relation to different natural conditions of the area.

В зарубежной и отечественной литературе функционально-стоимостной анализ рассматривается как метод комплексного системного исследования функций объекта, направленный на оптимизацию соотношения между качеством, полезностью функций и затратами на выполнение этих функций на всех этапах жизненного цикла объекта[1,2].

Основными теоретическими источниками ФСА можно считать: теорию систем, методологию системного анализа; методы инженерного конструирования и экономического анализа. Сложившаяся методика ФСА и практика его применения в России дают основание полагать, что этот метод используется в основном при подготовке и принятии решений в области конструктивных и технологических усовершенствований объектов промышленности и строительства. Отечественный ФСА по смыслу близок к тому, что принято

называть за рубежом «стоимостной инжиниринг» или «анализ стоимости» - valueanalysis.

Последовательность разработки конструктивных и организационно-технологических решений с применением ФСА можно представить в виде следующих основных этапов:

1. Информационный: формулирование цели, анализ научно-технической информации, нормативных документов, патентов, изучение опыта проектирования и строительства аналогичных объектов, выбор примеров для дальнейшего анализа;

2. Аналитический этап: декомпозиция объектов ФСА на элементы, построение функционально-структурных моделей, анализ функций элементов и их связей, формирование альтернативных вариантов для выполнения этих функций;

3. Исследовательский: формирование вариантов технического решения задачи на основе полученной информации с использованием метода морфологического анализа;

4. Оценка вариантов решения и обоснованный выбор варианта на основе интегрального показателя, учитывающего совокупность принятых критериев оценки.

В той или иной степени данные этапы и их использование для объектов дорожной отрасли отражено в отдельных публикациях [1-4]. Данная статья, прежде всего, посвящена проблемам информационного этапа для проектирования эффективных дорожных конструкций.

Автомобильные дороги являются объектами индивидуального проектирования, как правило, типовые конструктивные и технологические решения требуют адаптации к определенным условиям местности, могут осуществляться в различных вариантах. Современные автомагистрали рассчитываются на высокие и динамичные нагрузки. Конструкции земляного полотна и дорожной одежды становятся сложнее, между основными конструктивными слоями часто устраивают прослойки из различных материалов (геосинтетика, пенополистерол и др.) с различным функциональным назначением. Для слоев дорожных одежд используются композитные материалы со сложной структурой. Дорожное строительство в сложных природных условиях отличается необходимостью комплексного подхода к решению вопросов проектирования конструкций, технологии и организации строительного процесса применительно к внешним условиям природной среды.

Многовариантность конструктивных, технологических и организационных решений в дорожном строительстве, применение ФСА для формирования и выбора эффективных вариантов рассмотрены в работах [3,4]. В большей степени методика ФСА отработана применительно к технологическим процессам. Проф. Т.В. Боброва проанализировала варианты применения ФСА для диагностики и выбора эффективных инновационных технологий, в том числе: способы сооружения земляного полотна из переувлажненных грунтов, строительство цементобетонных покрытий автомобильных дорог при пониженных температурах. Каждый вариант технологического процесса форми-

руется путем компоновки вариантов технологических операций. При этом учитываются совместимость машин, качество выполнения операции и потребляемые ресурсы.

Для более широкого практического использования ФСА в дорожной отрасли требуется решение ряда научных и практических задач. Прежде всего, необходимо создание информационных баз данных. Сопоставление проектируемого объекта с объектом-аналогом можно рассматривать в качестве варианта предварительной оценки конструктивных и организационно - технологических решений на новом объекте.

Существенным дополнением к информации о построенных объектах послужит существующий на сайте Росавтодора постоянно обновляемый банк данных прогрессивных конструкций и технологий, отраслевые каталоги новых материалов, новые стандарты на инновационную продукцию. Для применения методики ФСА эти данные должны быть систематизированы и представлены в виде компьютерных справочно-информационных баз данных.

Информационная база должна быть обязательно структурирована по регионам. Многие ученые дорожной отрасли отмечают, что действующие в РФ нормы и правила проектирования автомобильных дорог не в полной мере учитывают специфику природно-климатических условий отдельных регионов. В работах [5,6,7] исследованы проблемы взаимовлияния природных территориальных комплексов и инженерных решений в процессе проектирования, строительства и эксплуатации дорог. Недостаточный учет особенностей природно-климатических условий на территориях регионов способствует снижению эксплуатационной надежности транспортных сооружений еще на стадии проектирования. Проф. В.Н. Ефименко и его учениками (ТГАСУ) сформирован банк данных, включающий зональные, региональные и интра-зональные факторы территории Западной Сибири, конструктивные решения дорог на этой территории. Аналогичные работы выполнены в ВолгГАСУ для Астраханской области.

Информация о ранее построенных объектах на определенных территориях должна включать следующие данные: принятые конструктивные решения, используемые материалы, сроки и условия строительства, а также условия эксплуатации отдельных объектов, особенно на сложных участках. При строительстве новых дорог выполняются детальные инженерно - геологические и экологические изыскания. Комплекс этих данных вместе с природно-климатическими показателями территории, мониторингом состояния дорог является ценной информационной базой для реализации ФСА.

Такая информация может представлять собой своеобразный «Паспорт транспортных сооружений» в регионе, отличающийся от существующей формы паспортизации дорог определенной компактной структурой, характеризующей не отдельные километры и выполняемые работы, а конструктивные решения на отдельных участках дорог, принятые меры по обеспечению устойчивости и надежности сооружений, результаты мониторинга эксплуатационного состояния дорог в жизненном цикле.

Характерным примером данного направления исследований являются работы [8,9]. В работах профессоров А.И. Ярмолинского и В.А. Ярмолинского предложены проектные конструкции автомобильных дорог с учетом природных условий Дальнего Востока. Монография В.Г. Кондратьева и С.В. Соболевой посвящена описанию конструктивно-технологических решений федеральной автодороги «Амур» Чита-Хабаровск, инженерно-геокриологических условий трассы, оценке и снижению риска влияния негативных процессов и явлений на эксплуатационные показатели дороги. Учитывая информационную ценность отдельных работ, целесообразно перейти к комплексному решению данной проблемы.

Во многих странах мира дорожное хозяйство как отрасль воспринимается как естественный объект для внедрения геоинформационных технологий, использования ГИС для сопровождения автомобильных дорог на всех этапах жизненного цикла. В работе [10] сформулированы подходы к рациональному проектированию дорожных одежд в составе САПР. По данным работы [11], начиная с 1990г., в ряде управлений территориальных дорог были созданы и до сих пор эксплуатируются информационные системы автомобильных дорог, охватывающие широкий спектр задач. Однако опыт успешного применения ГИС не получил повсеместного распространения, в том числе на федеральном уровне.

В 2009г. Росавтодором было принято решение начать комплексное применение информационных технологий ГИС/САПР/БД/ГНС на всех этапах жизненного цикла дорог. Основной целью данного проекта является создание единой модели автомобильной дороги для поддержки принятия решений на всех этапах от планирования развития и проектирования до строительства и эксплуатации. Единая модель необходима для устранения многократного дублирования работ на разных этапах жизненного цикла автомобильной дороги. Развитие Российского проекта «RusRoads» по аналогии с «EuroRoads» предполагает создание «совместимых» баз, т.е. ставится цель создания не единой базы, а правил взаимодействия разных баз, что является важным для учета особенностей регионов России. В настоящее время основными задекларированными областями применения «EuroRoads» являются:

- Многоуровневое управление эксплуатацией автомобильных дорог;
- Проектирование дорог (стадии ТЭО, обоснование инвестиций).

Решение таких задач применительно к «RusRoads» может служить хорошим основанием для развития ФСА в дорожной отрасли применительно к проектированию дорожных конструкций.

С этой целью в настоящее время нами ведется разработка структуры справочно-информационной системы конструктивных и технологических решений при строительстве дорог в сложных природных условиях. Данная статья является одним из шагов на пути дальнейшего развития современной методологии ФСА, позволяющей решать в комплексе задачи обеспечения экономии ресурсов, прогрессивности разрабатываемых конструкций и технологий в дорожной отрасли.

Библиографический список

1. Грамп Е.А. Функционально-стоимостной анализ: сущность, теоретические основы, опыт применения за рубежом. М.: Информэлектро, 1980 – 64с.
2. Карпунин М.Г., Кузьмин А.М., Шалденков С.В. Функционально-стоимостной анализ в инженерной деятельности. Учебное пособие. – М.: Информэлектро, 1990.-77с.
3. Смирнов А.В. Конструкции и технологии строительства автомобильных дорог в сложных природных условиях: Учебное пособие / А.В. Смирнов, В.Н. Шестаков, В.В. Сиротюк, В.П. Никитин, Т.В. Боброва, А.А. Миронов; Под ред. А.В. Смирнова.– Омск: Изд-во СибАДИ, 2005. – 172 с.
4. Боброва Т.В. Техничко-экономическое обоснование производства дорожно-строительных работ в зимнее время: Учеб.пособие / Т.В. Боброва. – Омск: Изд-во СибАДИ, 2000. – 83 с.
5. Ефименко В.Н. Особенности формирования банка исходных данных при назначении границ дорожно-климатических зон, подзон и районов / В.Н. Ефименко, М.В. Бадина, С.В. Ефименко // Инновационные факторы развития Транссиба на современном этапе. Международная научно-практическая конференция, посвященная 80-летию Сибирского государственного университета путей сообщения. Тезисы конференции. Ч.1.- Новосибирск: Изд-во СГУПС, 2012. – С. 21-23.
6. Боровик В.С. Методика регионального дорожно-климатического районирования на примере Астраханской области / В.С. Боровик, В.В. Боровик, А.Г. Круглова // Вестник ВолгГАСУ, №8. – 2007.-С.58-62.
7. Дубенков А.А. Системный подход к инженерному районированию трассы автомобильной дороги по результатам изысканий в сложных геокриологических условиях/ А.А. Дубенков. // Ориентированные фундаментальные и прикладные исследования – основа модернизации и инновационного развития архитектурно-строительного и дорожно – транспортного комплексов России: матер. Межд. 66-й науч.-практ. конф. – Омск: СибАДИ, 2012. Кн. 1 – С. 77-82 .
8. Ярмолинский А.И. Проектирование конструкций автомобильных дорог с учетом природно-климатических особенностей Дальнего Востока/ А.И. Ярмолинский, В.А. Ярмолинский. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеанского гос.ун-та.2005. – 197с.
9. Кондратьев В.Г. Концепция системы инженерно-геокриологического мониторинга автомобильной дороги «Амур» Чита — Хабаровск /В.Г. Кондратьев, С.В. Соболева: Монография. — Чита: Забтранс, 2010. — С. 176.
10. Боровик В.С. Рациональные конструкции дорожных одежд в структуре САПР/ В.С.. Боровик, С.В. Алексиков, И.С. Алексиков // Вестник ВолгГАСУ, серия Строительство и архитектура. Выпуск 11(30), Волгоград, 2008. – С.40-43.
11. Скворцов А.В. Проект создания ГИС федеральных автомобильных дорог [Электрон. ресурс]: [статья] /А.В. Скворцов, Д.С. Сарычев —ГИС-Ассоциации 2009 .- Режим доступа: <http://www.gisa.ru/53694.html>

УДК 001895:625.71.8

ВРЕМЕННОЙ АСПЕКТ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ

Седова А.С.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье рассмотрен важный фактор развития дорожной отрасли - применение инновационных технологий при строительстве и ремонте автомобильных дорог. Проанализированы причины возникновения негативной реакции на инновации и рассчитана количественная реакция на внедрение прогрессивных технологий в дорожной отрасли.

The article presents an important factor in the development of the road sector - the use of innovative technologies in the construction and repair of roads. Analyzed the causes of the negative reaction to innovation and calculated quantitative reaction to the introduction of advanced technologies in the road sector.

Современный экономический рост характеризуется ведущим значением научно-технического прогресса и интеллектуализацией основных факторов производства. На долю новых знаний, воплощаемых в технологиях, оборудовании, образовании кадров, организации производства, в развитых странах приходится от 70 до 85% прироста ВВП. Растет вклад инновационной составляющей в прирост ВВП развитых стран. Внедрение прогрессивных технологий стало ключевым фактором рыночной конкуренции, позволяя передовым фирмам добиваться сверхприбылей за счет более эффективных технологий.

Одной из важнейших задач развития дорожной отрасли является обеспечение кардинального повышения конкурентоспособности отечественных предприятий. Главная причина низкой конкурентоспособности дорожной отрасли – низкая восприимчивость к инновациям.

Положение с нововведениями в дорожном хозяйстве РФ в настоящее время можно сравнить с состоянием промышленности Запада до 1950-х гг. когда нововведения не включались в круг проблем менеджмента. «Нововведений и тогда было немало. Но всякое нововведение рассматривалось как что-то внешнее по отношению к системе управления, как какой-то нарушающий и возмущающий фактор. Внедрение каждого нового станка или нового изделия требовало особого плана, вызывало появление новых обязанностей и у главного инженера и у начальника цеха и у мастера. Лозунгом управления 1920-1930 гг. была жесткая стабильность в наибольшей степени воплотившаяся в известном высказывании Г. Форда: «Мне некогда думать о новой технике, у меня производство».

Однако чтобы выжить строителям в сложных условиях, необходимо внедрение новейших технологий. Альтернативы этому направлению нет [1].

В настоящее время сохраняется высокая неопределенность при внедрении инноваций, связанная с необходимостью выявления методов и механизмов воздействия на инновационную активность российских предприятий.

Внедрение прогрессивных технологий в определенной мере возмущает подвижное равновесие системы и естественно предположить, что возникает реакция, стремящаяся сохранить параметры в определенных, допустимых для соответствующей системы границах. Определить величину реакции на внедрение инновационных технологий и нейтрализовать ее - значит значительно сократить затраты ресурсов на решение поставленной задачи.

В наших исследованиях предпринята попытка определить величину реакции на внедрение, используя параметр рабочего времени, который рассматривается как производственный ресурс.

$$R = \left| \frac{t_t}{t} - \bar{t} \right|, \text{ где} \quad (1)$$

где t_i - идеальное время выполнения работы при отсутствии реакции на внедрение, \bar{t} – средняя продолжительность работы.

С целью определения влияния реакции на внедрение прогрессивных технологий исследованы более 100 инновационных проектов в дорожно-строительных управлениях РФ. Составленная статистика дополнительного рабочего времени, необходимого для внедрения инноваций, позволила рассчитать величину реакции на внедрение шести инновационных технологий в дорожном строительстве.

Таблица 1

Величина дополнительного рабочего времени, необходимого для внедрения инноваций по дорожно-строительным предприятиям

Условные дорожные организации	Армирование геосетками	Применение георешетки для откосов	ЩМА	Технология струйно-инъекц. метода	Антиголодный реагент	Литой асфальтобетон
ДСУ-1	0	0	0	3	1	2
ДСУ-2	2	0	1	2	1	0
ДСУ-3	0	0	0	0	0	1
ДСУ-4	0	1	0	0	1	0
ДСУ-5	2	0	0	3	1	0
ДСУ-6	0	0	0	3	1	1
ДСУ-7	1	1	2	0	0	2
ДСУ-8	0	3	0	0	0	3
ДСУ-9	1	0	1	1	1	2
ДСУ-10	1	1	2	2	0	2
ДСУ-11	2	1	0	2	0	1
ДСУ-12	0	0	2	1,2	0	0
ДСУ-13	1	2	0	0	0	1
ДСУ-14	0	1	2	2	1,4	1
ДСУ-15	1	0	2	2	1	0
ДСУ-16	0	3	0	0	0	2
ДСУ-17	1	0	3	3	0	1
ДСУ-18	0	2	0	0	1	1
ДСУ-19	1	0	3	3	0	2
ДСУ-20	0	0	0	1	0	2
Среднее выборочное время (t)	0,65	0,75	0,9	1,41	0,47	1,2
Реакция на внедрение	0,658	0,409	0,544	0,980	0,655	0,872

Проанализируем полученные величины реакции на внедрение. У предприятий, внедривших технологии армирования геосеткой и укрепление откосов георешетками, при различных величинах реакции (65% и 40% соответ-

ственно) практические одинаковые затраты дополнительного рабочего времени (0,65 и 0,75 дней). Это свидетельствует о том, что предприятия, внедрившие геосетки обратили большее внимание на процесс внедрения, чем предприятия, применявшие георешетки, так как за одинаковое количество времени первые преодолели реакцию на внедрение, значение которой выше на 25%. То есть, количество факторов, препятствующих внедрению армирования геосетками, изначально было выше, однако, руководство организаций своевременно предприняли организационные, технологические, социально-психологические мероприятия, что позволило за 0,7 рабочего дня свести к минимуму их воздействие. Интересен пример внедрения антигололедного реагента на автомобильных дорог, мостах и аэродромах. При достаточно высокой реакции на внедрение (65%) затраты дополнительного времени составили всего 0,5 дней, что также свидетельствует о своевременно предпринятых действиях со стороны руководства, оказавшее влияние на весь процесс производства.

Менее подготовленными к процессу внедрения оказались подразделения ОГУП «Волгоградавтодор», внедрившие технологию устройства асфальтобетонного покрытия из холодного асфальтобетона. При сравнительно низкой реакции на внедрение равной 35% затраты среднего дополнительного рабочего времени составило 3,8 дней. Данный факт является дополнительным доказательством необходимости для организаций, внедряющих прогрессивные технологии производства, расчета реакции на внедрение и разработки организационных, технологических и социально-психологических мероприятий по сокращению воздействия факторов, препятствующих внедрению инновационных технологий.

Таким образом, заблаговременно рассчитав реакцию на внедрение той или иной прогрессивной технологии, мы получаем возможность спрогнозировать дополнительные затраты времени, и тем самым, своевременно произведя комплекс организационно-технических, экономических и социальных мероприятий свести к минимуму величину реакции на внедрение, сохранив финансовый результат внедрения.

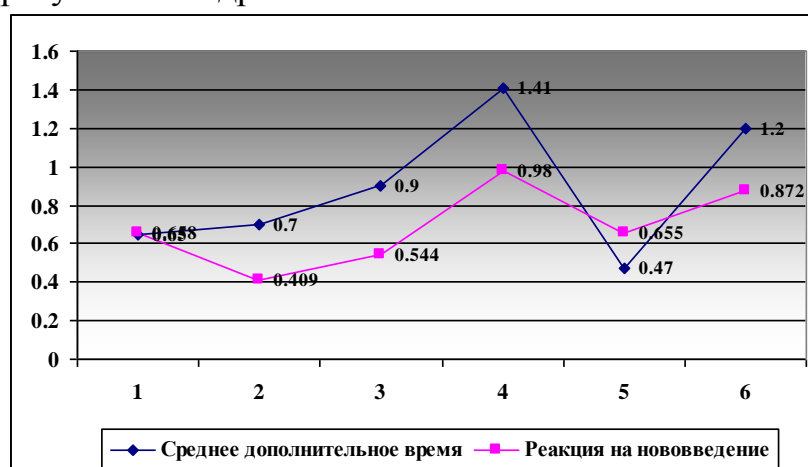


Рис. 1. Зависимость реакции на внедрение от величины среднего дополнительного времени, необходимого для внедрения инновационных технологий

Из приведенных данных можно сделать следующие выводы:

1. В среднем свыше половины рабочего времени затрачивается на преодоление реакции на внедрение инновационных технологий.
2. Наблюдается значительный разброс в величинах реакции на внедрение исследуемых инновационных технологий. Минимальная величина реакции составляет 0,409, максимальная 0,872.
3. Существует зависимость реакции на внедрение от величины среднего дополнительного времени, необходимого для внедрения технологии: чем больше затрат рабочего времени требуется на освоение инновационной технологии, тем больше величина реакции на внедрение.
4. Величина дополнительного времени, необходимого для внедрения инновационных технологий зависит от многих факторов, обуславливающих рост величины реакции на внедрение.

В заключение необходимо отметить, что возможность прогнозирования величины реакции на внедрение инновационных технологий позволит значительно сократить затраты ресурсов на процесс внедрения, что становится особенно актуальным при переходе дорожной отрасли на инновационный тип развития.

Библиографический список

1. Боровик В.С. Управление дорожно-строительным производством в условиях инновационного развития (теоретические аспекты) / В.С. Боровик; Волгогр. Гос. Архит.-строит ун-т. Волгоград : ВолГАСУ, 2008. 240 с.

УДК 331.31

КЛАССИФИКАЦИЯ ЗАТРАТ РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ

Сарафанова М.Ю. (ЭУП-4-09)

Научный руководитель – канд.техн.наук, доц. Кузнецов В.Н.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Для анализа и рационализации трудового процесса, разработки норм затрат труда, выявления причин невыполнения норм необходимо тщательно изучить затраты рабочего времени. Основой для такого изучения служит соответствующая классификация затрат времени. Она создает определенное единообразие, что позволяет применять единые методы изучения, единые нормативные материалы и методы нормирования труда. В данной статье рассмотрена классификация затрат рабочего времени по отношению к трем элементам производственного процесса - предмету труда, оборудованию и работнику.

For analysis and rationalization the work process, the development of norms of labor costs, to identify the causes of default rules should be scrutinized cost of working time. The basis for this study is the classification of the corresponding amount of time. It creates a certain uniformity, which allows to apply the same methods of study, common standard materials and methods of work. In this article the classification of working time in relation to the three elements of the production process - the subject of labor, equipment and employees.

Содержание рабочего времени отличается большим разнообразием со-

ставляющих его элементов. Для их раскрытия служит классификация затрат рабочего времени, которая может осуществляться по отношению к трем элементам производственного процесса: предмету труда, работнику и оборудованию. Основой классификации является выделение двух составляющих: времени осуществления производственного процесса (времени работы) и времени перерывов.

1. Классификация затрат времени по отношению к предмету труда - является также классификацией по отношению к производственному процессу, так как речь идет о времени, необходимом для превращения предмета труда в продукт труда. На основе этой классификации устанавливается состав затрат времени, включаемых в норму.

Время производственного процесса может выходить за пределы одной смены. Оно подразделяется на:

1. Время осуществления технологического процесса - основное время, когда происходит преобразование предмета труда.

2. Время транспортных операций - перемещение предмета труда к местам последовательной обработки или сборки.

3. Время контроля и испытаний готовой продукции и межоперационного контроля.

4. Время перерывов в ходе производственного процесса.

В зависимости от степени механизации производственного процесса все его составляющие (кроме перерывов) могут подразделяться на машинное, машинно-ручное и ручное время.

Перерывы делятся на регламентированные и нерегламентированные.

Регламентированные перерывы - время выполнения вспомогательных действий, время обслуживания рабочего места, время выполнения подготовительно-заключительных действий, время перерывов, предусмотренных технологией и организацией производства, время перерывов на отдых и личные надобности для работников.

Нерегламентированные перерывы - перерывы, вызванные недостатками в организации производства и труда, техническими неполадками и нарушением трудовой дисциплины. [1]

Нормируемыми затратами является все время, исключая нерегламентированные перерывы.

К нормируемым затратам рабочего времени относятся затраты, необходимые для выполнения заданной работы. Они включают в себя:

1. Подготовительно-заключительное время

2. Оперативное время

3. Время обслуживания рабочего места

4. Время перерывов, предусмотренных технологией и организацией производственного процесса

5. Время на отдых и личные надобности.

К ненормируемым затратам рабочего времени относятся потери времени по организационно-техническим причинам (аварийные остановки оборудо-

вания, устранимые недостатки организации труда). [2]

2. Классификация затрат рабочего времени по отношению к работнику

В течение рабочей смены рабочий либо занят выполнением определенной работы, либо бездействует. В связи с этим все рабочее время может быть подразделено на время работы и время перерывов в работе.

Время работы может быть связано непосредственно с выполнением производственного задания либо это время работы, не предусмотренное производственным заданием.

1. Ко времени работы по выполнению производственного задания относится время подготовительно-заключительной работы, оперативное время и время обслуживания рабочего места.

Время подготовительно-заключительной работы - время, затрачиваемое работником на подготовку к выполнению работы и ее завершение (получение и ознакомление с заданием на работу, получение материалов, документации, инструментов, сдача готовой продукции).

Особенности подготовительно-заключительной работы:

1. Затрачивается один раз на работу (партию предметов труда). В крупносерийном и массовом производстве величина работы, приходящаяся на одну деталь, незначительна и при установлении норм времени не учитывается.

2. Не зависит от объема работы по выполнению производственного задания, поэтому, чем больше объем задания, тем меньшая доля подготовительно-заключительного времени приходится на единицу работы по этому заданию. [2]

Время оперативной работы (оперативное время) - время, затрачиваемое как непосредственно на изменение формы, свойств, размеров предмета труда, так и на выполнение вспомогательных действий, необходимых для осуществления этих изменений. Затраты оперативного времени повторяются с каждой единицей продукции или определенным объемом работ.

Оперативное время подразделяется на основное и вспомогательное. Основное время (технологическое) - изменение предмета труда, его свойств, форм, размеров, состава, состояния.

Вспомогательное время - время, в течение которого производятся загрузка сырья, съём готовой продукции, управление оборудованием, контроль за ходом технологического процесса и качеством продукции.

Время оперативной работы может быть связано с работой только механизма (машинное время), работой механизма при участии рабочего (машинно-ручное время) и только рабочего (ручное время).

При машинном времени процесс осуществляется с помощью механизма без физического участия со стороны рабочего. Участие рабочего состоит лишь в наблюдении за работой механизма, в его включении в начале обработки и выключении в конце.

В течение машинно-ручного времени выполняются работы, в которых наряду с механизмами непосредственное участие принимает рабочий (обработка деталей на станках с ручной подачей, работа с механизированным ин-

струментом, установка и снятие деталей).

К ручному времени относятся затраты времени на выполнение работы, осуществляемой рабочим без участия машин и без применения механизированного инструмента (установка и снятие деталей на станке без использования механизмов).

Время обслуживания рабочего места - время, которое затрачивает рабочий на поддержание рабочего места в состоянии готовности для выполнения производственного задания. Этот вид затрат подразделяется на время технического обслуживания и время организационного обслуживания рабочего места.

Ко времени технического обслуживания относится время, в течение которого производится смена затупившегося инструмента, регулирование приспособлений и оборудования, а также правка инструмента, удаление отходов, проводимые в процессе работы.

Ко времени организационного обслуживания относится время, затрачиваемое на поддержание рабочего места в рабочем состоянии в течение всей смены (прием и сдача смены, раскладывание инструмента, документации, уборка в конце смены, перемещение в пределах рабочего места тары с заготовками или готовыми изделиями, время чистки, смазки оборудования). [1]

2. Время работы, не предусмотренной производственным заданием, включает в себя время случайной работы и время непроизводительной работы.

Время выполнения случайной работы - затраты времени на выполнение работ, вызванные производственной необходимостью (например, нужно отвезти вместо вспомогательных рабочих отработанные детали, доставить к рабочему месту смазочно-охлаждающие материалы в условиях централизованной смазки).

Время выполнения непроизводительной работы - затраты времени на выполнение работ, не дающих прироста продукции или улучшения ее качества (ремонт оборудования, исправление брака).

Время перерывов - время, в течение которого рабочий не участвует в производственном процессе. Время перерывов делится на время регламентированных перерывов (отдых, личные надобности) и время нерегламентированных перерывов (нарушение нормального течения производственного процесса). [4]

3. Классификация времени использования оборудования

Время использования оборудования делится на время работы оборудования и время перерывов в работе оборудования.

1. Время работы оборудования - время, в течение которого оборудование действует. Оно подразделяется на время выполнения производственного задания (оперативное время) и время работы оборудования, не предусмотренное выполнением производственного задания.

Оперативное время - время, в течение которого оборудование находится в рабочем состоянии, обрабатывается или перерабатывается предмет труда и

осуществляются вспомогательные работы для выполнения основной. Это время делится на 2 классификации:

1. Основное и вспомогательное время. В течение основного времени совершается процесс обработки предмета труда и автоматический ввод его в обработку. Вспомогательное время - время для выполнения основной работы, неперекрываемое машинным временем (время установки детали на станках).

2. Машинно-свободное, аппаратурно-свободное и время работы оборудования с участием рабочего (время занятости рабочего).

Ко времени работы оборудования, не предусмотренной выполнением производственного задания, относится время выполнения непроизводительной и случайной работы.

Время непроизводительной работы оборудования включает время работы оборудования, за которое не увеличивается объем и не улучшается качество продукции (например, изготовление продукции, которая признана браком).

Время случайной работы оборудования включает время на создание продукции, не предусмотренной производственным заданием, но изготовление которой является производственно необходимым. [4]

2. Время перерывов в работе оборудования делится на:

1. Время регламентированных перерывов - время перерывов, связанных с подготовкой к работе и обслуживанием рабочего места, время перерывов, предусмотренных технологией и организацией производственного процесса (ремонт механизмов по графику), время на отдых и личные надобности рабочего.

2. Время нерегламентированных перерывов делится на время перерывов в связи с нарушениями нормального течения производственного процесса (время бездействия оборудования из-за отсутствия энергии, топлива, сырья, время внеплановых ремонтов оборудования из-за его неисправности) и время перерывов, вызванных нарушениями трудовой дисциплины рабочими (опоздания, отлучки в процессе работы, преждевременный уход с работы). [3]

Таким образом можно сделать вывод, что затраты рабочего времени весьма разнообразны, поэтому их необходимо классифицировать в целях определения структуры и анализа фактических затрат рабочего времени. Классификация является основой для сопоставления и анализа результатов наблюдения в целях выявления резервов роста производительности труда, определения необходимых затрат времени по элементам трудового процесса и установления норм и нормативов.

Библиографический список

1. Генкин Б. М. Экономика и социология труда. Учебник для вузов, 1998. - 384 с.
2. Забродская С. А. Отдельные вопросы экономики для студентов и школьников [Электронный ресурс] Точка доступа: <http://ekonomika-st.ru/vizitka.html>
3. Мягкова Г.Г., Организация, нормирование и оплата труда на предприятиях отрасли (промышленность). [Электронный ресурс] Сайт цифровых учебно-методических материалов ВГУЭС Точка доступа: http://abc.vvsu.ru/Books/organiz_normir_oplata/page0002.asp
4. Остапенко Ю.М. Экономика труда, 2007.-272 с.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ФИНАНСИРОВАНИЯ ДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ В ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Белоусов А.С. (АД-1-09)

Научный руководитель – ст. преподаватель Зайцева Е.Ю.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье рассмотрены вопросы финансирования дорожной отрасли в Волгоградской области, и в России в целом. Автором проводится анализ распределения средств дорожного фонда, и принцип проведения государственных закупок.

The article has the financing of road sector in the Volgograd region, and in Russia in general. The author analyzes the distribution of the Road Fund, and the principle of public procurement.

Проблемы финансирования дорожной отрасли Волгоградской области абсолютно идентичны с другими регионами РФ. Транспортная инфраструктура находится в неудовлетворительном состоянии: 79% покрытий автомобильных дорог в РФ требует капитального ремонта. В Волгограде эта цифра составляет 67%. Транспортная нагрузка на дороги, запроектированные в 60-70 гг. прошлого века, не рассчитаны на современные нагрузки.

По данным министерства транспорта и дорожного хозяйства Волгоградской области, важными проблемами является малоквалифицированные подрядчики, плохое качество асфальтобетона. Однако самой важной, является недостаточное финансирование.

После введения в действие Федерального закона №94-ФЗ от 21.07.2005 «О размещении заказов на поставки товаров, выполнении работ, оказания услуг для государственных или муниципальных нужд», подавляющее большинство государственных закупок проводится в виде аукциона.

В аукционе участвует заказчик – правительство, и подрядчик – строительные фирмы, которые торгуются за право участвовать в выполнении дорожно-строительных работ. Кто предложит меньшую цену, тот и выигрывает тендер. (Рис.1)

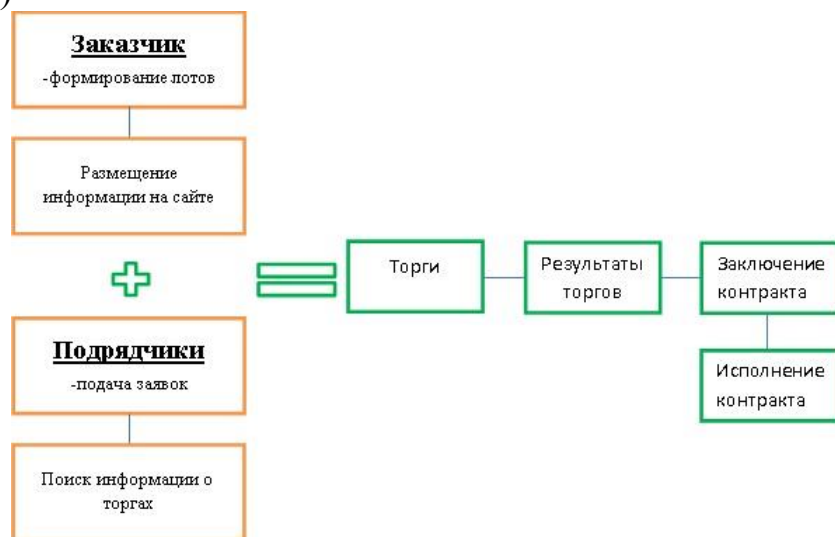


Рис.1 Схема торгов

Очевидно, что с точки зрения правительства, это хорошая практика. Но с точки зрения строительных организаций не совсем, так как в большинстве своем, снижение стоимости, неблагоприятно отражается на качестве построенного объекта.

В этой связи наиболее востребованным методом оперативного восстановления дорожного полотна стал ремонт отдельными картами. Этот ремонт дорожного полотна намного дешевле в сравнении с полным ремонтом дорожной одежды, не требует значительных энергозатрат и его возможно производить при температуре покрытия более 5°С. Но, к сожалению, срок годности у такого ремонта составляет 1 год.



Рис.2. Ямочный ремонт

Существенным изменением в финансировании дорожной отрасли стало возрождение федерального и региональных дорожных фондов в 2012 году.

Дорожный фонд – это часть средств бюджета, подлежащая использованию в целях финансового обеспечения дорожной деятельности в отношении автомобильных дорог общего пользования. Он формируется из:

- акцизов на ГСМ;
- доходов от уплаты транспортного налога;
- поступлений в виде субсидий из бюджетов РФ;
- безвозмездных поступлений от физических и юридических лиц на финансовое обеспечение дорожной деятельности.

В 2012 году, объем финансирования из дорожного фонда Волгоградской области составил 6,5 млрд. руб.

В 2013 году, планируемый объем финансирования составляет более 7 млрд. руб.

Распределение денежных средств выглядит следующим образом:

Строительство и реконструкция автомобильных дорог Волгоградской области 50%.

Содержание автомобильных дорог Волгоградской области 21%.

Предоставление субсидий бюджетам муниципальных образований 9%.

Капитальный ремонт автомобильных дорог Волгоградской области 8%.

Ремонт автомобильных дорог Волгоградской области 5% .

Прочее (научные исследования, содержание государственных учреждений) 5%.

Проектирование и строительство автомобильных дорог к сельским населенным пунктам 2%.

В настоящее время, для развития дорожной инфраструктуры необходимо провести модернизацию существующего оборудования, использовать только качественные строительные материалы, которые позволят осуществлять капитальный ремонт раз в 10 лет, как и предусмотрено нормативными документами.

Как известно, Волгоград попал в число городов, которые будут устраивать чемпионат мира по футболу в 2018 году. Это не малое событие, должно привлечь значительные денежные средства как зарубежных, так и российских инвесторов, на благоустройство дорожной сети, и всей инфраструктуры в целом.

Восстановление дорожной сети важный вопрос, который волнует многих. Но решить его, в течение короткого времени не возможно. Что бы делать качественные дороги, нужно и своевременное финансирование, и качественные материалы, и добросовестные подрядчики. При правильном планировании бюджета, реально добиться качественного ремонта и строительства дорог.

Библиографический список

1. Бочин В.А. Справочник инженера-дорожника. Том Строительство автомобильных дорог. – Москва, 1963. - 776с.
2. Каминская Т. Андрей Путин доволен своей фамилией. [Электронный ресурс] Точка доступа: <http://www.vlg.aif.ru>.
3. Немцов Б. Путин. Итоги. 10 лет: независимый экспертный доклад. [Электронный ресурс] Точка доступа: <http://www.putin-itogi.ru>.

УДК 625.7\8:69.05

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ НАУЧНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ

Игитханян Р.С. (ЭУП-4-10)

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

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Предлагается принять на уровне Правительства Волгоградской области документ регламентирующий порядок разработки нормативно-технической документации для внедрения научных достижений в практику дорожного хозяйства.

Is invited to adopt at the level of the Government of the Volgograd region the document regulating the order of development of normative-technical documentation for the introduction of scientific achievements in practice the road sector.

В «Основных направлениях социально-экономической политики Правительства Российской Федерации на долгосрочную перспективу» важное место отводится развитию транспортной инфраструктуры, созданию условий для лучшего удовлетворения растущих транспортных потребностей экономики страны и ее населения.

По мере дальнейшего развития страны, расширения ее внутренних и внешних транспортно-экономических связей, роста объемов производства и повышения уровня жизни населения значение транспорта и его роль как системообразующего фактора будут только возрастать.

В этих условиях формирование стратегических направлений развития транспорта должно осуществляться на базе всестороннего анализа современного состояния и проблем развития транспортной системы в тесной взаимосвязи с общими направлениями и масштабами социально-экономического развития страны, а также с глобальными общемировыми стратегическими тенденциями в экономике.

Стратегическая цель развития транспортной системы - удовлетворение потребностей инновационного социально ориентированного развития экономики и общества в конкурентоспособных качественных транспортных услугах.

Достижение этой стратегической цели будет обеспечено путем эффективного развития конкурентной среды в транспортной отрасли, создания оптимальных резервов в развитии инфраструктуры, достижения передового уровня развития техники и технологий, усиления внимания к социальным и экологическим факторам, повышения национальной, экономической и других видов безопасности страны, зависящих от транспорта.

Научное обеспечение – важный инструмент в достижении целей подпрограммы «Автомобильные дороги» ФЦП «Развитие транспортной системы РФ (2010-2015 гг.)». Применительно к дорожному хозяйству инновационный путь призван способствовать повышению надежности автомобильных дорог и дорожных сооружений, их транспортно-эксплуатационного состояния, безопасности движения, снижение негативного воздействия на окружающую среду и стоимости дорожных работ.[1]

Фундаментальные исследования позволяют усовершенствовать нормы проектирования и методы диагностирования дорожных конструкций и искусственных сооружений, а также оценки их состояния.

Прикладные научно-исследовательские работы имеют целью улучшение дорожных технологий, конструкций и материалов, повышение качества нефтяного дорожного битума и асфальтобетона, повышение транспортно-эксплуатационных качеств автомобильных дорог и безопасности дорожного движения, совершенствование системы управления дорожным хозяйством, привлечение внебюджетных инвестиционных источников.

Вовлечение результатов научно-технической деятельности в хозяйственный оборот рассматривается Правительством Российской Федерации как одно из важнейших направлений подъема российской экономики, обеспечивающее реализацию национальных интересов России. Капитализация затрат на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в составе затрат на производство продукции является важным условием равноправного вхождения России в мировую экономику.

Однако, одной из основных преград для повышения эффективности ин-

новационной деятельности Волгоградской области является отсутствие соответствующей нормативной базы.

Для того, чтобы инновационный проект был успешно воплощен в готовый продукт необходимо иметь соответствующие нормативные документы, т.к. существующие федеральные документы не могут в полной мере соответствовать параметрам внедряемого новшества, либо региональным условиям. Следовательно, это является препятствием для проектирования, финансирования, контроля качества и других организационных, финансовых и производственных процессов.

Многие регионы, например, Санкт Петербург, Рязанская область, Московская область и др. в пределах своих полномочий разрабатывают и утверждают территориальные нормы. Научно-технический потенциал нашей области вполне позволяет разрабатывать не только новые конструкции и технологии, но и необходимые нормативные документы.

Одним из ярких примеров является разработка группой ученых и практиков города Волгограда конструкции дорожной одежды в которой вместо щебня используется грунт, обработанный с помощью нанотехнологии. Экономия при строительстве дорог достигает 50%. Опытный участок дороги, построенный по этой технологии в Быковском районе Волгоградской области, функционирует свыше 10 лет. Однако отсутствие соответствующей нормативной документации не позволяет перейти к широкому внедрению новшества.

В соответствии со статьей №4 закона Волгоградской области от 06.12.2012 «О государственной поддержке инновационной деятельности в Волгоградской области» Правительство Волгоградской области в пределах своей компетенции:

- издает нормативные правовые акты в сфере государственной поддержки инновационной деятельности в Волгоградской области;
- формирует и реализует приоритетные направления инновационного развития Волгоградской области, являющиеся составной частью Стратегии социально-экономического развития Волгоградской области;
- разрабатывает, утверждает и реализует долгосрочную областную целевую программу государственной поддержки инновационной деятельности в Волгоградской области;
- обеспечивает исполнение областного бюджета в части расходов на государственную поддержку инновационной деятельности в Волгоградской области;
- определяет порядок осуществления государственной поддержки инновационной деятельности в Волгоградской области;
- осуществляет иные полномочия в соответствии с законодательством Российской Федерации и законодательством Волгоградской области.[2]

Исполнение данного закона позволит:

1. открыть возможность для беспрепятственного внедрения новых техноло-

гий в дорожную отрасль Волгоградской области;

2. использовать научный потенциал высших учебных заведений Волгоградской области;

3. сократить расходы бюджетных средств на строительство, реконструкцию и ремонт дорог Волгоградской области.

Библиографический список

1. «Дороги России», [Электронный ресурс]: // Официальный сайт федерального дорожного агентства Министерство транспорта Российской Федерации, РОСАВТОДОР. URL: <http://rosavtodor.ru> (дата обращения: 20.02.2013).

2. Проект закона «О государственной поддержке инновационной деятельности в Волгоградской области» №237-2012з от 12.11.2012, [Электронный ресурс] Официальный сайт Волгоградской областной думы. URL: <http://volgoduma.ru> (дата обращения 21.02.2013).

УДК625.7-8-047.44(470)+571

АНАЛИЗ ИНФРАСТРУКТУРЫ ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИИ В СРАВНЕНИИ С ПОКАЗАТЕЛЯМИ ДРУГИХ СТРАН

Смирнова К.А. (ЭУП-4-10)

Научный руководитель – канд. техн. наук, доц. Седова А.С.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье затронуты проблемы развития дорожной инфраструктуры России. Автором приведены статистические данные о транспортно-эксплуатационном состоянии автомобильных дорог, уровня аварийности в России и других странах мира. Выявлены причины отставания дорожного хозяйства России от передовых стран.

The article touches upon the problems of development of road infrastructure in Russia. The author presents statistical data about transportation and operational condition of roads, the accident rate in Russia and other countries. The causes of the backlog of road facilities Russia and the advanced countries.

В последние годы Россия демонстрирует интенсивные темпы экономического роста. Однако существуют проблемы, которые требуют решения уже сейчас, в противном случае, они могут стать серьезным тормозом в будущем. К их числу относят недостаточную развитость транспортной системы и всего дорожного хозяйства в целом. Общая протяженность автомобильных дорог мира составляет 32,3 млн км, из которых 60% имеют твердое покрытие. Доля дорог с твердым покрытием сильно варьируется по странам. Она составляет 70%-100% в промышленно развитых странах и Китае, 40%-70% в большинстве развивающихся стран, и, как правило, не превышает 40% в остальных странах мира. В России доля дорог с твердым покрытием составляет 85,2% [1].

Спрос на услуги дорожной инфраструктуры в значительной степени зависит от структуры грузовых и пассажирских перевозок, а так же от преобладающего вида транспорта. Так, в большинстве стран центральной Европы основная часть грузооборота приходится именно на автомобильные перевозки: например, в Италии автомобильный транспорт занимает 87% в структуре

грузооборота, в Великобритании – 84%, во Франции -75%, в Германии – 65%.

В странах с большей территорией автомобильные перевозки зачастую не играют столь существенной роли, например, в США основной грузооборот связан с железнодорожным транспортом (42%), в то время как на автомобильные дороги приходится только 33% грузоперевозок. В России в перевозках грузов преобладают железнодорожный и трубопроводный транспорт (60% и 53% грузооборота, соответственно).

Доля автомобильных грузоперевозок России составляет только 1,3%, уступая внутреннему водному (1,8%) и морскому транспорту (1,5%), что существенным образом отличает Россию от развитых европейских стран.

Структура грузооборота и пассажирооборота, численность и плотность населения, а также развитость дорожной инфраструктуры оказывают непосредственное влияние на объем автомобильного парка. Самым большим автомобильным парком в мире располагают США - 237,4 млн., для сравнения в России всего 32 млн. Россия, существенно отставая по удельным показателям численности автомобильного парка на душу населения, достаточно быстро наращивает количество автомобилей, особенно – автомобилей в личном пользовании граждан. За последние 5 лет число легковых автомобилей в собственности граждан выросло более чем на 25% при сокращении общей численности населения, в первую очередь, за счет городского населения[2].

Важным показателям, чрезвычайно сильно различающимся в разных странах, является качество дорог, в первую очередь, – состояние дорожного покрытия. В целом можно отметить достаточно высокое качество дорог в развитых странах Европы и США.

В большинстве развивающихся стран значительная часть дорог находится в неудовлетворительном состоянии (от 20 до 80%), причем это относится не только к дорогам регионального и второстепенного значения, но и к основным автомагистралям. Так, например, в Югославии в плохом состоянии находятся 25% автомагистралей, в Турции - 40%, в Македонии – около 60%, в Таджикистане – 80% автомагистралей[3]. Показатели уровня развития страны, состояния дорог непосредственным образом влияют на количество и последствия дорожно-транспортных происшествий. Россия имеет исключительно высокие показатели смертности на автомобильных дорогах, далеко опережая страны ОЭСР по отношению числа погибших в дорожно-транспортных происшествиях к общей численности населения.

Особенностью России по сравнению с другими странами является высокие транспортные издержки, даже с учетом климата, размера территории и расстояний перевозок автомобильным транспортом. При этом Россия по показателям развитости дорожной инфраструктуры, даже в густонаселенных районах уступает развитым странам (США, Канада и др.) по прочим сопоставимым характеристикам. Это в значительной степени связано с историческими причинами, а также неэффективностью размещения производства и несоответствия инфраструктуры современному спросу на транспортные

услуги.

В заключении отметим, что, несмотря на значительное продвижение вперед по уровню экономического развития и доходов, получаемых предприятиями и гражданами, дорожное хозяйство России по-прежнему в большей степени соответствует ситуации развивающихся стран. Проблемы состояния дорог, их перегрузка, планирование строительства и реконструкция становятся все более актуальными для перспективного экономического развития. Все это обостряет необходимость развития инфраструктуры дорожного хозяйства, улучшения его состояния до уровня развитых стран в целях устранения соответствующих ограничений экономического роста, повышения безопасности перевозок и качества предоставления транспортных услуг.

Библиографический список

1. Озун С.А. Стратегия обновления. [Электронный ресурс] // Газета Транспорт России. URL: www.transportrussia.ru. (Дата обращения: 04.04.2013).
2. Дороги России. Дорожное хозяйство. [Электронный ресурс] // Официальный сайт Федерального дорожного агентства. URL: http://rosavtodor.ru/information/dorogi_rossii/dorojnoe_hozyaystvo_rossii.html. (Дата обращения: 04.04.2013.)
3. Дементьев А.В. Обеспеченность инфраструктурой: дорожное хозяйство России по сравнению с показателями других стран // Российское предпринимательство. 2008. № 10 Вып. 2 (121). с. 147-151.

УДК 336:625.7/.8

ДОРОЖНЫЙ ФОНД КАК ОСНОВНОЙ ИНСТРУМЕНТ ФИНАНСИРОВАНИЯ ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА

Гусева С.И. (АД -1-09)

Научный руководитель – канд. техн. наук, доц. Седова А.С.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Статья посвящена вопросам финансирования дорожной отрасли в России, в частности возрождению дорожного фонда. Автор приводит примеры из истории дорожных фондов в России и проводит аналогию с функционированием дорожных фондов в настоящее время.

The article is dedicated to the financing of the road sector in Russia, including the revival of the road fund. The author gives examples from the history of road funds in Russia and the analogy with the functioning of road funds at present.

Во многих странах мира источником финансирования строительства, ремонта и содержания автомобильных дорог являются дорожные фонды.

Дорожный фонд – это часть средств бюджета, подлежащая использованию в целях финансового обеспечения дорожной деятельности в отношении автомобильных дорог общего пользования [1].

В России существовало 2 попытки создания дорожного фонда, однако ни одна из них не увенчалась успехом.

Первый в истории России дорожный фонд был создан в 1914 году по образцу фондов в американских штатах. Эта попытка окончилась вместе с Рос-

сийской империей в 1917 году.

Вторая попытка создания дорожного фонда в России была предпринята в 1991 году, принятием закона «О дорожных фондах в РСФСР». Средства в фонды поступали из нескольких источников, но основным был налог с отечественных предприятий, как главных пользователей дорог и составлял он 2,5% от их выручки. Одна часть денег направлялась в Федеральный дорожный фонд на содержание и ремонт важнейших трасс, другая – субъектам федерации. Но система, при которой деньги брали со всех хозяйствующих субъектов, независимо от того, пользовались они дорогами или нет, многих не устраивала. Поэтому с января 2001 года началось введение системы прямого финансирования дорожного строительства из бюджета, а федеральный и региональные дорожные фонды были ликвидированы. Упразднение дорожных фондов привело к резкому сокращению расходов на строительство дорог. Так, в 2005 году на автомобильные дороги потрачено в два раза меньше денежных средств, чем в 2000 году. Сокращение объемов строительства новых дорог наблюдается и в настоящее время. Если в СССР ежегодно вводилось в эксплуатацию порядка 10–12 тысяч километров дорог общего пользования, то в середине 1990-х годов этот показатель снизился до 6–7 тысяч километров, а сейчас в России вводится не более 2-х тысяч километров [2].

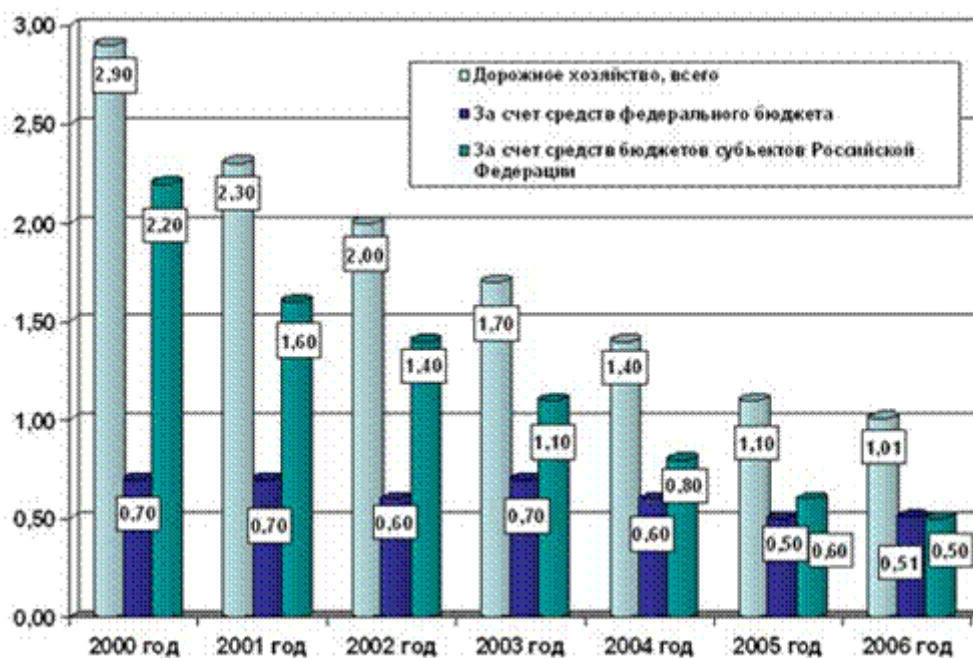


Рис. 1. Доля расходов на дорожное хозяйство в ВВП России в %

Доля расходов на дорожное хозяйство в ВВП России уменьшилась с 2,9% в 2000 году до 1,1% в 2005 году. При этом наблюдалось снижение доли расходов на автомобильные дороги в федеральном бюджете с 4,9% в 2000 году до 3,0% в 2005 году. А доля расходов на автодороги в бюджетах субъектов Российской Федерации за этот период снизилась с 28,9% в 2000 году до 9,1% в 2005 году (см. рис. 1).

В апреле 2011 года по инициативе Министерства транспорта РФ дорож-

ные фонды в России возродили. Основными источниками формирования дорожных фондов стали:

- акцизы на автомобильный бензин, дизельное топливо, моторные масла;
- транспортный налог;
- использование имущества, входящего в состав автомобильных дорог общего пользования федерального значения;
- сбор за проезд автотранспортных средств, зарегистрированных на территории иностранных государств, по автомобильным дорогам на территории РФ;
- плата за счет возмещения вреда, причиняемого автомобильным дорогам федерального значения транспортными средствами, осуществляющие перевозки тяжеловесных и (или) крупногабаритных грузов.

Объем финансирования дорожного хозяйства за счет средств федерального дорожного фонда в 2012 году составил 473,2 млрд рублей, в 2013 году установлен в размере 463,1 млрд рублей, а к 2015 году возрастет до 522,9 млрд рублей. К сожалению, мониторинг дорожной деятельности, проводимый министерством транспорта показал, что значительная часть этих источников пока не задействована. Те же, которые используются, предусматривают лишь небольшие поступления в региональные бюджеты. Дорожные фонды субъектов РФ на 2012-2014 гг. по данным, представленным регионами в рамках мониторинга, растут. Объем финансирования из региональных бюджетов (без учета Москвы и Санкт-Петербурга) составляют в 2012 году 378,1 млрд рублей, в 2013 году - 391,3 млрд рублей, в 2014 году - 415,6 млрд рублей [3].

В 2012 году объем финансирования дорожного фонда Волгоградской области составил 6,5 млрд руб. Почти половина этих средств затрачена на строительство и реконструкцию автомобильных дорог Волгоградской области, 21% - затраты на содержание дорог региона, 8% - капитальный ремонт трассы.

В заключение необходимо отметить, что на сегодняшний день дорожные фонды не могут решить всех поставленных перед ними задачи, однако и отказываться от дорожных фондов тоже не стоит. Этот инструмент необходимо развивать и совершенствовать. Успешный опыт функционирования подобных фондов за рубежом лишь подтверждает эффективность этого инструмента. В России масса проблем с дорожным строительством: это и качество строительства дорог, и состояние дорожного фонда, и необходимость расширения дорожной сети. При отсутствии дорожного фонда дороги финансируются по остаточному принципу, поэтому его возрождение сыграет положительную роль. Необходимо повышать эффективность расходования средств дорожного фонда, в том числе, и посредством повышения конкуренции в дорожной сфере.

Библиографический список

1. О внесении изменений в Бюджетный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации : федеральный закон № 68-ФЗ от 06.04.2011

года. [Электронный ресурс] URL: <http://www.rg.ru/2011/04/08/byudget-kodeks-izmeneniya-dok.html>. (Дата обращения: 04.04.2013.)

2. Самофалова О. Надежда только на резервы. [Электронный ресурс] // О. Самофалова / Деловая газета ВЗГЛЯД URL: <http://www.vz.ru/economy/2012/12/5/610393.html>. (Дата обращения: 04.04.2013.)

3. Кельбах С.В. Финансирование дорожного хозяйства / С.В. Кельбах // Автомобильные дороги. 2013. М. №1 (974). С. 6-10.

УДК 336:625.7/.8

ПЛЮСЫ И МИНУСЫ ФИНАНСИРОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ ЧЕРЕЗ ДОРОЖНЫЕ ФОНДЫ

Ежкова О., Целикова О. (ЭУП-4-09)

Научный руководитель – канд. техн. наук, доц. Седова А.С.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье затронуты проблемы развития дорожной отрасли. Приведены статистические данные об объемах строительства. Авторами выделены положительные и отрицательные стороны перехода дорожной отрасли от целевого финансирования строительства дорог к финансированию через дорожные фонды.

The article touches upon the problems of development of road branch. Presents statistical data on volumes of construction. The authors underline the positive and negative aspects of the transition of road branch of target financing the construction of roads to the financing through a road Fund.

От финансового обеспечения дорожного хозяйства напрямую зависит уровень развития автомобильных дорог, а, следовательно, и устойчивый экономический рост страны, конкурентоспособность производителей и качество жизни населения.

Транспортный поток, как в стране, так и в Волгоградской области становится плотнее с каждым годом. Доля перевозок пассажиров автобусами и легковыми автомобилями также значительно возрастает. В связи с этим увеличивается потребность в повышении категории соответствия прочностных характеристик дорог и их пропускной способности современным нагрузкам от автотранспортных средств.

Необходимо признать достаточно низкий уровень развития системы дорожного хозяйства Волгоградской области — это одно из существенных инфраструктурных ограничений социально-экономического развития региона. Решение данной проблемы возможно только в результате стабильного финансирования автомобильных дорог Волгоградской области. Рассмотрим наиболее острые проблемы финансирования дорожной отрасли, но для начала определим основные понятия, используемые в настоящей статье.

Дорожная деятельность — это деятельность по проектированию, строительству, реконструкции, капитальному ремонту, ремонту и содержанию автомобильных дорог.

Дорожный фонд определяется как часть средств бюджета, подлежащая использованию в целях финансового обеспечения дорожной деятельности в

отношении автомобильных дорог общего пользования. Дорожные фонды РФ подразделяются на Федеральный дорожный фонд РФ и территориальные дорожные фонды, к числу которых относятся дорожные фонды субъектов РФ.

Оценив состояние российских автодорог, эксперты Всемирного банка поставили Россию на 111 место в мире. Хуже, по мнению экспертов, автодорожная инфраструктура только в Киргизии, Болгарии, Украине, Польше и Румынии. По данным Государственной компании «Российские автомобильные дороги», в стране 28,5 тыс. км трасс не соответствуют минимальным требованиям плавности дорожного покрытия, а 35,1 тыс. км не соответствуют минимальным требованиям.

Итоги дорожного строительства в стране весьма печальны. В 2001г. в России из-за коррупционных скандалов упразднили федеральный, а потом и территориальные дорожные фонды. Строительство и ремонт дорог были переданы непосредственно в ведение Министерства транспорта РФ, а конечным получателем целевых средств из госбюджета стало Федеральное дорожное агентство. Если в 90-х годах в стране вводилось ежегодно в строй в среднем 6,1 тыс. км дорог с твердым покрытием, то в 2001-2009 годах - лишь 2,85 тыс. км. Так, если в Китае километр четырех полосной автодороги обходится налогоплательщикам в 2,2 млн. долл., в США - в 6 млн. долл., в Евросоюзе - 8 млн. долл., то в России стоимость километра такой же трассы варьируется от 12 до 20 млн. долл.

Проблема плохих дорог в России будет решена к 2020 г.. В течение 5-7 лет содержание федеральных дорожных объектов из федерального бюджета будет доведено до 70% от норматива. Это произойдет благодаря увеличению с 2011 г. акцизов на бензин и созданию федерального и региональных дорожных фондов. Далее, содержание федеральных дорожных объектов из бюджета РФ должно быть доведено до 100% от норматива. Основными источниками образования дорожного фонда в РФ являются: налог на реализацию горючесмазочных материалов; налог на пользователей автомобильных дорог; налог с владельцев транспортных средств; налог на приобретение автотранспортных средств; средства от проведения займов, лотерей, продажи акций, штрафных санкции и т.д [1].

Определим положительные и отрицательные стороны системы финансирования дорожного хозяйства с использованием Федерального дорожного фонда.

К положительным моментам можно отнести:

- стабильность выделения ассигнований на цели ремонта и содержания дорог;
- возможность гарантированного финансирования заключенных контрактов;
- повышение гибкости и оптимизация реализации программ дорожных работ путем гарантированного переноса остатков ассигнований неиспользованных в текущем году на очередной финансовый год;
- увеличение объемов финансирования дорожного хозяйства за счет

привлечения неналоговых источников и зачисления в дорожные фонды фактических доходов от акцизов на автомобильное топливо;

- расширение использования механизмов долгосрочных контрактов на дорожное хозяйство в целях повышения качества и долговечности автомобильных дорог;

- образование стимулов у органов управления дорожным хозяйством для повышения эффективности бюджетных расходов, поиска неналоговых источников финансирования.

К отрицательным моментам можно отнести следующие:

- в посткризисный период не все субъекты РФ могут направить доходы в размере 100% нормативов от акцизов на топливо и транспортного налога, подлежащих зачислению в бюджеты субъектов РФ, на создание региональных дорожных фондов, так как встает вопрос об источниках финансирования расходов на социальные расходы, выполнение публичных нормативных обязательств и выплату с учетом заявленного повышения заработной платы работникам бюджетной сферы;

- недостаточность ассигнований вновь создаваемых дорожных фондов на нормативное финансирование ремонтов региональных автомобильных дорог, а также развития новой сети дорог.

Таким образом, с созданием дорожных фондов финансирование строительства, ремонта и содержания автомобильных дорог станет стабильнее, а сам механизм финансирования прозрачнее, так как теперь пользователь вправе будет спросить, куда идут его налоги и как они расходуются. Поэтому, на наш взгляд, создание федерального дорожного фонда и фондов субъектов РФ является единственным правильным решением в условиях недофинансирования дорожной отрасли.

Библиографический список

1. Еремеева А.С. Актуальные проблемы финансового обеспечения дорожной отрасли// Экономические исследования 2012 №3 URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-problemy-finansovogo-obespecheniya-dorozhnoy-otrasli> (дата обращения: 28.03.2013)

УДК 657.6:656.13.08

АУДИТ БЕЗОПАСНОСТИ КАК СИСТЕМА КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ДОРОГ

Василевская Г.В. (ЭУП-4-09)

Научный руководитель – канд. техн. наук, доц. Седова А.С.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В последние годы количество ДТП и пострадавших в них выросло. Причин такого положения дел много. Но одной из них является то, что действующая отраслевая система контроля качества автомобильных дорог по своей структуре недостаточно ориентирована на решение вопросов обеспечения безопасности. Аудит безопасности может оказаться эффективным для любых дорожных проектов и на любых стадиях их реализации вне зависимости от масштаба этих проектов. И в данной статье представлены задачи, структура

и стадии проведения аудита безопасности дорог.

In recent years, the number of accidents and injuries in them grew. Reasons for that are many. But one of them is the fact that the current industry quality system of roads on the structure is not enough focus on issues of security. Security audit can be effective in all road projects and at all stages of their implementation, regardless of the scale of these projects. In this article the problem of the structure and the stage of the road safety audit.

Дорожная сеть – продукт, который создается и содержится дорожной отраслью в соответствии с установленным перечнем эксплуатационных качеств для удовлетворения транспортных потребностей сообщества с минимальными затратами и максимальной безопасностью.

Безопасность дорожной сети – одно из ключевых эксплуатационных качеств, предъявляемых сообществом к дорожной сети.

Аудит безопасности дороги следует рассматривать как систему управления качеством (безопасность) для технологического цикла производства такого продукта как «автомобильная дорога»[1]. Дорожная специфика обусловлена тем, что, что кроме общих принципов, для организации и функционирования системы управления качеством (повышением безопасности дорожной сети), необходимы еще следующие компоненты:

- 1 Многолетнее, последовательное изучение дефектов (причин возникновения ДТП), исследования, анализ статистических данных, подготовка теоретических выводов, развитие статистических методов;

- 2 Изучение мотивации и моделей поведения участников дорожного движения, выявление закономерностей формирования характера и объема их потребностей, включая влияние психологических факторов;

- 3 Широкий спектр мероприятий, от ревизии национального законодательства до изучения ошибок, допущенных на различных стадиях технологического цикла производства (планирование, проектирование, строительство, эксплуатация дорожных проектов). Закрепление за каждым этапом технологического цикла функций потребителя результатов предыдущего этапа в составе общей технологической последовательности. Например, эксплуатирующая дорогу служба является потребителем результатов строительного подрядчика, который, в свою очередь, является потребителем результатов работы проектировщика и планировщика;

- 4 Постоянный эксплуатационный мониторинг результатов проекта (например, анализ данных ДТП на участке дороги, сданном в эксплуатацию);

- 5 Постоянно действующая система обучения работников предприятий и служб дорожной отрасли [2].

На любой стадии технологического развития дорожного проекта аудит безопасности требует решения следующих задач:

1. Сведение к минимуму вероятности возникновения ДТП на стадии эксплуатации объекта;

2. Применение результативных решений для сведения к минимуму последствий вероятных ДТП на тех участках дороги, где невозможно исключить риск полностью (например, на горной дороге);

3. Снижение затрат на последующих этапах технологического развития дорожного проекта за счет выявления и исключения дефектов на предыдущих этапах.

Важная задача аудита безопасности - максимально использовать накопленный практический опыт для исключения передачи Пользователю продукта с «дефектами» - небезопасными элементами дорожной инфраструктуры в результате ошибок и упущений планировщиков, проектировщиков, строительных подрядчиков или эксплуатирующих служб.

Обязательное требование - аудит безопасности должен выполняться экспертами (группа 4-5 человек), имеющими соответствующее образование, серьезный опыт практической работы и независимость в своих решениях [3].

Ключевая особенность этого способа заключается в том, что аудит безопасности проводится независимым экспертом или командой экспертов, имеющих достаточный опыт в области инжиниринга безопасности движения.

В процессе аудита безопасности команда экспертов готовит заключение:

1. О степени вероятности возникновения ДТП на рассматриваемых участках дороги;
2. Об общем уровне безопасности дороги, как одном из ее основных эксплуатационных качеств.

Главная задача аудита – не только выявить участки дороги с потенциальным риском возникновения ДТП из-за ошибки человека, но и подготовить рекомендации для устранения этого риска, еще до того, как ДТП на этих участках случатся. Как правило, отчет об аудите не включает перечень конкретных мероприятий, однако, может содержать некоторые примерные частные рекомендации [1].

Аудит безопасности может оказаться эффективным для любых дорожных проектов и на любых стадиях их реализации вне зависимости от масштаба этих проектов.

Традиционно аудит безопасности выполняется на стадиях:

1. Обоснования (планирования)
2. Эскизного проектирования
3. Детального проектирования (рабочего проекта)
4. Строительства новой дороги (перед открытием движения)
5. Эксплуатации существующей дороги (после открытия движения).

Отличительной особенностью аудита безопасности является то, что этот метод наиболее эффективен на ранних стадиях развития дорожного проекта.

Рассмотрим подробно каждую стадию проведения аудита безопасности.

1. Аудит безопасности на стадии обоснования (планирования).

Цель аудита на стадии обоснования проекта заключается в оценке потенциальных показателей безопасности концептуального проекта дороги в отношении расположения трассы, применяемых стандартов проектирования дороги и объема работ по проекту. Аудиторы фокусируют свое внимание на том, какое влияние окажет новый объект на целостность прилегающей дорожной сети, а также определяют потребности в обеспечении элементов без-

опасности для всех дорожных пользователей (пешеходов, велосипедистов, водителей ТС, т.д.). Изменения или улучшения, которые вносятся в проект на данной стадии, весьма экономически эффективны по причине низких затрат на их реализацию (на бумаге).

2. Аудит безопасности на стадии эскизного проектирования.

Аудит выполняется по завершении подготовки эскизных планов. Первоочередной задачей аудита является оценка относительной безопасности проекта пересечений/примыканий, элементов плана и продольного профиля, поперечного профиля, расстояние видимости и прочие параметры проектирования. Аудит на данной стадии должен быть завершен до принятия решения об отводе земель под строительство новой дороги.

3. Аудит безопасности на стадии детального проектирования (рабочего проекта).

Аудит безопасности выполняется по завершении детального проектирования объекта, обычно до подготовки контрактных документов. Оценке подлежат геометрические параметры дороги, местоположение и тип освещения, дорожных знаков, разметки, элементы ландшафтного проектирования.

4. Аудит безопасности на стадии строительства (перед открытием движения).

Непосредственно перед открытием дороги для движения транспорта команда аудиторов должна провести инспектирование строящегося или реконструируемого участка, проезжая его на автомобиле, на велосипеде и проходя пешком. Участок проверяется также ночью, чтобы полностью гарантировать наличие требуемых стандартов ночного освещения, видимости знаков, отсутствия эффекта ослепления встречным транспортом и т.д. Цель аудита заключается в том, чтобы выявить опасные условия, которые не были заметны и очевидны при проведении предыдущих аудитов безопасности.

5. Аудит безопасности на стадии эксплуатации (после открытия движения).

Аудит безопасности можно проводить уже вскоре после введения объекта в эксплуатацию. Представление об эксплуатационном характере и потенциальных проблемных участках и элементах можно получить при помощи инспектирования дороги, работающей в своем обычном режиме. Некоторые недостатки могли оставаться невидимыми до появления на дороге транспорта. Безопасность движения на дороге зависит от поведения участников дорожного движения, которое, в значительной степени, определяется правильностью восприятия дорожной ситуации. Правильность восприятия зависит от согласованности всех элементов дороги и их эксплуатационных характеристик. Несогласованность характеристик отдельных элементов дороги уже требует от участников дорожного движения способности к быстрому реагированию и быстрой адаптации к новым условиям. Это требование становится фактором риска ДТП.[1]

Рекомендации, подготовленные в результате аудита, предоставляются на рассмотрение Заказчику и исполнителям работ на соответствующем техноло-

гическом этапе: планировщику, проектировщику, подрядчику, эксплуатирующей организации [3].

Результат аудита безопасности, как системы контроля качества на всех стадиях технологического цикла развития дорожных проектов, – повышение безопасности эксплуатации дорожной сети для всех категорий дорожных пользователей путем снижения вероятности совершения ими ошибок в процессе дорожного движения.

Библиографический список

1. Методические рекомендации по организации аудита безопасности дорожного движения при проектировании и эксплуатации автомобильных дорог, утв. Распоряжением Федерального дорожного агентства от 21.02.2013 г. № 207-р «Об издании и применении ОДМ 218.6.010-2013». 126 с.
2. ГОСТ Р 50597-93 «Автомобильные дороги и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения», Москва, 1993 г., 11 с.
3. Алхимова Н.В. Аудит в системе контроля //Автомобильные дороги. 2012. № 5 (966) С. 8-12.

УДК 625.7/8.-047.43

ОЦЕНКА ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Деникина О.А. (ЭУП-4-09)

Научный руководитель – канд. техн. наук, доц. Седова А.С.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье приводится оценка транспортно-эксплуатационного состояния российских автомобильных дорог. Подробно описано кому принадлежат федеральные, региональные и муниципальные автомобильные дороги и кто несет полную ответственность за их содержание. Также автор анализирует причины резкого увеличения дорожно-транспортных происшествий на автомобильных дорогах Российской Федерации.

The paper presents an evaluation of transport and operating condition of Russian roads. Details about who owns the federal, state and municipal roads and who is solely responsible for their content. The author also analyzes the reasons for the sharp increase in accidents on the roads of the Russian Federation.

По состоянию на 1 января 2010 года 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 [1].

В процессе реформы местного самоуправления к автомобильным дорогам общего пользования будут отнесены муниципальные дороги. По предварительным результатам инвентаризации муниципальных дорог их протяженность оценивается в 544,3 тыс. км. Таким образом, общая протяженность фе-

деральных, территориальных и муниципальных дорог оценивается в 1145 тыс. км [2].

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. Преимущественно по федеральным автомобильным дорогам осуществляются международные автомобильные перевозки.

Федеральные автомобильные дороги относятся к федеральной собственности, их эксплуатация и развитие являются сферой ответственности федеральных органов исполнительной власти и осуществляются за счет средств федерального бюджета.

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. Около 60 % федеральных автомобильных дорог не соответствуют нормативным требованиям.

Федеральные автомобильные дороги в большинстве случаев рассчитаны на пропуск осевых нагрузок 6-10 тонн, что существенно ниже международных стандартов. В настоящее время свыше трети протяженности федеральных дорог требует реконструкции и модернизации для пропуска современных большегрузных транспортных средств.

На федеральной сети автомобильных дорог эксплуатируется 5645 мостов и путепроводов общей протяженностью 347,1 тыс. пог. м. Около 20% мостов и путепроводов на федеральных дорогах построены более 40 лет назад и не соответствуют современным требованиям по грузоподъемности.

Территориальные автомобильные дороги общего пользования относятся к собственности субъектов Российской Федерации, их эксплуатация и развитие являются сферой ответственности субъектов Российской Федерации и осуществляются за счет средств региональных бюджетов. Реконструкция и строительство отдельных участков территориальных автомобильных дорог осуществляется также с привлечением средств, выделяемых из федерального бюджета.

В настоящее время около 50 тыс. населенных пунктов не имеет связи с сетью дорог общего пользования по дорогам с твердым покрытием. Сохраняется низкий уровень развития дорожной сети аграрных территорий, в отдельных регионах, особенно в регионах Крайнего Севера, Республике Саха (Якутия), Магаданской области, Чукотском автономном округе и др., не создана опорная сеть автомобильных дорог, что усложняет доставку товаров в райо-

ны с ограниченным доступом и увеличивает расходы на северный завоз.

Реформой местного самоуправления к автомобильным дорогам общего пользования отнесены муниципальные дороги, протяженность которых оценивается в 544,3 тыс. км, в том числе протяженность улично-дорожной сети городов - 145,2 тыс. км. Остальные муниципальные дороги проходят по территории поселений и муниципальных районов.

Развитие улично-дорожной сети городов существенно отстает от темпов автомобилизации - за последние 10 лет увеличение протяженности улично-дорожной сети городов составило около 2-3% при росте уровня автомобилизации в 2,4 раза. Недостаточное количество обходных дорог приводит к пропуску грузового транспорта по территориям жилой застройки в целом ряде крупнейших городов.

Особые проблемы связаны с ведомственными и частными дорогами, которые проходят по территории поселений и муниципальных районов в сельской местности. Их протяженность составляет около 299,2 тыс. км, из которых около четверти брошены владельцами с утратой своего значения. Такие дороги в настоящее время находятся в неудовлетворительном состоянии и в ряде случаев представляют угрозу безопасности. Наиболее остро эта проблема стоит в удаленных районах Сибири и Дальнего Востока, где расстояния между населенными пунктами огромные, при этом отсутствуют какие-либо другие виды транспортных сообщений.

В последние годы увеличение экономической активности населения и рост парка автотранспортных средств привели к резкому повышению числа дорожно-транспортных происшествий. Увеличение количества ДТП в последние годы сопровождалось ростом числа погибших и раненых. Из общего числа дорожно-транспортных происшествий доля ДТП по причине сопутствующих дорожных условий, связанных как с неудовлетворительным содержанием автомобильных дорог, так и с их недостаточным техническим оснащением, составляет 24% (в том числе 14,3% от всех ДТП на федеральных автомобильных дорогах). Потери от дорожно-транспортных происшествий составляют около 80 млрд. руб. в год. [3]

В послании Президента Российской Федерации Федеральному Собранию в 2005 г. дорожно-транспортные происшествия названы одной из основных причин высокой смертности в стране. Отдельно Президентом Российской Федерации была отмечена необходимость реализации целого комплекса мер, позволяющих преодолеть эту ситуацию. В рамках реализации поставленной задачи Правительством Российской Федерации принята Концепция Федеральной целевой программы "Повышение безопасности дорожного движения в 2006-2012 годах", которая направлена на реализацию мероприятий по снижению уровня смертности и травматизма населения от дорожно-транспортных происшествий и обеспечению роста безопасности и благополучия граждан России.

Прогнозируемый рост количества транспортных средств и увеличение объема грузовых и пассажирских перевозок на автомобильном транспорте

приведет к повышению интенсивности движения, что в существующих условиях будет способствовать появлению системных транспортных заторов, снижению скоростей движения, росту транспортных издержек и ухудшению экологической обстановки.

Одним из существенных факторов, сдерживающих широкую реализацию новых технологий, является отсталость отечественной дорожной техники. Медленное освоение выпуска на наших заводах современной техники, а в ряде случаев и ее высокая стоимость из-за отсутствия конкуренции, вынуждают дорожные организации закупать дорожные машины за рубежом, что редко приводит к желаемым результатам. Не все зарубежные технологии и соответствующие дорожные машины пригодны к использованию в условиях России и приспособлены к реализации отечественных технологий с применением отечественных дорожных материалов. В связи с этим особенно актуальной сегодня становится разработка в дорожном хозяйстве системы сертификации продукции, в том числе и закупаемой за рубежом.

Библиографический список

1. Коваленко Н.Я. Экономика сельского хозяйства. С основами аграрных рынков. Курс лекций. М.: Ассоциация издателей. ТАНДЕМ: Издательство ЭКМОС, 2002. 75с.
2. Бжилянская Л. Инновационная деятельность: тенденции развития и меры государственного регулирования // Экономист. 2002. №3. с.14-19
3. Основы концепции реформирования дорожного хозяйства Российской Федерации [Электронный ресурс] Министерство транспорта РФ URL: <http://rosavtodor.ru/information.php?id=100>

УДК 336:625.7/.8(470+571)

ПРОБЛЕМЫ ФИНАНСИРОВАНИЯ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Сарафанова М.Ю. (ЭУП-4-09)

Научный руководитель - канд. техн. наук, доц. Седова А.С.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Финансирование дорожной отрасли - одно из наиболее емких и долгосрочных вложений государственного значения. Правомерное формирование и развитие дорожной инфраструктуры свидетельствует об общем уровне развития государства в целом, открывает новые возможности для экономического и социального развития конкретной территории и является катализатором на пути к расширению внешнеэкономической деятельности. Однако в России существуют проблемы финансирования дорожной отрасли, в данной статье рассмотрены основные из них.

Financing of the road sector - one of the most intensive and long-term investments of national importance. A legitimate the formation and development of road infrastructure shows that the general level of development of the state as a whole, opening new opportunities for economic and social development of a particular area and is a catalyst towards enhancement of the foreign trade. But in Russia, there are problems of financing the road sector, the main ones in this article.

Для сферы дорожного строительства в Российской Федерации актуальны

проблемы, обусловленные сложными климатическими условиями, дефицитным финансированием отрасли, неэффективной системой размещения и бюджетного финансирования государственных и муниципальных заказов на строительство автомобильных дорог, приводящими к строительству автомобильных дорог с нарушением технологии. Специфика финансирования дорожного строительства определяется отраслевыми особенностями экономического, организационного и правового механизма дорожного хозяйства, обусловленного производственным процессом.

Особенности дорожной отрасли РФ:

1. Существует постоянная необходимость ремонта и содержания автомобильных дорог, в связи с этим необходимо распределять средства на перспективные (строительство или реконструкцию) и текущие (ремонт и эксплуатацию дорог) цели.

2. Зависимость дорожно-строительной отрасли в регионе от федерального финансирования.

3. Низкая плотность и неоптимальная конфигурация дорожной сети России. Радиальная структура, ориентированная на г. Москву, при отсутствии в ряде регионов, особенно на территории Северо-Западного и Приволжского федеральных округов, непосредственной автодорожной связи между соседними субъектами РФ, недостаточное число соединительных дорог приводят к значительным перепробегам транспорта и к увеличению транспортных издержек.

4. Высокая аварийность и доля дорожно-транспортных происшествий с тяжелыми последствиями, в том числе, связанных с плохими дорожными условиями.

5. Высокая степень износа и неудовлетворительное техническое состояние большинства российских дорог: 80% от общей протяженности автомобильных дорог требуют ремонта дорожного полотна.

6. Недостаточная надежность функционирования федеральных автомобильных дорог. В неудовлетворительном состоянии находится 15% мостовых сооружений на федеральной сети дорог от их общего числа.

7. Низкая пропускная способность дорожной сети. В настоящее время более трети автомобильных дорог работают в режиме перегрузки с систематическими заторами.

8. Повышение интенсивности дорожного движения в результате ежегодного роста парка грузовых и легковых автомобилей в стране, что в условиях технического состояния автомобильных дорог способствовало появлению системных транспортных заторов, снижению скоростей движения, росту транспортных издержек и ухудшению экологической обстановки.

Несоответствие между инвестиционной привлекательностью дорожной отрасли РФ и потребностью в привлечении капиталовложений в развитие автодорожной сети создают проблемы финансирования отрасли (низкая инвестиционная привлекательность сдерживает приток частных инвестиций).

Анализ текущего состояния и специфики автодорожного строительства в

Российской Федерации позволил выявить совокупность проблем финансирования:

1. Сложившаяся система финансирования является краткосрочной и осуществляется максимум на 3 года, удорожая стоимость строительства. Обеспечение финансирования строительства автомобильных дорог должно иметь долгосрочный характер (не менее 10 - 15 лет). По причине отсутствия долгосрочного финансирования строительные работы растягиваются на длительное время, переходят в разряд долгостроя, что значительно удорожает строительство. Сегодня на федеральном уровне приняты средние - и долгосрочные программы модернизации существующей транспортной сети, но они не имеют гарантированного финансового обеспечения. Дорожное строительство, как на федеральном, так и на региональном и местном уровнях, преимущественно финансируется за счет средств федерального бюджета. Эту проблему способен решить целевой дорожный фонд, позволяющий прогнозировать доходную и расходную части на несколько лет вперед. [2]

2. Недофинансирование дорожного строительства. Финансирование отрасли снижается на протяжении последних лет. Ежегодная сумма потерь, связанных с недостаточным развитием дорожной сети и ее низким техническим состоянием, оценивается экспертами в 550-600 млрд. руб., что превышает 3% ВВП России [1].

3. Отсутствие современной нормативной базы, регламентирующей технологию дорожного строительства, используемые строительные материалы, конструктивные элементы, расчетные схемы. Существующие строительные нормы и правила, а также государственные стандарты устарели. Однако проведенные исследования выявили, что федеральный закон «О техническом регулировании» [3] пока не привел к разработке и принятию цельного пакета технических регламентов. Документы эти необходимы, так как внедрение оптимальных технологий будет способствовать снижению стоимости и дальнейшего обслуживания автомобильной дороги.

4. Отсутствие системного процесса модернизации и внедрения новых технологий и инноваций. Применение новых технологий способствует оптимизации издержек, стоимости работ и повышению качества строительства дорожного полотна.

5. Сложившаяся система утверждения строительных работ, а также порядок финансирования этих работ из федерального, регионального и местного бюджета приводит к преимущественному строительству и обслуживанию дорожного полотна поздней осенью и зимой, что сказывается на качестве объекта строительства, технических характеристиках, износостойкости и дальнейшей эксплуатации.

К основным недостаткам финансового обеспечения дорожной отрасли относятся:

1. Недостаточная стабильность объемов расходов федерального бюджета, бюджетов субъектов РФ и местных бюджетов, направляемых на дорожное хозяйство, строительство и ремонт автомобильных дорог.

2. Острый дефицит финансовых ресурсов для ремонта и содержания автомобильных дорог и искусственных сооружений на них в соответствии с нормативной потребностью.

3. Отсутствие возможностей органов управления в сфере дорожного строительства своевременно выполнять планы по строительству дорожных объектов при практикуемом изъятии неиспользованных остатков бюджетных средств в конце финансового года.

4. Недостаточная скоординированность действий федеральных, региональных и местных органов управления дорожным хозяйством, отсутствие единой системы управления отраслью.

5. Устаревшие подходы к ценообразованию в дорожной отрасли, приводящие к неоправданному удорожанию строительных работ.

6. Непрозрачная система оказания финансовой помощи субъектам РФ и муниципальным образованиям на содержание, ремонт, строительство и реконструкцию автомобильных дорог. [4]

Указанные проблемы финансирования дорожного хозяйства и автодорожного строительства носят системный характер, и обусловлены недостатками существующего порядка планирования и финансирования расходов на автомобильные дороги для всех уровней бюджетной системы.

Таким образом, анализ проблем, присущих дорожной отрасли, свидетельствует о том, что действующая система финансирования автодорожного строительства и ремонта не в полной мере отвечает задачам эффективного функционирования отрасли, не создает достаточных условий для сохранения и поступательного развития транспортной инфраструктуры Российской Федерации.

Библиографический список

1. Министерство транспорта РФ. Основы концепции реформирования дорожного хозяйства Российской Федерации // [Электронный ресурс]. URL: <http://rosavtodor.ru/information.php?id=100>.

2. Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года., утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 22 ноября 2008 года № 1734-р // [Электронный ресурс]. URL: http://www.mintrans.ru/documents/detail.php?ELEMENT_ID=13008

3. О техническом регулировании : федеральный закон №184-ФЗ от 27.12.2002.

4. Постановление Правительства РФ от 5 декабря 2001 г. N 848 "О федеральной целевой программе "Развитие транспортной системы России (2010 - 2015 годы)" (с изменениями и дополнениями) // [Электронный ресурс]. URL: <http://base.garant.ru/1587083/>

УДК 657.6:625.71.8

ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО В ДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ: АУДИТ МАТЕРИАЛЬНЫХ РАСХОДОВ

Кочеткова А.С. (ЭУП-4-09)

Научный руководитель – канд. техн наук, доц. Седова А.С.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Бухгалтерский учет и аудит материальных расходов являются жизненно необходи-

мым предприятиям, ведущим свою деятельность. В данной статье будет рассмотрен аудит расходов вспомогательных производств на дорожном предприятии, основные объекты аудита, проверка достоверности и реальности произведенных расходов, а также правильности их отражения в бухгалтерском учете и отчетности в соответствии с нормативными документами, действующими в Российской Федерации.

Accounting and audit inventories are vital companies conducting their activities. In this article will be reviewed by the audit of the expenditures of auxiliary manufactures on the road enterprise, the main objects of the audit, verify the authenticity and reality incurred costs, as well as the correctness of their reflection in the accounting records and the financial statements in accordance with the normative documents in force in the Russian Federation.

Аудиторская проверка правильности и достоверности отнесения текущих затрат на производство и реализацию товаров, продукции, выполненных работ или услуг имеет большое значение, так как полная себестоимость является одним из основных оценочных показателей, определяющих эффективность работы хозяйствующего субъекта. Изменение количественной характеристики данного обобщающего показателя оказывает прямое влияние на величину финансовых результатов, размер налоговых платежей, дивидендов, социальных выплат, формирования фондов развития организаций и т.д.

Основными задачами аудита материальных расходов являются:

- подтверждение первоначальной оценки систем бухгалтерского учета и внутреннего контроля;
- проверка своевременности и полноты отражения фактических затрат на счета вспомогательного производства по их отчетным периодам;
- контроль за правильностью исчисления (калькулирования) фактической себестоимости продукции;
- оценка соответствия бухгалтерской (финансовой) отчетности данным синтетического и аналитического учета;
- подтверждение соответствия оформленных предприятием бухгалтерских операций действующему законодательству в области бухгалтерского учета [3].

Источниками информации при этом служат: акты переработки, калькуляции на приготовление асфальтобетонной смеси, журналы поступления материалов и выпуска продукции; унифицированные документы, служащие основанием для отражения в учете расходов предприятия; учетные регистры; главная книга; бухгалтерский баланс и отчет о прибылях и убытках.

При организации бухгалтерского учета затрат на производство асфальтобетонных смесей дорожное предприятие должно исходить из правил Плана счетов бухгалтерского учета, особенностей рынка сбыта в регионе и целей производства. Как правило, затраты на производство асфальтобетонных смесей должны учитываться на счете 23 "Вспомогательные производства". Если дорожное предприятие реализует асфальтобетонные смеси на сторону, то предприятие может отражать затраты на отдельном субсчете "Производство асфальтобетонных смесей" счета 20 "Основное производство".

Проверку правильности отнесения затрат на производство асфальтобе-

тонной смеси рекомендуется производить по статьям затрат, применяемым в учете дорожных предприятий:

- материалы;
- расходы на оплату труда рабочих;
- амортизация основных средств;
- прочие расходы.

Основными объектами аудита материальных расходов являются фактическое наличие материалов, порядок определения фактической себестоимости и применение учетных цен на материалы, а также списание материалов на производство асфальтобетонной смеси в соответствии с нормами и утвержденными калькуляциями [2].

Приступая к аудиту товарно-материальных ценностей, необходимо собрать сведения, позволяющие сделать вывод о законности количества запасов, подлежащих оценке. Источниками информации о наличии запасов являются регистры учета запасов (карточки и книги складского учета, ведомости аналитического учета и др.).

Следует отметить, что при изготовлении асфальта подрядчиком, не имеющим собственных асфальтобетонных заводов, может быть применена давальческая схема переработки материалов. Если на предприятии используется давальческая схема, аудитор должен проверить, ведется ли организацией забалансовый учет давальческих строительных материалов на счете 003 "Материалы, принятые в переработку". Кроме того, необходимо изучить приходный ордер приема материалов, двусторонний акт приема-передачи готовой продукции и отчет переработчика о расходовании материалов давальца. Весь неизрасходованный материал должен быть либо возвращен заказчику, либо выкуплен переработчиком.

Проверяющий должен убедиться в правильности используемого алгоритма расчета отпуска материалов в производство и в том, что в течение всего отчетного года по каждой группе материальных ценностей применялся один способ, а также в том, что на конец отчетного периода запасы оценены верно. При проверке отпуска материалов со складов в производство следует выяснить, лимитируется ли отпуск материалов и правильно ли рассчитан лимит, вносятся ли коррективы в лимиты в связи с допустимой заменой материалов. Для выявления достоверности использования материалов аудитору необходимо изучить каждый факт расхождения между данными учета складов об отпуске материалов со сменно-производственными отчетами, проанализировать движение ценностей по складу на момент их отгрузки. Аудитор должен проверить журнал поступления материалов в производство и сопоставить его с накладными на приход материалов.

Контроль за использованием материалов в производстве асфальтобетонной смеси осуществляется совместно с технологом, работниками лабораторий, которые по итогам проверки составляют справки о соблюдении норм расхода сырья.

Обязательным условием качественного проведения аудита производства

асфальтобетонных смесей является использование аудиторами записей журнала выпуска продукции асфальтобетонного завода. Так, при выявлении перерасхода материальных ценностей по данным производственных отчетов обращаются к технологическим журналам, в которых регистрируются выход готовой продукции и потери сырья. Эффективным методом выявления завышения норм является сопоставление действующих норм с нормами расхода за прошлые годы, с фактическим расходом сырья и материалов за ряд предыдущих лет; с действующими нормами и фактическим расходом материалов на других дорожных предприятиях [1].

Одним из важных этапов аудита материально-производственных запасов вспомогательного производства является соответствие отпуска материалов в производство асфальтобетонной смеси установленным нормам согласно рецептуре, утверждаемой на каждый вид продукции. Нарушение рецептуры может привести не только к ухудшению качества асфальтобетонной смеси, но и к перерасходу сырья.

При выявлении отклонений фактического расхода сырья и материалов от установленных норм определяются причины и виновные лица.

Исследования позволяют сделать вывод, что основными причинами перерасхода сырья и материалов чаще всего бывают простои, неисправность и плохая регулировка оборудования, экономия одних компонентов и соответственно перерасход других, списание на затраты по изготовлению продукции недостач, потерь, порчи и брака, нарушение рецептуры [2].

Технология производства асфальтобетонной смеси предполагает образование возвратных отходов в виде отсева и т.д. Аудитору необходимо проверить факт оприходования и оценку данных материалов.

В связи с преимущественным хранением нерудных материалов на открытых складских площадках могут возникнуть потери от недостачи при хранении и транспортировке материалов. В процессе проведения проверки целесообразно обратить внимание на то, чтобы списание потерь от недостач проходило в пределах норм естественной убыли в порядке, установленном Правительством Российской Федерации. Наличие указанных недостач должно быть определено при проведении инвентаризации материальных ценностей. При проверке материалов инвентаризации следует проверить ее документальное оформление, правильность ее проведения и соблюдения порядка регулирования требования инвентаризационных разниц. Если аудитор после ознакомления с материалами инвентаризации принял решение о необходимости проведения инвентаризации, то он договаривается с руководителем предприятия о создании комиссии по ее проведению.

Библиографический список

1. Нитецкий В.В. Кудрявцев Н.Н. Аудит предприятия. Методология аудиторской проверки хозяйственно-финансовой деятельности предприятия: Учебное пособие./ М.: Дело, 2001. 185 с.
2. Гололобова И. В. Методика проведения аудита затрат на производство продукции. Сборник научных трудов СевКавГТУ. Серия «Экономика», 2006, №4.С.84-87
3. Барышников Н.А. Организация и методика проведения общего аудита. - М.: НИД, Филинь. - 2001. 156 с.

АУДИТ ЭФФЕКТИВНОСТИ В ДОРОЖНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Омельченко Е.В. (ЭУП-4-09)

Научный руководитель – канд. техн. наук, доц. Седова А.С.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В данной статье рассматриваются значение и сущность аудита эффективности. Данный вид аудита может успешно использоваться как средство контроля в целях регулирования экономического развития коммерческих организаций и государственных предприятий дорожно-строительной отрасли. Актуальность этой темы обусловлена низкой рентабельностью большинства волгоградских предприятий отрасли и необходимостью повышения их продуктивности.

This type of audit can successfully be used as a control device for regulation of economic development of the commercial organizations and the state enterprises of road-building branch. Relevance of this subject is caused by low profitability of the majority of the Volgograd enterprises of branch and need of increase of their efficiency.

Аудит эффективности нацелен на проверку результативности, экономности и продуктивности осуществления финансово-хозяйственной деятельности в государственном и частном секторах. Являясь одним из видов управленческого аудита, аудит эффективности требует глубокого анализа не только финансово-хозяйственной деятельности, но и целого ряда организационных моментов, стратегических аспектов, административной деятельности [1].

Целью проведения данного вида аудита являются результативность, экономичность, эффективность, влияние на окружающую среду, а также этика - в части правомерных действий со стороны исполнителей программ.

Необходимость проведения аудита эффективности, как правило, возникает у владельца предприятия или топ-менеджера. К главным мотивам проведения чаще всего относятся:

- Необходимость проведения реформ, связанных с сокращением затрат.
- Необходимость подтверждения своих предположений о причинах неэффективности предприятия заключением внешнего аудитора.
- Оценка текущей эффективности бизнес-процессов.
- Поиск источников потерь эффективности.
- Подготовка обоснований для проведения мероприятий по увеличению производительности труда.
- Выбор приоритетных направлений проведения мероприятий по устранению потерь в эффективности.
- Обоснование бюджетов для проведения реформ в кризисных условиях.
- Оценка эффективности проведенных реформ [3].

В России аудит эффективности стал активно использоваться сравнительно недавно, до этого предприятиями проводился в основном финансовый аудит. В развитых странах этот метод проверки результативности используется уже давно. Большой опыт в области методики аудита эффективности накоплен в Канаде. Канадские специалисты четко разграничивают различия

между аудитом эффективности и финансовым аудитом, который проверяет достоверность финансовой отчетности и непротиворечивость законам и нормативным правовым актам осуществленных финансовых операций.

Аудит эффективности включает в себя такие понятия, как финансовый контроль, финансовое управление, эффективность управления правительственных и государственных органов. В Канаде это называют аудит-перформанс (performance audit). К трудностям использования данного вида аудита следует отнести наличие различных путей достижения одной и той же цели и трудности в измерении и сравнении их эффективности [2].

Несомненно, что ключевая роль в процессе проведения аудита принадлежит аудитору. Ведь именно аудитор должен:

- организовать коммуникацию со всеми подразделениями предприятия;
- обеспечить объективность собранной информации;
- уметь обратить внимание на внешнее несоответствие декларируемой и описанной в регламенте последовательности действий и реально исполняемых функций;
- иметь опыт аналитической обработки дорожно-строительных предприятий;
- иметь статистическую базу для объективного сравнения предприятий;
- быть экспертом в дорожно-строительной отрасли, а не абстрактным бизнес-аналитиком.

При работе в дорожно-строительной отрасли, прежде всего, определяются сферы аудита (реконструкция, строительство новых дорог и др.) На этом этапе проводятся исследования на предмет проверки, определяются цель и критерии проведения аудита. В зависимости от выбранной темы изучаются такие вопросы, как качество дорог, выполнение строительства в срок, наличие плана проведения реконструкции дорог. При этом мобильные группы из 3-5 специалистов выезжают на объекты для определения степени достоверности предоставленных проверяемыми данными.

Далее исследуются следующие направления:

- достаточно ли затребовано денежных средств и использованы ли выделенные средства в срок;
- достаточность механизмов для осуществления менеджмента;
- является ли план разумным и осуществимым;
- учитываются ли риски при строительстве и эксплуатации дорог;
- существуют ли механизмы, позволяющие выполнить работу в срок;
- имеются ли собственные индикаторы и показатели выполнения работ;
- существует ли механизм отчетности, составляется ли отчет по выполнению работ;
- имеется ли система оперативного ремонта.

И завершающая стадия – составление отчета: подготовка проекта отчета, согласование, внесение на обсуждение, сдача отчета по проведенному аудиту с выводами и рекомендациями. Отчет - заключение по проведенному аудиту эффективности. В нем должна содержаться информация о проблемных зонах

своего предприятия, путях возможного развития предприятия, обоснование необходимых изменений для работников компании, финансово - экономическую основу для расчета эффективности инвестиций в развитие бизнеса для собственников. При этом язык отчета должен быть понятен для всех (незакодированным), а рекомендации – адресными и конкретными [4].

Таким образом, внедрение и широкое использование методологии аудита эффективности позволяет повысить качество российского менеджмента как в частном, так и в государственном секторе.

Библиографический список

1. Богатая И.Н. Аудит: Учебное пособие./ И.Н. Богатая, Н.Т. Лабынцев, Н.Н. Хахонova. – 4-е изд., перераб. и доп. Ростов-на-Дону: Феникс, 2007. 506 с.
2. Иванова Е.И. Аудит эффективности в рыночной экономике: учебное пособие/Е.И. Иванова, М.В. Мельник, В.И. Шлейников; под ред. С.И. Гайдаржи. М.: КНОРУС. 2007. 328 с.
3. Мейер, Маршал В. Оценка эффективности бизнеса/Маршал В. Мейер: Пер. с англ. А.О. Корсунский. М.: ООО «Вершина», 2004. 272 с.
4. Стандарты (правила) аудиторской деятельности: (инструкции). М.: Издательство «Омега-Л», 2007. 304 с.

УДК 334.722:625.7/8

РАЗВИТИЕ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА В ДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ

Сулейманова Э. Д. (ЭУП-4-10)

Научный руководитель – канд.техн.наук, доц. Седова А.С.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье изучены проблемы малого и среднего предпринимательства в дорожной отрасли России. Автором проанализированы мероприятия, осуществляемые федеральным дорожным агентством, направленные на повышение эффективности малого и среднего бизнеса в дорожной отрасли.

The paper studied the problems of small and medium enterprises in the road sector in Russia. The author analyzed the activities of the Federal Road Agency to improve the efficiency of small and medium enterprises in the road sector.

Успешное функционирование малого и среднего бизнеса создает благоприятные условия для оздоровления экономики: развивается конкуренция; создаются дополнительные рабочие места, повышается экспортный потенциал; лучше используются местные сырьевые ресурсы.

В онлайн-конференции по вопросам малого и среднего бизнеса в дорожной отрасли прозвучало следующее высказывание Президента России Путина В.В.: «...могу с уверенностью сказать, что там, где развивается малый бизнес, - там меньше бедных и ниже показатели смертности, такова статистика. При дальнейшем развитии этого бизнеса будет меняться и структура общества, будет расти средний класс. Малый бизнес - это база для развития предпринимательской активности и основа для расширения среднего класса.

Его развитие — один из решающих факторов инновационного обновления. Этот сектор экономики должен стать одним из ведущих - и по росту производительности труда, и по технологической оснащенности, и по инновационной активности...» [1].

Малый и средний бизнес играют огромную роль в развитии экономики, как в России, так и за рубежом. Например, в Германии средний и малый бизнес - становой хребет немецкой экономики. Он обеспечивает работой большинство населения страны и берет на себя основное бремя по профессионально-техническому обучению молодежи. Малый бизнес Германии - это одно из основных звеньев ее экономики. Малые и средние предприятия, которых уже более 3,5 млн., составляют 99% фирм-налогоплательщиков. В этот сектор экономики входят как компании с одним-двумя работниками, так и солидные компании с крупным годовым оборотом. Все они обеспечивают до 80% рабочих мест, 45% налогов с оборота и 30% немецкого экспорта ("Бизнес-журнал"). В законодательстве об автомобильных дорогах многих стран участию малого бизнеса в развитии дорожной деятельности посвящены специальные разделы [3].

В законодательстве об автомобильных дорогах многих стран участию малого бизнеса в развитии дорожной деятельности посвящены специальные разделы.

В Положении о Федеральном дорожном агентстве постановлением Правительства Российской Федерации от 13 октября 2008 г. № 753 внесены полномочия по реализации мер поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства, направленных на их развитие, включая выполнение соответствующих ведомственных целевых программ.

В дорожном хозяйстве уже сейчас значительная часть работ выполняется предприятиями малого и среднего бизнеса. Критериям отнесения к малым и средним предприятиям отвечает большинство научных и проектных организаций, действующих в отрасли. Материально-техническое обеспечение дорожного хозяйства осуществляется малыми предприятиями. В рамках контрактов на строительство, реконструкцию, ремонт и содержание автомобильных дорог, заключаемыми органами управления дорожным хозяйством, значительная часть работ выполняется по договорам субподряда, заключаемым генеральными подрядчиками со специализированными субподрядными организациями, многие из которых соответствуют критериям, установленным законодательством для отнесения к малым и средним предприятиям.

К малым и средним предприятиям относится также большая часть поставщиков строительных материалов и конструкций. В целом по экспертной оценке объем поставок, работ и услуг в дорожном хозяйстве, выполняемых малыми и средними предприятиями, составляет до 40 – 50 % общего объема финансирования.

В сфере строительства и реконструкции автомобильных дорог, в силу стоимости абсолютного большинства объектов, малые предприятия не в состоянии выступать в качестве генеральных подрядчиков, а роль средних

предприятий в качестве генподрядчиков крайне ограничена. По этой причине среди генеральных подрядчиков, выполняющих работы по строительству (реконструкции) автомобильных дорог федерального значения и искусственных сооружений практически нет ни малых, ни средних предприятий. В этой сфере имеет место своеобразный казус – если малое или среднее предприятие получает подряд на строительство объекта, то оно, как правило, перестает отвечать соответствующим критериям по объемам работ и перестает быть таковым.

В сфере строительства малые и средние предприятия широко привлекаются в качестве субподрядных организаций для выполнения отдельных строительно-монтажных работ (подготовки территории строительства, валка леса, переустройство и перенос коммуникаций, работы по обустройству, установка знаков, барьерных ограждений, нанесение дорожной разметки, строительство автобусных павильонов, постов ДПС, линий искусственного освещения, светофорных объектов и т.п.). Экспертные оценки доли работ передаваемых генеральным подрядчиком на субподряд малым и средним предприятиям разнятся от 10 до 60 процентов.

В сфере оказания консалтинговых услуг в интересах дорожного хозяйства (выполнение НИОКР, разработка проектной и рабочей документации, землеустроительные работы, оценочная деятельность, строительный (технический) надзор и т.п.) функционирует около 500 организаций, из которых только 20 – 30 не могут быть отнесены к субъектам малого и среднего предпринимательства [2].

Мероприятия по поддержке малого и среднего бизнеса в дорожном хозяйстве должны быть направлены, прежде всего на обновление парка используемой дорожно-строительной техники, внедрение новых технологий и материалов.

В целях устойчивого обеспечения организаций транспортного комплекса современными видами техники и высокотехнологичным оборудованием на основе лизинга в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 4 февраля 2009 г. № 93 образована крупная специализированная лизинговая компания на базе ОАО «Государственная транспортная лизинговая компания». Реализуемая сегодня Лизинговой компанией государственная программа льготного лизинга предоставляет отечественным дорожно-эксплуатационным организациям уникальную возможность модернизировать парк своих машин на исключительно выгодных условиях.

Согласно этой программе дорожно-эксплуатационные организации могут немедленно получить в свое распоряжение новую самую современную высокопроизводительную технику и эффективно эксплуатировать ее в течение 3-5 лет. При этом нет необходимости вносить авансовый платеж – он программой просто не предусмотрен. Нет нужды в залоге или каком-либо ином обременении. Затраты организации, участвующей в программе льготного лизинга, минимальны. Ставка годового удорожания с учетом налога на имущество, НДС, страхового взноса при нулевом авансе составляет чуть больше 8

процентов.

Деятельность Лизинговой компании по закупке для транспортных организаций автомобильной, дорожно-строительной техники, производимой на территории Российской Федерации способствует расширению и укреплению материально-технической базы организаций, осуществляющих строительство, ремонт и содержание автомобильных дорог общего пользования и искусственных дорожных сооружений.

Следующее важное мероприятие, направленное на повышение эффективности малого и среднего предпринимательства в дорожной отрасли - это оказание им информационной поддержки. Федеральным дорожным агентством осуществляется в рамках реализации мероприятия по информационной поддержке подпрограммы «Автомобильные дороги» федеральной целевой программы «Развитие транспортной системы России (2010 – 2015 годы)». Эта поддержка ведется путем обсуждения вопросов, интересующих субъекты малого и среднего предпринимательства на семинарах, конференциях и других мероприятиях, предусматриваемых планами по реализации Подпрограммы, а также с использованием возможностей WEB-сайта Федерального дорожного агентства. На этом сайте с 21 мая 2009 г. введен в действие раздел, посвященный поддержке малого и среднего предпринимательства в дорожном хозяйстве. Данный раздел содержит подразделы, касающиеся нормативной базы в области поддержки малого и среднего предпринимательства, хронику важнейших событий дорожного хозяйства в этой сфере.

И третье мероприятие, на которое необходимо обратить внимание – это оказание поддержки малым и средним предприятиям в области инноваций. Осуществляется путем предоставления возможности представителям малых и средних предприятий знакомиться с инновациями в сфере строительства, проектирования, ремонта и содержания автомобильных дорог через обеспечение доступа к имеющимся в отрасли и постоянно пополняемым с учетом накопленного опыта банкам данных, связанным с внедрением инноваций в дорожном хозяйстве, включая каталог эффективных технологий, новых материалов и современного оборудования дорожного хозяйства. На сайте Федерального дорожного агентства размещена общедоступная информация об условиях получения информационных сборников о применении прогрессивных технологий в органах управления дорожным хозяйством, перечней действующих руководящих, нормативных и рекомендательных документов в дорожном хозяйстве и других материалов, издаваемых подведомственным Федеральному дорожному агентству федеральным государственным унитарным предприятием «Информавтодор» [2].

От качества работы малых и средних организаций дорожной отрасли во многом зависит долговечность дорожных сооружений, безопасность движения по дорогам, эффективность работы всей отрасли. Поэтому поддержка малых и средних предприятий рассматривается Федеральным дорожным агентством среди важнейших задач по развитию отрасли.

Библиографический список

1. Дороги России. [Электронный ресурс] // Официальный сайт Федерального дорожного агентства. URL: <http://rosavtodor.ru> (Дата обращения: 04.04.2013.)
2. Письмо саморегулирующих организаций «РОДОС» от 7 июля 2011 года № П1/01-09 «Об анализе состояния малого и среднего предпринимательства в сфере дорожного хозяйства и разработка мер по созданию условий для его эффективного развития». [Электронный ресурс] URL: <http://rodosnpp.ru/?module=pages&action=view&id=1545&pid=307&city=31735> . (Дата обращения: 04.04.2013.)
3. Акимов А.Ю. Малый и средний бизнес. Эволюция понятий, рыночная среда, проблемы развития. М. Изд. Финансы и статистика. 2003. С. 192.

УДК 332.4:625.76

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СТРУКТУРА ПРЕДПРИЯТИЯ ДОРОЖНО-РЕМОНТНОГО ХОЗЯЙСТВА

Кочеткова А.С. (ЭУП-4-09)

Научный руководитель – Сеимов В.И.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Производственная структура предприятия ДРХ представляет собой совокупность всех служб, непосредственно занятых выполнением задач всей организации в целом, а также объединений, деятельность которых связана с обеспечением нормальной непрерывной работы этих служб. Основная цель данной работы выражается в том, чтобы понять основные принципы и приобрести навыки формирования структуры управления предприятиями такой разнородной по выполняемым видам работ отрасли городского хозяйства как дорожное хозяйство.

The industrial structure of the enterprise ДРХ is a combination of all services directly involved in the implementation of the objectives of the whole organization, as well as associations, activities of which are related to the normal continuous operation of these services. The main objective of this work is to understand the basic principles and skills of formation of structure of management of enterprises in such diverse by types of works sector of the city economy as a road economy.

Дорожно-ремонтное хозяйство (ДРХ) совместно с городским транспортом оказывает услуги, позволяющие удовлетворить потребность городского хозяйства и населения в перевозках. Дороги и мосты, являясь неразрывной частью общей транспортной системы внутригородских перевозок, связывают все части города в единый организм. Городские дороги в форме уличных сетей имеют большое значение для улучшения социально-экономических условий жизни в городе, архитектурно-планировочного облика городского комплекса в целом.[1]

В рамках городского хозяйства можно выделить 2 типа объектов управления:

- управляемые объекты, с помощью которых производятся коммунальные услуги для населения;
- управляемые объекты, непосредственно используемые населением.

Очевидно, что улицы, магистрали, площади, мосты, туннели, подземные переходы и т.п. - иными словами, всё, что входит в сферу обслуживания до-

рожно-ремонтных предприятий – относятся ко второй группе. Соответственно, и сами эти организации принадлежат к ремонтно-эксплуатационным. Это означает, что их деятельность связана с обеспечением непрерывного функционирования перечисленных выше объектов в течение нормативного срока службы. Основные задачи в ДРХ – это проведение капитального и текущего ремонтов, реконструкции и эксплуатации [3]

При специализации по видам работ могут создаваться несколько однородных дорожно-ремонтных управлений, выполняющих капитальный, текущий ремонт и непосредственно эксплуатацию. Каждое управление состоит из нескольких участков. Условия образования участков характеризуются следующими факторами:

1. необходимостью специализации внутри управления.
2. образование участков может определяться объемом работ.
3. специализацией на обслуживании определённого объекта.

Эксплуатационные подразделения в зависимости от объема работ целесообразно создавать в каждом районе города. При отсутствии городских районов (если город невелик и не разделён естественными преградами) может создаваться единственное эксплуатационное звено. Основные подразделения предприятий дорожного хозяйства могут специализироваться не только на основе выполнения отдельных видов ремонтных работ, но и по ремонту отдельных или групп объектов. При незначительном количестве разнообразных объектов следует создавать комбинированные подразделения по ремонту мостов и подземных сооружений, ремонту улиц и транспортных магистралей и т.д. Работы по текущему и капитальному ремонту, а также и реконструкции можно выполнять силами одного объединённого подразделения либо создавать отдельные ДРУ по каждому из этих направлений. Также возможны варианты с образованием в составе производственной структуры основных подразделений, занятых работой по укладке асфальта; действующих в зимний период и т.д. Выбор определённой оптимальной структуры управления зависит от специфики города в целом и особенностей конкретных объектов управления в частности. Например, если на большинстве участков преобладают земляные работы, то на основе их выделения следует создать специализированное подразделение по земляным работам.[1]

Основным содержанием деятельности аппарата управления является выполнение таких функций как: планирование, материально-техническое снабжение, контроль качества, формирование трудового коллектива, координация работы основных подразделений между собой и т.д. Эти функции аппарат управления выполняет для всех подразделений без исключения в интересах всего предприятия в целом т.к. каждая служба не может сама, отвлекаясь от основной задачи, выполнять эти функции только в своих интересах.

Другой важнейшей сферой деятельности аппарата управления является обеспечение взаимодействия основных подразделений не только между собой, но и с обслуживающими подразделениями.

Необходимость формирования обслуживающих подразделений объясня-

ется тем, что ни одно основное подразделение не может работать бесперебойно без получения со стороны необходимых ресурсов или услуг. Характерными признаками всех обслуживающих подразделений являются:

- обслуживание всех основных подразделений;
- производство и реализация лишь тех видов ресурсов и услуг, которые нужны для бесперебойной работы основных подразделений.

Все обслуживающие подразделения можно разделить на две группы:

- подразделения, производящие ресурсы (заводы по производству асфальтобетона, цементобетона, карьеры по добыче песка, щебня и т.д.).
- подразделения, оказывающие услуги (предприятия, службы, отделы по оказанию услуг в областях транспортного обслуживания, механизации работ, диспетчеризации, складирования и т.д.)

Между основными и обслуживающими подразделениями предприятия существует прямая связь. Обслуживающие образования должны производить ресурсы (оказывать услуги) в том суммарном объеме, какой необходим соответствующим основным подразделениям. Рост или уменьшение количества обслуживающих подразделений или масштаба деятельности каждого из них зависит от соответствующих изменений в количестве и масштабе деятельности основных подразделений.[2]

Библиографический список

1. Садыков А.С., Данильчев Ю.В. Менеджмент в городском хозяйстве: Учеб. пособие. М., 1995., 79 с.
2. Экономика предприятия: Учебник. Под ред. проф. О.И. Волкова., М.:ИНФРА-М, 1997., 416 с.
3. Чернышев Л.Н. Экономика городского хозяйства. М.: Изд-во «Люберецкая газета», 1999., 328с.

УДК 005

РЕГЛАМЕНТАЦИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ В ДОРОЖНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Сарафанова М.Ю. (ЭУП-4-09)

Научный руководитель - Сеимов В.И.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Повышение эффективности производства в дорожной отрасли - одна из главных задач реформирования дорожного хозяйства России на современном этапе. Необходимой предпосылкой ее решения является эффективная организация управления дорожным предприятием, которая во многом зависит от того, насколько в системе управления регламентированы горизонтальные связи. В данной статье рассмотрена регламентация организации процесса управления в дорожном хозяйстве.

Increasing efficiency in the road sector - one of the main objectives of the reform road sector Russia at present. A necessary prerequisite for its solution is an effective organization of traffic management company, which largely depends on how the control system regulates the horizontal links. In this article the regulation of the management of the organization in the road sector.

Актуальность совершенствования структуры управления дорожным хозяйством обусловлена, с одной стороны, имеющимися недостатками существующей системы планирования в отрасли, с другой стороны, необходимостью внедрения принципов управления по результатам, как одной из ключевых задач, предусмотренных в рамках реформирования системы государственного управления в Российской Федерации.

Организация процесса управления - целесообразное построение процесса управления в пространстве и во времени в соответствии с потребностями согласования совместного труда в социально-экономической системе с задачами повышения эффективности управления организацией. Организация процесса управления предполагает распределение и закрепление работ по этапам, регламентирование и нормирование их последовательности и сроков, установление меры дисциплинарных взысканий, введение обязательных требований осуществления процесса управления.

Любая формальная организационная структура предприятия, в том числе и дорожного, может успешно функционировать только при наличии ряда документов, регламентирующих отношения и связи управления, на которых строится организационный механизм. Их можно разделить на:

1. Нормативно-правовые акты и положения - определяют отношения между работниками аппарата управления в процессе выполнения поставленных задач (уставы предприятий, положения о звеньях производственного и управленческого аппарата, о должностях, законы, главный из которых Федеральный закон "Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации").

2. Нормативно-технологические регламенты - определяют процедурную сторону выполнения отдельных управленческих работ, операций и процесса управления в целом (специальные инструкции, правила, технологические карты, матрицы полномочий по принятию решений, документограммы).[1]

Наиболее важную роль в регламентации системного распределения ответственности и полномочий играют положения о должностях. Они являются основным документом, с помощью которого строятся организационно-экономические отношения между руководителями, специалистами и техническими исполнителями. В зависимости от применяемых методов формирования организационных структур используются разные правила построения положений о должностях.

Все должности делятся на категории в зависимости от их места и роли в процессе управления: руководители предприятий, его подсистем производственные и функциональные подразделения, функциональные специалисты и технические исполнители. Для каждой категории должностей существуют общие права и ответственность, обусловленные трудовым законодательством, организационными задачами, производственной и технологической дисциплиной, особыми условиями деятельности дорожного предприятия.

В то же время решение конкретных задач управления требует выделения специфической ответственности и прав каждого должностного лица. В связи

с этим вводятся 4 регламентируемых и контролируемых параметра, которые обеспечивают целевую ориентацию каждого работника и условия его эффективной деятельности: сфера ответственности, задачи, критерии эффективной деятельности (достижения целей), права. При этом основными принципами разработки положений о должностях являются:

1. Конкретность каждого регламентируемого параметра, возможность его однозначного понимания исполнителем и соответствующего контроля руководителем.

2. Персональное распределение всех задач управления, исключение дублирования ответственности за их выполнение.

3. Достаточность предоставляемых прав для решения поставленных задач и реальность этих прав, т. е. независимость работника при их реализации от внешних воздействий и условий. [2]

Сфера ответственности каждого работника определяется границами объекта управления, на функционирование, состояние или использование которого влияет должностное лицо. Чтобы обеспечить сбалансированность всех сфер ответственности, охватываемых положениями о должностях, производится детальная классификация объектов управления.

В качестве признака общего разделения сферы ответственности принимается принадлежность объекта управления к одному из типовых элементов производственного процесса: готовая продукция или услуги, ресурсы, и орудия производства.

В качестве признака частного разделения сферы ответственности принимается отношение объекта управления к одному из типовых процессов, осуществляемых в производственно-хозяйственной организации: к основной деятельности, к обеспечению и обслуживанию, к управлению.

В качестве признака единичного разделения сферы ответственности принимаются масштабы объекта управления, определяемые по его месту в организационной структуре: вся организация, ее подсистема, конкретное подразделение. [1]

Задачи каждого должностного лица устанавливаются исходя из разработанной системы целей для того структурного уровня, который соответствует принятой сфере ответственности. Для функциональных специалистов и технических исполнителей дорожного предприятия определяются задачи, которые сформулированы в структуризированной системе целей (объясняется единичным разделением труда в процессе принятия решений и информационного обслуживания). Для этих категорий служащих основной исходной базой при распределении задач служат организационные модели и технологические карты.

Критерии эффективной деятельности для каждого должностного лица определяются по тому, насколько достигнутые им результаты способствуют достижению целей вышестоящей в иерархическом отношении системы. Не все операциональные задачи могут быть определены и сформулированы достаточно полно, кроме того, они динамичны. Поэтому в организации процес-

са управления особое значение приобретает регламентированная увязка задач всех работников дорожного предприятия с целями производственных подразделений, в которых они работают. [2]

Права должностного лица могут быть практически регламентированы возможностями его участия в принятии решении влияющих на решение поставленных задач или на условия, в которых происходит этот процесс. Эти возможности классифицируются в соответствии с универсальной структурой процесса принятия решений и основными типами отношений управления. Поскольку большинство решений фиксируется в документах, права обычно регламентируются в терминах некоторых операций с документами.

Например, право утвердить документ на строительство или обслуживание автомобильной дороги - возможность принять решение, связанное с распределением ресурсами, которые определены сферой ответственности. Право согласовать документ - возможности препятствовать или не препятствовать определенным действиям или принятию определенных решений. Право участвовать в разработке документа - возможность предлагать собственные альтернативные решения и давать оценки другим предлагаемым альтернативам, которые не могут быть отвергнуты без формального рассмотрения. Право контролировать - возможность воздействовать на поведение объекта управления, включенного в сферу ответственности должностного лица.

Основными проектно-аналитическими документами, с помощью которых формулируются специфические права должностных лиц в дорожном предприятии, являются функциональные матрицы, органограммы выполнения управленческих задач и функций. [1]

Таким образом, регламентация управленческой деятельности дорожного предприятия направлена на то, чтобы заранее определить, кто должен решать определенный тип задач управления, с кем при этом следует вступать во взаимоотношения, на достижение каких результатов нужно быть нацеленным и каковы последствия некачественного выполнения задач как для руководителя, так и для предприятия в целом.

Библиографический список

1. Елиферов В. Г., Репин В. В. Бизнес-процессы: Регламентация и управление. М.: Инфра-М, 2005. - 319 с.
2. Курочкин А. С. «Управление предприятием (процессный аспект)» МАУП, 1998, 140 с.

УДК 625.768.6.004

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ РЕСУРСАМИ ПРИ ЗИМНЕМ СОДЕРЖАНИИ ДОРОГ

Перегудова В.Н.

Филиал Воронежского ГАСУ в городе Борисоглебске

Рассмотрена задача управления ресурсами при зимнем содержании автомобильных дорог. Произведен анализ информационных ресурсов, необходимых для выбора техноло-

гии проведения работ. Разработана DFD – диаграмма информационных потоков в системе поддержки принятия решений.

Эксплуатационная надежность автомобильных дорог, бесперебойность и безопасность движения в зимнее время - основные факторы, которые определяют работу дорожных служб.

Подрядные организации организуют работу по зимнему содержанию дорог в согласовании с имеющейся классификацией и выбирают определенные технологии изготовления работ в зависимости от характеристик внешней среды – сформировавшихся и прогнозируемых погодных условий.

Выбор оптимальных по погодным условиям стратегий работ повышает их эффективность, способствует экономии материалов, трудовых и финансовых ресурсов при обеспечении требуемого уровня содержания.

При системном подходе управление работами по зимнему содержанию дорог производится с учетом системных связей комплекса ВАДС (Водитель – Автомобиль – Дорога – Среда) [1].

Для решения задачи управления ресурсами при зимнем содержании автомобильных дорог проанализируем подсистемы Дорога (*Д*) и Среда (*С*). Системные связи $C \rightarrow D$ и $D \rightarrow C$ определяются следующими элементами системы [2], схематично представленными на рис.1:

1. управление автомобильными дорогами, влияние которого проявляется через формирование программы управления, установленные нормативы на зимнее содержание дорог и выделяемые финансовые ресурсы;

2. служба содержания автомобильных дорог с ее материально-техническими ресурсами, технологиями и уровнем организации работ по зимнему содержанию сети дорог;

3. специализированное дорожное метеорологическое обеспечение, предоставляющее информационные ресурсы об окружающей среде – источнике внешнего воздействия на дорогу;

4. экологические требования, регламентируемые законодательством и выступающие в качестве ограничений при выборе технологий содержания дорог, вида противогололедных реагентов и норм их распределения.

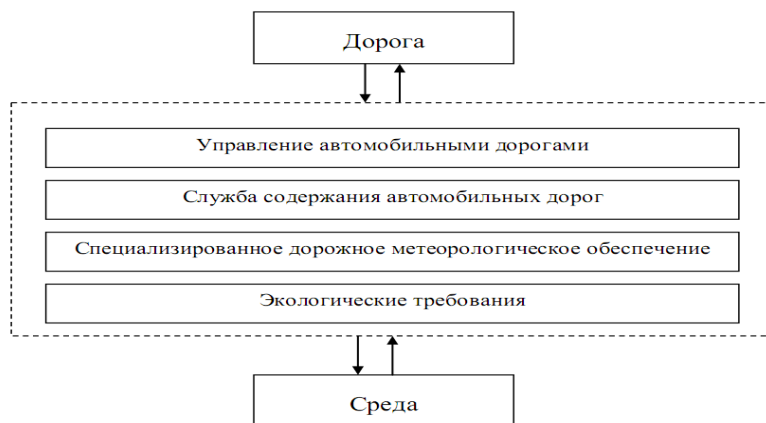


Рис.1. Элементы, влияющие на системные связи между Дорогой и Средой

Для управления работами по зимнему содержанию дорог и принятия решения о выборе той или иной стратегии производства работ все входные и возмущающие воздействия должны быть представлены в виде информационных ресурсов. Так как информация, необходимая для управления, поступает от всех элементов, влияющих на системные связи между автомобильной дорогой и окружающей средой, то все информационные ресурсы можно разделить на несколько групп:

1. Информация в системе управления автомобильными дорогами

Основной информационный ресурс – программа управления, которая определяется нормативно-техническими требованиями к обслуживаемой сети дорог. В иерархической системе управления автомобильными дорогами используется также выходная информация о состоянии проезда по дорогам и выполненным работам для оценки качества работ, эффективности использования материально-технических и финансовых ресурсов.

2. Информация, описывающая службу содержания автомобильных дорог и саму дорогу как объект управления

Входные воздействия для этой группы информации не только определяют процессы управления зимним содержанием, но и генерируют саму задачу управления. К ним относятся данные об обслуживаемой сети автомобильных дорог, требования к ее транспортно-эксплуатационному состоянию, данные о ресурсах, которые могут использоваться при проведении работ. Часть этой информации уже хранится в автоматизированных банках дорожных данных (АБДД), составляющих информационное обеспечение комплексных автоматизированных систем органов управления автомобильными дорогами. Для решения задач оперативного управления зимним содержанием дорог эти информационные ресурсы должны быть проанализированы и пополнены.

Ограничения на работу системы накладываются существующей техникой для производства работ по зимнему содержанию дорог, ее производительностью, возможностями гибко реализовать те или иные технологические операции и дозировать противогололедные реагенты. Финансовые и материальные ресурсы, используемые при зимнем содержании дорог, также выступают в качестве ограничений при выборе стратегий производства работ.

Дополнительно к данным АБДД необходимо сгенерировать информацию, которая учитывает существующие ограничения на технику и материалы для зимнего содержания дорог. Именно эти ограничения определяют набор возможных стратегий и эффективность их использования в каждой дорожной организации.

3. Информация о погодных параметрах, описывающая возмущающие воздействия внешней среды

Это является основным видом информационных ресурсов, необходимых для оперативного управления работами по зимнему содержанию автомобильных дорог. Такая информация частично поступает от подразделений Росгидромета. Метеорологические информационные ресурсы разделяются на три группы: климатологическая, прогностическая и текущая [2]. К текущей информации относятся данные наблюдений на метеостанциях Государствен-

ной наблюдательной сети и данные метеорологических радиолокаторов (МРЛ), передающие информацию об облачности, полях осадков, направлении их перемещения.

Специализированное дорожное метеорологическое обеспечение – важная взаимодействующая подсистема, основная задача которой состоит в обеспечении информационными ресурсами системы поддержки принятия решений (СППР). Уровень развития такой подсистемы, а также надежность, качество и пригодность предоставляемой информации оказывают значительное влияние на выходные параметры комплекса ВАДС.

В настоящее время в практике зимнего содержания дорог используется прогностическая информация Росгидромета в виде прогнозов погоды общего назначения, специализированных прогнозов и штормовых предупреждений; в отдельных регионах используются данные МРЛ.

Специализированные прогнозы погоды предназначены для конкретного потребителя, отражая специфику его производственной деятельности, с описанием ожидаемого состояния погоды. Как показывает опыт зимнего содержания дорог в России и за рубежом, для прогнозирования состояния дорожного покрытия и выполнения профилактических работ по *содержанию автомобильных дорог* недостаточно только использование информации Росгидромета (или Национальных метеорологических бюро).

Текущая информация о погодных условиях вдоль дорог может быть получена из сети автоматических дорожных метеостанций (АДМС). Такие станции, кроме погодных параметров, позволяют идентифицировать состояние дорожного покрытия.

4. Информация о состоянии объекта управления (состояние дорожного покрытия)

Входная информация, поступающая из сети АДМС, содержит данные о температуре и фактическом состоянии дорожного покрытия, наличии на нем противогололедных реагентов и их концентрации. Алгоритмы обработки информации дорожных датчиков предусматривают выдачу предупреждений о возможном образовании скользкости на покрытии. Такие прогнозы можно также отнести к категории специализированных.

Для их отличия от специализированных прогнозов Росгидромета предлагается ввести для обозначения термин *производственно-технологическое предупреждение* – прогнозирование состояния объекта управления, полученное на основе анализа непосредственных специальных измерений или путем особых расчетов с использованием как метеорологической, так и дорожной информации [2]. Заблаговременность таких предупреждений должна быть достаточной для проведения комплекса работ по зимнему содержанию и может быть определена расчетом.

Производственно-технологические предупреждения предназначены для внутриотраслевого использования и выбора технологии проведения работ по зимнему содержанию дорог. На их основе формируются выходные параметры информационного процесса поддержки решений – рекомендуемые технологии производства работ, которые выбираются по установленным критери-

ям из множества возможных. Такие предупреждения позволяют рассчитать необходимые ресурсы для поддержания требуемого уровня содержания дороги с целью обеспечения безопасности дорожного движения.

Из анализа приведенного описания информационного обмена следует, что информационная система должна иметь две функциональные подсистемы: измерительную и вычислительную. Измерительная подсистема обеспечивает постоянные измерения метеорологических и дорожных параметров, влияющих на состояние покрытия и выбор стратегии производства работ. Главное назначение вычислительной подсистемы – сбор, обработка, хранение информации.

Современная технология анализа любых бизнес-процессов предусматривает определенные стандарты их описания с помощью диаграмм, которые применяются для графического представления движения и обработки информации в системах управления.

В данном исследовании для разработки и анализа информационной модели (модели потоков данных) воспользуемся одним из вариантов стандарта, предложенным Гейном-Сарсоном и основанным на создании DFD – диаграмм [3]. В таких диаграммах графически представлены потоки данных, процессы преобразования входных потоков информации в выходные, внешние источники и получатели данных, а также их хранилища – файлы и базы данных. Диаграммы отображают направление движения потоков информации к блокам ее обработки.

Для описания процессов информационного обмена в системе оперативного управления работами по зимнему содержанию автомобильных дорог разработана DFD-диаграмма, представленная на рис. 2.

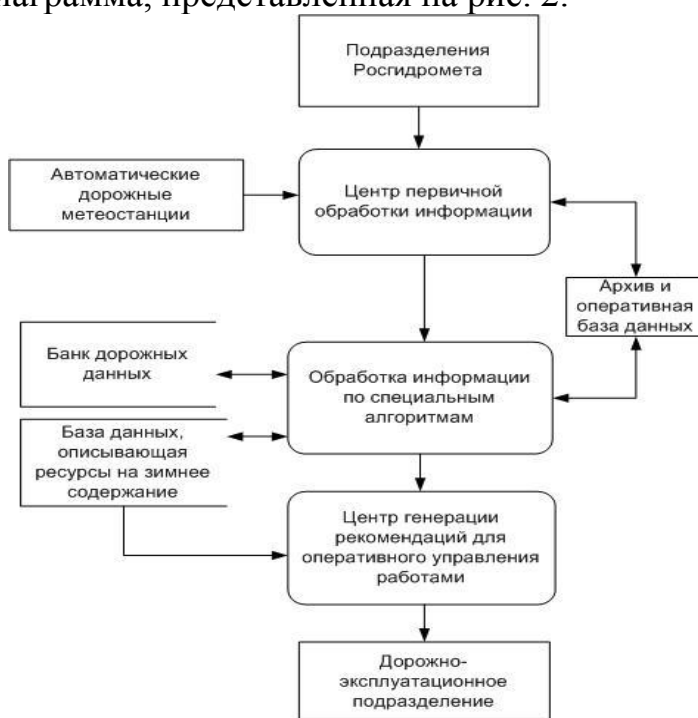


Рис. 2. DFD – диаграмма информационных потоков СППР при зимнем содержании автомобильных дорог

В соответствии с DFD – диаграммой внешними объектами, находящимися вне исследуемой системы управления являются подразделения Росгидромета. Информация, поступающая от них, используется для выработки и принятия управляющих решений. Она должна удовлетворять определенным требованиям по составу и надежности, так как эффективность основных видов работ в зимний период зависит от качества специализированного метеорологического обеспечения и от способности дорожных организаций эффективно использовать такую информацию в своей производственной деятельности.

Библиографический список

1. Васильев А.П. Проектирование дорог и влияние климата на условия движения /А.П. Васильев. – М.: Транспорт, 1986. –248 с.
2. Самодурова Т.В. Оперативное управление зимним содержанием дорог: Научные основы: Монография/ Т.В. Самодурова. – Воронеж: изд-во Воронеж. гос.ун-та, 2003. – 168 с.
3. Структурный анализ потоков данных. –URL: <http://ildar.narhoz-chita.ru> Дата обращения: 19.10.2011.

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

УДК 528.31/.35

К ВОПРОСУ О ТОЧНОСТИ СПОСОБОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОЩАДЕЙ КРИВОЛИНЕЙНЫХ КОНТУРОВ

Бардыкова А.А. (СУЗ-1-12), Куканова Е.С. (СУЗ-1-12)

Научный руководитель – д-р геогр. наук, проф. Анопин В.Н.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Приведены данные, характеризующие точность определения площадей криволинейных контуров различными методами, обоснована целесообразность применения конкретного способа в зависимости от размеров объекта.

Present data characterizing the accuracy of the determination of areas of curved contours by various methods, the expediency of a particular method depends on the size of the object.

Параметры различного рода водозадерживающих, водоотводящих и водопропускных сооружений, в том числе и применяемых в дорожном строительстве, определяются объемами возможного поступления к ним воды, которые в первую очередь, зависят от размера водосборной площади. Границей последней в большинстве случаев является замкнутая кривая линия.

Наиболее распространенным способом определения площадей неправильных криволинейных фигур является механический способ — полярным планиметром.

Для определения площади этим прибором план или карта должны быть положены на ровную горизонтальную поверхность стола. Полус планиметра располагают так, чтобы иглу или увеличительное стекло на конце обводного

рычага можно было провести по границе всего контура.

При измерении площади большой фигуры полюс рекомендуется располагать внутри контура. Для вычисления ее площади к полученному результату плюсуется значение постоянной C . Геометрическая величина этой постоянной является площадью круга, обводимого при положении рычагов планиметра, при котором не происходит вращения счетного колеса (ролика), т.е. когда он движется через неподвижный полюс. Радиус этой окружности определяют опытным путем, устанавливая рычаги в положение, при котором перемещение конца обводного рычага не вызывает изменения отсчета.

Однако вследствие того, что при этом возникает необходимость учета постоянной C , для вычисления которой используется значительное число коэффициентов, снижающих точность результатов целесообразно рациональнее применять способ с установкой иглы полюсного рычага вне контура. Если площадь настолько значительна, что длины рычагов не позволяют обвести ее сразу, то целесообразно разделить фигуру на две или даже несколько частей прямыми линиями, по этим линиям и внешним границам контура, обводить каждую часть отдельно и, вычислив сумму результатов измерений всех частей, определить общую площадь фигуры.

Для исключения систематических ошибок в определении площадей не следует полностью полагаться на приведенные в техническом паспорте значения постоянных, а определять их, соблюдая все требования к выполнению работы.

Относительная погрешность определения площади даже простым полярным планиметром Амслера незначительна и составляет порядка $\pm 0,005$. Она зависит не только от величины измеряемой площади, но и от постоянной планиметра, а также от точности отсчета по верньеру, соответствующей значению 0,001 оборота ролика счетного механизма. Поэтому, способ не целесообразен при измерении малых площадей, одна двухсотая доля которых превышает ошибку обвода планиметром, т.е. 0,001 оборота ролика. Например, на карте, составленной в масштабе 1:10000, одному обороту ролика планиметра соответствует площадь 50 га, следовательно наименьшая площадь, которая может быть измерена планиметром с относительной погрешностью, меньшей, ее $1/200$ величины, будет 10 га на местности и 10 см^2 на карте.

Из приведенных величин ошибок следует исходить при работе с новыми графически верно напечатанными планами и картами. Точность вычисления площади участка местности по имеющейся карте может оказаться недостаточно высокой в результате имеющей место и зачастую неравномерной в разных направлениях деформация бумаги. Если допустить, что в пределах каждой трапеции карты деформация бумаги одинаково искажает как площадь трапеции, так и площадь изображенного не ней контура, то влияние этой деформации можно исключить обводом контура и трапеций, ограниченных линиями меридианов и параллелей на тех же листах.

При площади участка на плане или карте меньше 10 см^2 более целесообразным является использование палетки с параллельными линиями.

В основу геометрического определения площадей криволинейных фигур

графическим методом положена разработка английского математика Симпсона. При разбивке любой криволинейной фигуры на элементы системой равноотстоящих параллельных (ординат), имеющих вид узких полос, площадь фигуры равна двум третям расстояния между ординатами, умноженному на полусумму крайних ординат, сложенную с суммой всех четных и удвоенной суммой всех нечетных ординат [1].

Палетка представляет собой прозрачную основу с нанесенными через определенный интервал (обычно от 2 до 4 мм) тонкими параллельными линиями. Для определения площади криволинейных фигур палетку кладут на контур так, чтобы верхняя и нижняя очки контура оказались посередине между линиями палетки [2]. Тогда отрезки длин линий палетки d_i , заключенные внутри контура фигуры являются средними линиями трапеций. Их длины определяют с помощью циркуля – измерителя и масштабной линейки. С учетом масштаба плана вычисляют площадь контура по формуле

$$S = \sum d_i \cdot h,$$

где h — расстояния между линиями палетки.

Палетка может быть рекомендована для определения площадей только при нецелесообразности применения других способов, так как ее точность в 2 – 3 раза ниже, чем при механическом способе. Еще ниже точность палетки с нанесенными квадратами определенной площади.

Библиографический список

1. Витковский В.В. Топография. Л., 1940 — 679 с.
2. Практикум по геодезии / под ред. Г.Г. Подклада. М. : Академический проект. 2011 — 485 с.

Bardikova A.A., Kukanova E.S. On the question of exactly how to define the areas of curved contours.

УДК 528. 31 / . 35

К ВОПРОСУ О ТОЧНОСТИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ СПОСОБОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОЩАДЕЙ ПРЯМОЛИНЕЙНЫХ КОНТУРОВ НА ТОПОГРАФИЧЕСКИХ ПЛАНАХ И КАРТАХ

Кузнецов А.Е. (СУЗ-1-12), Петухов В.А. (СУЗ-1-12)

Научный руководитель – д-р геогр. наук, проф. Анопин В.Н.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Представлены результаты анализа факторов, обуславливающих возникновение ошибок, определения площадей прямолинейных объектов местности геометрическими способами по планам и картам. Предложен метод контроля и введения поправочного коэффициента.

The results of the analysis of the factors that lead to the occurrence of errors, determining areas of rectilinear geometric feature collection methods on the plans and maps. A method of control and the introduction of the correction factor.

При изыскании и проектировании автомобильных дорог возникает необ-

ходимость расчета параметров водопропускных сооружений, которые зависят от размера водосборной площади. К настоящему времени в результате выполнения на прилегающих к дорогам склонах различного рода мелиоративных мероприятий границами водосборов часто стали прямолинейные рубежи (водозадерживающие и водоотводящие валы, обвалованные стокорегулирующие лесные полосы и т.д.). В результате возросла актуальность разработки точных способов определения по картографическим материалам площадей фигур, ограниченных прямыми линиями.

Изображения участков местности на топографических планах и картах подобны соответствующим контурам на местности. Из геометрии известно, что площади подобных фигур относятся, как квадраты сходственных сторон. Площадь участка местности равна его площади на плане или карте умноженной на квадрат знаменателя численного масштаба. При пользовании линейным масштабом площадь участка равна его площади на бумаге, умноженной на квадрат числа линейных единиц масштаба. При численном масштабе $1/M$ или именованном m метров в одном сантиметре истинная площадь на местности, составляющая на плане p квадратных сантиметров, равна $M^2 \cdot p$ квадратных сантиметров или $m^2 \cdot p$ квадратных метров [1].

Площади контуров на планах и картах могут быть определены двумя разными способами: *геометрическим* — разбивкой участка на фигуры, площади которых вычисляют по известным формулам геометрии, и *механическим* — при помощи специальных приборов — *планиметров*. При определении площадей прямолинейных контуров большую точность обеспечивает геометрический способ.

Бумага, на которой вычерчены планы и карты, при длительном хранении в очень сухих или сырых помещениях может быть подвержена деформации. Это явление должно учитываться при вычислении площадей. Для оценки такого изменения используют линейный масштаб карты и ее картографическая сетка меридианов и параллелей. При равномерной деформации бумаги по всем направлениям применяя определенный коэффициент, можно вычислить площадь участка с удовлетворительной для выполнения необходимых расчетов точностью. Участок, представляющий прямолинейный многоугольник, не сложно разбить прямыми линиями на систему квадратов, прямоугольников, треугольников и трапеций и, вычислив площадь каждой фигуры по формулам планиметрии, их суммированием определить общую площадь многоугольника на плане или карте.

Многоугольник можно разбить на простейшие фигуры разными способами: если провести перпендикуляры из его вершин на какую-нибудь сторону, то фигура разделится на несколько трапеций и два прямоугольных треугольника; если провести из одной вершины диагонали к остальным — на несколько различных треугольников и т.д. Вследствие неизбежных погрешностей при изменении линий и углов на плане или карте, а следовательно и в полученных результатах и последующих вычислениях, площадь каждого многоугольника желательно определять разными способами, например разбивкой его на трапеции и прямоугольные треугольники или на две разные

системы косоугольных треугольников. Если суммы составляющих элементарных фигур различаются не более, чем на $1/200$ величины всей площади, результат признается удовлетворительным. За окончательный результат берут среднее арифметическое из двух независимых определений.

Приведенный способ вычисления площадей основан на измерениях линий на бумаге и потому точность результатов определяется неизбежными смежными погрешностями. Расстояния на бумаге определяются с помощью циркуля-измерителя и масштабной линейки с ошибками в $0,1$ мм и более независимо от их значения. Поэтому относительная ошибка определения величины более длинных линий практически всегда меньше, ниже и погрешность вычисленной площади. Для малых площадей относительная ошибка в большинстве случаев значительнее, чем для больших. Следовательно, необходимо выполнять разбивку многоугольника на минимальное число частей.

Если известны прямоугольные координаты точек многоугольника, наиболее точным геометрическим способом определения его площади является вычисление ее по их значениям [2]. При этом точность результата практически будет зависеть только от точности его вычисленных координат вершин многоугольника. Как правило, при использовании координат ошибка оказывается меньше, чем при всех других геометрических способов, потому что входящие в формулы величины вычисляются из достаточно точных непосредственных измерений на местности, а не берутся с чертежа.

Учитывая это, при работе с планами для контроля правильности определения площади какого-то участка местности, находящегося внутри замкнутого теодолитного хода, нужно определить площадь оставшейся территории и при отклонении суммарного значения от площади, подсчитанной по координатам, вычислить и использовать в расчетах коэффициент для уточнения получающихся данных.

Библиографический список

1. Витковский В.В. Топография. — Л., 1940 — 679 с.
2. Булгаков Н.П. Прикладная геодезия / Н.П. Булгаков, Е.М. Рывина, Г.А. Федоров. — М., Недра : 1990 — 416 с.

Kuznecov A.E., Petuhov V.A. To the accuracy of the geometric methods of determining areas of rectilinear contours on topographic maps and plans.

УДК 528.48 : 625.7/.8 (470.45)

К ВОПРОСУ О РАЗРАБОТКЕ РАСЧЕТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПАРАМЕТРОВ ДОРОЖНОЙ СЕТИ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Шевердова О.В.

Научный руководитель – д-р геогр. наук, проф. Анопин В.Н.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Приведены методические положения определения показателей оптимальной густоты дорожной сети в зависимости от плотности и характера расположения населенных пунктов.

Оптимизация густоты дорожной сети региона является одним из эффективных методов улучшения транспортной связи между его населенными пунктами. Анализ существующих в этом направлении разработок дает возможность рассчитать ряд показателей, учет которых необходим при проектировании автомобильных дорог.

Показатель нормативной плотности дорог общего пользования конкретной территории ($P_{\text{норм}}$) является отношением нормативной длины дорог ($L_{\text{норм}}$) за пределами границ населенных пунктов к площади территории (S) и рассчитывается по формуле:

$$P_{\text{норм}} = L_{\text{норм}} / S.$$

Нормативная длина дорог ($L_{\text{норм}}$) должна определяться рядом основных факторов:

- площадью территории;
- числом и параметрами населенных пунктов;
- конфигурацией взаимного расположения поселений;
- степенью прямолинейности автомобильных дорог;
- вариативностью связанности населенных пунктов.

Оптимальную протяженность дорог $L_{\text{норм}}$ с учетом этих факторов можно вычислить по формуле:

$$L_{\text{норм}} = K_{\text{рац}} \cdot K_{\text{рвн}} \cdot K_{\text{пуст}} \cdot K_{\text{нпл}} \cdot \sqrt{S} \cdot (\sqrt{N+1}).$$

Коэффициент (сомножитель \sqrt{S}) отражает зависимость длины дорожной сети от линейных размеров территории при конкретной геометрической конфигурации расположения населенных пунктов. Второй коэффициент (сомножитель \sqrt{N}) отражает зависимость длины дорожной сети от количества населенных пунктов, расположенных на определенной территории. С увеличением количества поселений длина связывающей их сети возрастает пропорционально квадратному корню из числа пунктов.

Логичность соотношения видна на примере расположения населенных пунктов в узлах прямоугольной равномерной сетки, расположенной в квадрате единицы площади, где кратчайшая суммарная длина всех линий сети (L) между узлами складывается из $N - 1$ ребер, протяженностью $1/(\sqrt{N-1})$, то есть рассчитывается по формуле:

$$L_{\text{кратч}} = (N - 1) / (\sqrt{N - 1}) = \sqrt{N + 1}.$$

Создание дорожной сети, в которой все пункты связаны, но из одного населенного пункта в другой ведет только один путь, в целом является наименее затратным, но не обеспечивает возможности транспортной связи по короткому пути этого пункта с большинством других. Для этих целей вводятся дополнительные направления соединения пунктов. Они удлиняют общую сеть, но позволяют уменьшить «перепробег» транспорта между пунктами.

Примером такой сети является равносторонняя прямоугольная решетка.

Длина такой сети-решетки рассчитывается по формуле:

$$L_{\text{насыщ}} = 2 \cdot \sqrt{N}.$$

В ней каждый пункт связан с ближайшими соседними пунктами, которых может быть 2 или 3 на границе решетки и 4 внутри ее. Длина такой «насыщенной» сети принимается за верхнюю границу развития сети связи пунктов с минимальным «перепробегом» между пунктами. Поэтому рациональная длина сети ($L_{\text{рац}}$) должна лежать в интервале $[L_{\text{кр}} - L_{\text{нас}}]$, то есть $[(\sqrt{N+1}); (2 \cdot \sqrt{N})]$. С введением коэффициента насыщенности сети $K_{\text{нас}} = 1 + 1/\sqrt{N}$ ее можно вычислить по формуле:

$$L_{\text{рац}} = K_{\text{нас}} \sqrt{N}.$$

Локальную концентрацию нескольких пунктов можно рассматривать как один пункт. Это с учетом коэффициента \sqrt{N} обеспечивает возможность сокращения общей длины сети [1].

Реальное расположение населенных пунктов на территории Волгоградской области значительно отличается от равномерной сетки и в первом приближении его можно считать близким к распределению по случайному равномерному закону. Переход к моделированию распределения пунктов от узлов равномерной прямоугольной сетки к случайному равномерному закону логично выполнять введением понижающего коэффициента $K_{\text{рвн}} < 1$. Его вычисление производится на основе метода математического статистического моделирования и не требует данных о фактическом распределении населенных пунктов по площади области.

Следующий этап состоит в анализе отклонений реального расположения населенных пунктов от случайного равномерного распределения. Имеющиеся отклонения, в первую очередь, обусловлены наличием территорий сравнительно большой площади не содержащих населенных пунктов $S_{\text{незас}}$ (мало-пригодные для земледелия песчаные массивы, крупные леса, болота и т.д.). Сокращение оптимальной длины дорожной сети на территории, включающей незаселенные площади можно задать понижающим коэффициентом.

$$K_{\text{нз}} = \sqrt{(1 - S_{\text{пуст}} / S)}.$$

Необходимо учитывать также и отличие сети населенных пунктов, имеющих определенные параметры, от моделей с их идеальными точками. Общую площадь населенных пунктов ($S_{\text{нп}}$) логично суммировать с площадью незаселенных участков территории ($S_{\text{пуст}}$):

$$K_{\text{незас}} = \sqrt{(1 - S_{\text{незас}} + S_{\text{нп}} / S)}.$$

Схема описанного количественного анализа справедлива для прямолинейных дорог между соседними населенными пунктами. Относительное удлинение дорожной сети вследствие непрямолинейности отдельных участков находится, как правило, в интервале 1,0 — 1,1. Однако при выполнении

расчетов следует исходить из того, что наличие разветвления дорог вне населенных пунктов, хотя визуально и воспринимается как ломаная линия, в целом, наоборот, приводит к относительному сокращению длины дорожной сети в интервале 0,9 — 1,0. Суммарная величина относительного изменения длины дорожной сети из-за непрямолинейности с учетом компенсирующего влияния обоих факторов должна вычисляться с введением корректирующего коэффициента $K_{\text{нпл}}$, значения которого находятся в интервале 0,93 — 1,07 [1]. Значение коэффициента нелинейности следует определять по характеристикам реально существующей дорожной сети районов Волгоградской области.

Величина нормативной плотности дорог общего пользования (без улиц в населенных пунктах) должна вычисляться с использованием ранее рассмотренных показателей после введения общего коэффициента $K_{\text{общ}} = K_{\text{рац}} \cdot K_{\text{рвн}} \cdot K_{\text{нз}} \cdot K_{\text{нпл}}$, по формуле

$$P_{\text{норм}} = K_{\text{общ}} \cdot (\sqrt{N/S} + \sqrt{1/S}),$$

где N / S — показатель плотности размещения населенных пунктов на рассматриваемой территории.

Таким образом, при перспективном планировании транспортного строительства следует исходить из того, что экономически обоснованная плотность автомобильных дорог пропорциональна квадратному корню от плотности населенных пунктов с поправкой $1/\sqrt{S}$, удельный вес которой уменьшается с возрастанием их средней густоты расположения на конкретной территории.

Библиографический список

1. Отчет о НИР «Исследование градостроительных показателей территории городского округа – города Волжский Волгоградской области (заключительный). Руководитель Рулев А.И. Фонды ООО «ЕВРОСТРОЙ КОНСАЛТИНГ», - 2012 – 310 с.

УДК 528.48:625.771

К ВОПРОСУ О ПРОЕКТИРОВАНИИ ПРИДОРОЖНЫХ СНЕГОЗАЩИТНЫХ ЛЕСОНАСАЖДЕНИЙ

Рулев Г.А.

Научный руководитель – д-р геогр. наук, проф. Анопин В.Н.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Приведены положения, являющиеся основой для проектирования придорожных лесных полос, предложены направления исследований для повышения эффективности их снегозащитных функций.

При разработке мероприятий по предупреждению заноса снегом автомобильных дорог в степной зоне необходимо исходить из приведенных ниже основных положений.

При нахождении полотна автомобильной дороги выше прилегающей территории снегоотложения сначала формируются только около откосов насыпи.

Над насыпью происходит сжатие и возрастание скорости воздушного потока увеличение потенциально возможной насыщенности его снегом. С увеличением высоты насыпи возможность снеготранспортируемости дороги уменьшается. На ней не происходит отложение снега, если выполняется неравенство

$$h_b \geq (\bar{t}_{sn})_{\max} + \Delta h_b,$$

где h_b — высота насыпи, м; $(\bar{t}_{sn})_{\max}$ — средняя максимальная многолетняя высота снегового покрова, см; Δh_b — возвышение насыпи над отметкой снегового покрова, обеспечивающее транспортирующую скорость ветра, равную 0,5...0,8 м.

Низкие насыпи могут заноситься снегом, при $h_b \leq (\bar{t}_{sn})_{\max}$. Мощность снегоотложений возрастает в период интенсивного снегопада при наличии на обочинах снежных валов и растительности, образования на проезжей части снежных колеи и снежных валов вблизи обочин в результате работы снегоочистительной техники.

Характер и мощность снегоотложений около откосов зависят от формы и размеров насыпи, скорости и направления ветра, насыщенности снегом воздушного потока и т. д. Анализ формирования снегоотложений у насыпи необходимо выполнять отдельно с наветренной стороны, где скорость ветра меняется незначительно и с подветренной, где она сильно снижается, и создаются зоны затишья. В местах уменьшения скоростей ветра его транспортирующая способность падает, имеет место снижение потенциала содержания снега в воздушном потоке, он выпадает, и образуются снежные отложения.

При $h_b > 10...12$ м снеговетровой поток у подветренной бровки насыпи теряет транспортирующую способность, в результате перед ней откладывается снег. Объем снега, у подветренной стороны насыпи, может достигать величины

$$q_{sn} = 0,5h_b^2(k_{sn} - k_a),$$

где k_{sn} — коэффициент откоса снежного шлейфа, k_a — коэффициент откоса насыпи.

Важное значение для характера и объема снегоотложения по обеим сторонам насыпи имеет ориентация дороги относительно направления преобладающих ветров. При отложении снега перед насыпью снежный шлейф постепенно приобретает уклон 1 : 5... 1 : 6. В дальнейшем происходит плавное обдувание насыпи и снегоотложение приостанавливается. При пологих откосах насыпи (1:4...1:6) отложений снега с наветренной стороны, как правило, не наблюдается.

Значительно большая вероятность снеготранспортировки имеет место в местах расположения дорожных выемок. Характер снегоотложения в них определяется направлением снеговетрового потока, глубиной выемки, крутизной откосов и другими показателями. Процесс отложения снега в выемке происходит следующим образом: снеговетровой поток, проходя над ней, расслаивается, часть его обтекает подветренный откос, а другая часть перед наветренным, совершает круговые движения в вертикальной плоскости.

В неглубоких выемках (1,5...2 м) характер снегоотложений также, как и вблизи насыпи, зависит от крутизны откосов. Над выемками с уклонами от-

косов 1:8...1:10 транспортирующая способность снеговетрового потока почти не снижается и объем снегоотложений незначителен. В выемках глубиной 2 – 5 м возникает вихревое движение, которое обуславливает возникновение зон затишья, а следовательно, отложения снега. Большая часть снега откладывается в кюветах и на подветренных откосах. С возрастанием крутизны откосов плавность вписывания снеговетрового потока в выемку уменьшается, и интенсивность ее заносимости возрастает.

С увеличением глубины и ширины выемки объем снегоотложений вблизи откосов увеличивается, поэтому относительная заносимость полотна дороги снижается. Участки дороги в выемках глубиной 6...8 м в Правобережье Нижнего Поволжья, характеризующимся ограниченными снегосборными площадями, имеют малую снегозаносимость. Полотно дороги в выемке не заносится снегом, если суммарный снегопринос к ней q_{tot} меньше снегоемкости подветренного откоса q_{sno} ,

$$q_{tot} = q_{sn} + q_{snw} < q_{sno},$$

где q_{sn} — объем снегоприноса в период снегопада, $м^3/м$; q_{snw} — объем другого (метельного) снегоприноса в течение зимы, $м^3/м$.

Значение q_{sn} определяется по формуле

$$q_{sn} = \frac{(h_b k_{sn} + 0,5B)t_{sn}}{1000},$$

где h_b — глубина выемки, м; k_{sn} — коэффициент выемки; B — ширина выемки на уровне бровки земляного полотна, м; t_{sn} — мощность слоя возможного сдувания снега со снегосборной площади, мм.

Значение q_{snw} определяется из выражения

$$q_{snw} = \sum_{i=1}^n (q_{sn})_i \cdot (\sin \alpha_{rel})_i,$$

где q_{sn} — объем снегоприноса со стороны i -го направления, $м^3/м$; α_{rel} — угол между направлениями оси дороги и ветра [1].

Основным мероприятием по защите автомобильных дорог от снегозапаса в степной зоне Нижнего Поволжья является создание защитных лесных полос. Лесонасаждения снижают скорость ветра в приземном слое атмосферы, в результате чего в них или в непосредственной близости от них аккумулируется приносимая масса снега.

Снегоемкость лесной полосы ($м^3/м$) можно определить по формуле

$$q_{snf} = b_f \cdot \bar{t}_{sn} + k'_{sn} (t'_{sn})^2 + k''_{sn} \cdot (t''_{sn})^2,$$

где b_f — общая ширина полосы, м; \bar{t}_{sn} — средняя высота отложения снега на полосе, в степной зоне обычно равная 1...1,25 м; k'_{sn} , k''_{sn} — коэффициенты, учитывающие крутизну наветренного и подветренного шлейфов; t'_{sn} , t''_{sn} — высота отложений снега с наветренной и подветренной сторон полосы, м.

Для приблизительных расчетов можно принять $t'_{sn} \approx t''_{sn} \approx \bar{t}_{sn}$; $k'_{sn} \approx k''_{sn} \approx k_{sn} = 4$, тогда формула для определения снегоемкости лесной полосы упрощается

$$q_{snf} = \bar{t}_{sn} \cdot (b_f + k_{sn} \cdot \bar{t}_{sn}) [1].$$

При аккумуляющей способности лесной полосы большей или равной величине максимального снегоприноса ($q_{snf} \geq q_{sn}$), она способна полностью защитить дорогу от снежных заносов. При меньшей емкости (в молодом возрасте) до достижения ею заданных параметров необходимы дополнительные меры снегозащиты (установка с полевой стороны щитов, устройство заборов, напашка снежных валов).

В зависимости от рельефа, плодородия почв, режима их влажности и ряда других факторов придорожные лесные полосы могут создаваться различного породного состава, с разным числом рядов, иметь различную конструкцию, высоту и другие отличительные особенности. Эти показатели определяют характер и объем аккумуляции снега, т. е. снегоемкость лесных полос. С увеличением высоты насаждений снегоаккумуляционная способность возрастает, однако средняя мощность отложений во избежание снеголома крон при весеннем уплотнении и осадке снега должна быть меньше средней высоты деревьев.

Важнейшим показателем, определяющим характер отложений снега, является степень продуваемости лесных полос. С увеличением густоты деревьев в ряду длина наветренного шлейфа уменьшается, а подветренного — возрастает. При большем числе рядов, снежный вал выше, а ширина меньше.

Следовательно, увеличивая густоту насаждений можно достигнуть возрастания объема снегоотложений. Расстояния между рядами (размеры междурядий) также влияют на отложение снега. При узких междурядьях уменьшается объем его задержания и наоборот. Наиболее эффективно задерживают снег полосы с большими продольными разрывами. Профиль снегоотложения в этом случае получает пилообразный вид.

Мощность снегонакоплений зависит от распределения плотности полосы по вертикали. По этому признаку лесные полосы разделяют на продуваемые, ажурные и непродуваемые.

Продуваемые лесные полосы снизу имеют большие просветы, вверху кроны достаточно густые. Внизу продуваемой полосы скорость ветра возрастает, превышая его значение в открытой местности. За полосой скорость ветра снижается, затем постепенно увеличивается и на расстоянии 5...10 – кратном высоте полосы (5 – 10 Н) достигает значения в открытой местности. Такое распределение скорости ветра обуславливает образование растянутого за полосой снежного шлейфа.

Ажурные лесные полосы по вертикали имеют относительно равномерные, достаточно значительные просветы. Они обеспечивают снижение скорости ветра на расстоянии до 3...5 Н. В подветренной зоне шлейф снега приближается к насаждениям.

Непродуваемые лесные полосы благодаря наличию большого количества кустарников и низкорослых деревьев имеют большую густоту по всему профилю. Они в наибольшей степени гасят скорость ветра. Максимум отложения имеет место внутри них.

Одно — реже двухрядные насаждения из хвойных пород (зеленые изгороди) выполняют свои защитные функции подобно ажурным лесным поло-

сам. Снижение скорости ветра с наветренной стороны ощущается на расстоянии, 10-Н, с подветренной — 10...12-Н. Снегоемкость зеленых изгородей вычисляют по формулам:

$$\text{однорядных} \quad q_{\text{сни}} = 7H_i^2,$$

$$\text{двухрядных} \quad q'_{\text{сни}} = 7H_i^2 + 0,8H_i \cdot \alpha_d,$$

где H_i — рабочая высота изгороди; α_d — расстояние между рядами (обычно 1,5...3 м) [1].

Из изложенного следует, что наибольшим эффектом предотвращения снеготранспорта автомобильных дорог обладают непродуваемые лесные полосы, состоящие из деревьев различной высоты и кустарников. Однако в сухостепной зоне Нижнего Поволжья такие насаждения, как правило, не долговечны [2]. Практически все деревья, отличаясь меньшей по сравнению с кустарниками засухоустойчивостью, не выдерживают с ними конкуренции и сначала суховершиняют, а затем гибнут. В результате снегозащитная лесная полоса постепенно превращается в кустарниковую кулису, отличающуюся значительно меньшей высотой, а следовательно и снегоаккумулирующей способностью. Поэтому наиболее актуальным направлением исследований возможности повышения эффективности природных снегозащитных лесонасаждений является выявление оптимального ассортимента древесных пород, схем смешения и технологий выращивания лесных полос.

Библиографический список

1. Эксплуатация автомобильных дорог и организация дорожного движения. Под общ. ред. И.И. Леоновича — Минск : Высшая школа, 1988 — 348 с.
2. Анопин В.Н. Географические основы лесной рекультивации деградированных урбандолиндов Нижнего Поволжья — Волгоград : ВолгГАСУ, 2005 — 170 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И ТЕХНИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

УДК 624.131.1. 624.131.23

К ВОПРОСУ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОДТОПЛЕНИЯ ЛЕССОВЫХ ТЕРРИТОРИЙ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ СТРОИТЕЛЬСТВА

Киселева О.В., Кузьменко И.Ю., Степанова Е.А., Тихонова Т.М., Минькеева И.Н.

Научный руководитель - д.г.-м.н., проф. Олянский Ю.И.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Определены и охарактеризованы весовые коэффициенты участия различных показателей природных характеристик в процессе подтопления лессовых территорий.

Weight coefficients of participation of various indicators of natural characteristics in the course of flooding of loessial territories are defined and characterized.

Особенности инженерно - геологического строения территории г. Кишинева является: почти повсеместное распространение лессовых просадочных

грунтов мощностью до 20-30 м, залегающих на водоупорных глинах или песках неогена различной мощности и пересеченный рельеф, проявляющийся в наличии небольших плоских или овальной формы водоразделов с хорошо развитыми условиями поверхностного стока. Природными дренами являются многочисленные балки и овраги, способствующие с одной стороны сбору и отводу поверхностных вод с застроенных территорий, а с другой – служащие природными дренами подземных вод.

В связи с проводимыми инженерно-геологическими исследованиями для целей сейсмического микрорайонирования территории города, расположенной в 7 бальной сейсмической зоне, сотрудниками АН Молдавии выполнялись работы по прогнозированию подтопления на вновь застраиваемых участках города. Исходным материалом для исследований послужили застроенные территории города, на которых уже активно развивалось потопление. Были детально изучены инженерно-геологические условия отдельных застроенных микрорайонов и проанализированы закономерности обводнения лессовых толщ различной мощности, литологического состава, условий залегания и распространения в увязке с рельефом и условиями дренированности территории, т.е. с тем, что называется *пассивными факторами подтопления* [1,4]. Главным концептуальным положением, служащим основой работы, явилось следующее: *активные факторы* неизбежно сопутствуют строительному освоению территории, однако характер обводнения и его интенсивность определяются совокупным действием *пассивных факторов*, таких, как: геологическое строение, геоморфология, рельеф, мощность и литологический состав лессовых пород, характер отложений, подстилающих лессовую толщу, дренированность территории, гидрогеологические условия.

Анализ природных факторов, вызывающих подтопление территории города и обуславливающих его характер, свидетельствует, что главными из них являются: мощность лессовой толщи, литологический состав подстилающих лессовую толщу отложений, мощность толщи подстилающих песков, расстояние до фронта разгрузки грунтового потока, уклон поверхности между подтапливаемой площадкой и ближайшим эрозионным врезом, дренирующим поверхностные воды. Для подтверждения полученных выводов и определения степени влияния этих показателей на прогнозируемый процесс все они разделены на три группы: геоморфологические, геолого-гидрогеологические и гидрогеологические.

В соответствии с первой теоремой физического подобия [5] у подобных явлений безразмерные комплексы (комбинации) величин, отражающие связи между существенными характеристиками явления, соответственно равны. Принимая условие, что подтопление различных территорий города выражает подобные явления, можно определить весовые коэффициенты участия различных показателей природных характеристик в данном процессе. Каждой группе признаков соответствует определенный инженерно-геологический критерий.

Геоморфологический критерий, отражающий геоморфологическое строе-

ние района, принимается соответствующим среднему уклону поверхности между подтапливаемой площадкой и ближайшим эрозийным врезом, дренирующим поверхностные воды. *Геолого-гидрогеологический* критерий, отражающий литологическое строение зоны аэрации и длину пути фильтрации подземных вод, принимается соответствующий выражению:

$$(N_{\text{л}} + N_{\text{п}}) / l_{\phi}, \quad (1)$$

где: $N_{\text{л}}$ - мощность лессовой толщи; $N_{\text{п}}$ - мощность толщи подстилающих песков; l_{ϕ} - длина пути фильтрации подземных вод до фронта разгрузки.

Гидрогеологический критерий, определяющий высоту подъема ($h_{\text{п}}$) подтопленного уровня на определенный период и расстояние до фронта разгрузки подземных вод (l_{ϕ}), принимается соответствующий выражению:

$$h_{\text{п}} / l_{\phi} \quad (2)$$

Результаты расчетов весовых коэффициентов, приведенные в таблице, показывают, что все указанные факторы оказывают влияние на подтопление, однако вклад их различен. Решающее значение имеют гидрогеологические факторы, доля вклада других факторов значительно меньше. Тем не менее, для получения объективных сведений о развитии процесса все они должны учитываться в равной степени.

Прогноз подтопления лессовых территорий заключается в решении трех задач:

- а) определение вида подтопления («скрытое» или «явное»);
- б) определение средней скорости подъема уровня подземных вод;
- в) определение глубины залегания подтопленного уровня.

Таблица

Весовые коэффициенты влияния различных природных факторов на скорость подтопления территории г. Кишинева

Средняя скорость подъема уровня подземных вод (м/год)	Природные факторы		
	геоморфологические	геолого-гидрогеологические	гидрогеологические
0,0-0,2	0,001	0,003	0,996
0,2-0,4	0,271	0,580	0,149
0,4-0,6	0,004	0,133	0,863
Более 0,6	0,107	0,146	0,747
Среднее	0,096	0,216	0,688

а) Решающим фактором при определении вида подтопления является дренирование лессовых толщ. «Скрытое» подтопление имеет место на участке с очень хорошими условиями дренирования, когда в основании лессовой толщи лежит региональный дренирующий горизонт. Для территории г. Кишинева это известняки среднего сармата, либо гравийно-галечниковые породы и крупные пески, обеспечивающие хорошие условия фильтрации подземных вод к областям разгрузки. Во всех остальных случаях застройка территории и неизбежное проявление активных факторов вызывает «явное подтопление» - подъем уровня подземных вод, скорость и высота которого обу-

словлены геолого-геоморфологическими и гидрогеологическими условиями [3,4].

б) Определение возможной средней скорости подъема уровня подземных вод может производиться с использованием вероятностно-математического метода, в основе которого лежит теорема Байеса [2].

В качестве прогнозных признаков используются следующие: мощность лессовой толщи и подстилающих песков, средний уклон поверхности между площадкой прогнозируемого подтопления и областью дренирования поверхности вод, расстояние до области разгрузки грунтового потока.

По интенсивности возможного подтопления участки делятся на 4 вида:

а) слабоподтопляемые – средняя скорость подъема уровня подземных вод 0-0,3 м/год; б) среднеподтопляемые – 0,3-0,6 м/год; в) сильноподтопляемые – 0,6–0,9 м/год; г) очень сильно подтопляемые > 0,9 м/год. Рассчитаны эмпирические оценки вероятностей факторов для участков различной степени подтопления.

в) Определение глубины подтопленного уровня – одна из сложнейших задач прогнозирования. Ввиду того, что на территории города известен только один сравнительно небольшой участок с завершившимся процессом подтопления, использование вероятностно-статического метода для решения этой задачи не представляется возможным. При определении этой величины можно руководствоваться следующими положениями, основанными на глубоком и всестороннем изучении характера развития процесса на территории города:

- для участков, в пределах которых в зоне аэрации распространены только лессовые породы или лессовые толщи подстилаются пылеватым песком мощностью не менее 6-8 м, подтопление центральной части территории осуществляется до глубины 1-2 м, в области же разгрузки грунтового потока глубина залегания подтопленного уровня находится в соответствии с отметкой в области дренирования;

- для участков, в пределах которых лессовые породы подстилаются мелкими и пылеватыми песками мощностью более 15 м, глубина подтопленного уровня не превышает отметки кровли песков;

- для участков с мощностью толщи подстилающих песков 8-15 м глубина установившегося уровня находится в зависимости от геоморфологических условий и близости области разгрузки грунтового потока и, как правило, превышает глубину 3-4 м.

Указанная методика прогнозирования использована для составления «Схематической прогнозной карты подтопления территории г. Кишинева» в масштабе 1:25000

Библиографический список

1. Гончаров В.С. К вопросу прочности грунтов лессовых оснований в связи с явлениями подтопления зданий и сооружений, строящихся на просадочных грунтах. Кишинев, 1981, С.12-4.
2. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей М.: Физматгиз, 1967
3. Олянский Ю.И., Гончаров В.С. Техногенные изменение влажности в лессовых

грунтах города Кишинева // Подготовка оснований зданий и сооружений, строящихся на просадочных грунтах. Кишинев, 1982. С.26-28.

4. Олянский Ю.И., Гончаров В.С. Влияние пассивных факторов подтопления на подъем уровня грунтовых вод на территории г. Кишинева // Сб. ВИНТИ, 1983. №6, 12с.

5. Розовский Л.Б., Зелинский И.П. Инженерно-геологические прогнозы и моделирование. Одесса, 1975. 115с.

УДК 504.064.4:658.567.1.002.38

ЭКОЛОГО-ХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДОМЕННОГО ШЛАКА В ПРОИЗВОДСТВЕ ВЯЖУЩИХ МАТЕРИАЛОВ

Калмыкова Ю.С.

Научный руководитель – д-р. хим. наук, проф. Хоботова Э.Б.
Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

Исследован минералогический, элементный и оксидный составы гранулометрических фракций отвального доменного шлака. Определены морфологические особенности поверхности частиц разных фракций шлака. Показано наличие гидравлической активности шлака и возможность использования исследуемых отходов производства в качестве вяжущих материалов.

The mineralogical, elemental and oxide compositions of heap blast furnace slag granularities were researched. The surface morphological characteristic properties of particles of slag different fractions were studied. The slag hydraulicity and possibility of utilization of researched wasters as component of binders were shown.

Шлаки черной металлургии являются неизбежным побочным продуктом основного производства, выход которых составляет 10-40 % от произведенного металла. Доменные шлаки складываются в отвалы, в результате чего загрязняются воздушный и водный бассейны, изымаются из землепользования территории. Вместе с тем металлургические шлаки, после определения их ресурсной ценности, могут утилизироваться в производстве строительных материалов [1]. Предшествующей стадией является изучение их полезных технических свойств, определение оксидного и минералогического состава.

Цель работы – эколого-химическая оценка использования отвального доменного шлака ОАО Днепропетровского металлургического комбината им. Ф. Э. Дзержинского (ДМК) в производстве вяжущих материалов.

Экспериментальные методы исследования. Рентгенофазовый анализ [2] образцов доменного шлака выполнен на порошковом дифрактометре Siemens D500. Первичный поиск фаз выполнен по картотеке PDF-1 [3], после сделан расчет рентгенограмм по методу Ритвельда с использованием программы FullProf [4]. Химический элементный состав шлаков определен методом электронно-зондового микроанализа на сканирующем электронном микроскопе JSM-6390 LV.

Результаты рентгенофазового анализа образцов шлака ДМК. Согласно дифрактограммам образцов найдены фазы: $\text{Ca}_3\text{Si}_2\text{O}_7$ – ранкинит, $\text{Ca}_{14}\text{Mg}_2(\text{SiO}_4)_8$ – бредигит, $\text{Ca}_2\text{MgSi}_2\text{O}_7$ – окерманит, CaSiO_3 – псевдоволластонит, $\text{Ca}_2\text{Al}_2\text{SiO}_7$ – геленит, $\text{Ca}_3\text{MgSi}_2\text{O}_8$ – мервинит, $\text{Ca}_6(\text{Si}_2\text{O}_7)(\text{SiO}_4)(\text{OH})_2$ – деллаит, KFeO_2 – феррат калия, FeS_2 – марказит. Образцы фракций шлака

имеют сходный фазовый состав с незначительным варьированием количества фаз. Основными минералами являются: геленит, псевдоволластонит, мервинит и деллаит; в меньших количествах – окерманит и бредигит. Деллаит, очевидно, является продуктом взаимодействия шлаков с атмосферными осадками. Из образцов шлака ДМК выделяется фракция >10 мм – твердые камни почти черного цвета, составляющие около половины пробы. Основными фазами во фракции являются геленит, ранкинит и псевдоволластонит, в малых количествах обнаружены железосодержащие фазы: феррат калия и марказит, отсутствуют деллаит и бредигит.

Результаты электронно-зондового исследования образцов шлака ДМК. Результаты химического элементного состава фракций шлака показывают расхождение с минералогическим составом шлака по некоторым элементам. Во фракциях шлака отсутствуют минералы, содержащие Mn и Ti. Кроме фракции >10 мм темно-серого цвета минералы также не содержат элементов K, Fe и S. По этому поводу можно сделать предположение о присутствии соединений в аморфном состоянии и протекании поверхностной сорбции.

Оксидные составы фракций шлака, рассчитанные согласно элементному, минералогическому составам, и модульная классификация приведены в таблице 1. Так как сера, калий, марганец и титан не входят в состав минералов, находящихся в кристаллическом состоянии, то можно сделать вывод об их пребывании в стеклообразном состоянии. Железо в незначительном количестве обнаружено в составе минералов крупной фракции темно-серого цвета.

Сравнение массовых вкладов оксидов кремния, кальция, алюминия и магния в кристаллическом состоянии с общим содержанием во фракции показывает, что массовый вклад кремния и алюминия выше в кристаллическом состоянии, а кальция и магния – в аморфном. Не удалось выявить корреляции между массовыми вкладами оксидов элементов и величиной частиц фракций.

Оценка возможности использования фракций шлака ДМК в качестве сырьевого компонента производства цементного клинкера. Оксидный состав отвального шлака по основным элементам не соответствует оксидному составу глин, используемых в производстве портландцемента. Однако оксидный состав шлака согласуется с требованиями для сырьевых глинистых компонентов производства портландцемента [5]. Превышение рекомендуемого массового вклада (1 %) зарегистрировано для SO_3 . Величина силикатного модуля M_c для кристаллической части шлака и для шлака в целом укладывается в интервал рекомендуемых значений $M_c=1,8-3,3$ [6]. Величина глиноземного модуля $M_{\text{гл.}}$, рассчитанная по данным элементного анализа, укладывается в широкий интервал значений $M_{\text{гл.}}=1,5-2,5$ для сырьевых компонентов [6] и увеличивается с ростом крупности фракции. Коэффициенты насыщения КН по Ли-Паркеру и Кинду-Джангу не достигают наименьшей границы оптимальных значений 0,85 [5, 6]. Наивысшее значение для фракции $<0,63$ мм равно 70,5 %. Гидравлический модуль $M_{\text{гидр.}}$ соответствует оптимальному интервалу значений для сырьевых компонентов (1,7-2,4), причем его величина

возрастает при учете аморфной составляющей шлака. Величина коэффициента качества КК высока и классифицирует шлак как активный ($KK \geq 1,65$ [7]). Доменный шлак ДМК является основным, причем основность меньше для кристаллической части шлака, при проявлении кислотности для фракции >10 мм темно-серого цвета. Наиболее основной является мелкая фракция. Таким образом, по совокупности показателей оксидного состава и модулей отвалный доменный шлак ДМК можно рекомендовать как сырьевой компонент при частичной замене глины в производстве портландцемента.

Оценка гидравлических свойств фракций шлака ДМК и возможности их использования в производстве шлакопортландцемента (ШПЦ). Качественный оксидный состав фракций шлака ДМК соответствует оксидному составу цементного клинкера. В количественных соотношениях оксидов элементов есть отклонения: незначительно завышено содержание SiO_2 и SO_3 , занижено – CaO и Fe_2O_3 . Наличие гидравлической активности подтверждается необходимым соотношением массовых вкладов главных оксидов фракций и расчетом модулей (табл. 1). Содержание кремнезема меньше суммарного содержания оксида кальция и глинозема.

Состав шлака ДМК как гидравлического компонента быстротвердеющих шлаковых цементов марок 400-500 соответствует широким интервалам модулей: $M_o=0,65-1,3$ и $M_c=1,2-7,0$ [8]. Модуль активности на самой нижней границе (0,12) для шлаков как активных минеральных добавок. Для кристаллической части шлака M_a существенно выше по всем фракциям и соответствует 1 сорту добавок. Величина $M_{гидр.}$ укладывается в оптимальный интервал, для кристаллической части шлака $M_{гидр.}$ каждой фракции шлака меньше. Глиноземный модуль $M_{гл.}$ всех фракций шлака высокий, что может быть связано с малым содержанием железа. $M_{гл.}$ возрастает с увеличением крупности фракции. Коэффициент насыщения КН ниже границ оптимального интервала 0,85-0,95 [5].

Использование фракций отвалного шлака в качестве глинисто-железистой добавки не рекомендуется, так как величина $M_{г.ж.} < 0,49$. Требованиям, предъявляемым к глинисто-железистым добавкам, соответствует только кристаллическая часть фракции шлака >10 мм темно-серого цвета. Использование шлака как компонента ШПЦ также определяется гидравлической активностью его минералов. Исследуемый шлак относится к группе геленитово-окерманитовых шлаков [9], для которых характерны минералы трех систем. К минералам системы $CaO-SiO_2$ относятся ранкинит, бредигит и псевдоволластонит. Геленит относится к тройной системе $CaO-Al_2O_3-SiO_2$. Окерманит и мервинит относятся к системе $CaO-MgO-SiO_2$. Содержание гидравлически активных минералов по фракциям шлака меняется незначительно: $<0,63$ мм – 24,7 %; 2,5-5,0 мм – 27,1 %; >10 мм (светло-серый цвет) – 29,8 %; >10 мм (темно-серый цвет) – 17,8 %; в среднем по шлаку – 28,5 %. Заметное различие наблюдается для минералов фракции >10 мм разных цветов. Меньшая гидравлическая активность для минералов темно-серого цвета, что подтверждается расчетом $M_{гидр.}$ и КН для кристаллической части фракции >10 мм.

Таблица 1

Массовая доля оксидов элементов во фракциях отвального доменного шлака ОАО Днепропетровский металлургический комбинат им. Ф. Э. Дзержинского и их классификация по системе модулей

Оксид	Массовая доля оксидов (%) во фракциях шлака (мм) по результатам анализа									
	рентгенофазового					микрорентгеновского				
	<0,63	2,5-5,0	>10		средняя проба	<0,63	2,5-5,0	>10		средняя проба
SiO ₂	32,73	33,41	33,12	31,46	34,41	28,21	27,64	27,66	27,66	30,57
CaO	48,16	49,25	48,6	45,02	49,38	58,59	54,94	53,32	53,32	54,71
Al ₂ O ₃	16,0	15,18	15,25	18,6	12,28	2,99	2,88	3,45	3,45	3,79
Fe ₂ O ₃	-	-	-	1,16	-	0,91	0,85	0,60	0,60	0,55
SO ₃	-	-	-	-	-	4,50	8,82	10,84	10,84	4,86
MgO	2,26	1,76	2,55	0,72	3,55	3,45	3,46	2,10	2,10	4,19
K ₂ O	-	-	-	-	-	0,41	0,70	0,88	0,88	0,50
MnO	-	-	-	-	-	0,38	0,44	0,54	0,54	0,46
TiO ₂	-	-	-	-	-	0,56	0,29	0,60	0,60	0,37
Модуль	Значение модулей для фракций шлака									
M ₆	1,03	1,05	1,06	0,89	1,13	1,93	1,86	1,75	1,75	1,69
M _c	2,05	2,2	2,17	1,59	2,80	7,22	7,42	6,84	6,84	7,05
M _a	0,49	0,45	0,46	0,59	0,36	0,11	0,10	0,12	0,12	0,12
M _{гидр.}	0,99	1,01	1,0	0,88	1,06	1,82	1,75	1,68	1,68	1,56
M _{г.ж.}	-	-	-	0,63	-	0,14	0,13	0,15	0,15	0,14
M _{г.л.}	-	-	-	16,03	-	3,28	3,38	5,72	5,72	6,93
КК	2,03	1,98	2,0	2,05	1,89	2,31	2,22	2,13	2,13	2,05
КН	0,24	0,26	0,25	0,16	0,30	0,68	0,65	0,61	0,61	0,56
КН по Ли-Паркеру	43,57	44,19	43,89	40,64	44,55	70,51	67,53	67,53	67,53	60,5
КН по Кинду-Джангу	-	0,009	0,003	-	0,05	0,43	0,40	0,36	0,36	0,31

Гидравлические свойства фракции <0,63 мм по ряду показателей (M_c , $M_{гидр.}$, КК, КН) выше, чем у других фракций. Однако, эти преимущества слишком малы, чтобы проводить рассеивание на гранулометрические фракции. Исходя из полученных результатов, можно рекомендовать использование отвального доменного шлака ДМК в производстве ШПЦ без предварительного его рассеивания на гранулометрические фракции.

Выводы:

- рентгенофазовым анализом выявлены минералы шлаков, находящиеся в кристаллическом состоянии, подтверждено наличие аморфного состояния веществ. Доказано присутствие в составе доменных шлаков минералов, ценных в техническом отношении при производстве вяжущих материалов;
- показано, что в соответствии с оксидным составом и величинами модулей отвальный доменный шлак ДМК без рассеивания на фракции может частично заменить глинистый компонент в сырьевой смеси производства портландцементного клинкера;
- рекомендуется использовать отвальный доменный шлак ДМК в производстве ШПЦ без предварительного его рассеивания на гранулометрические фракции.

Библиографический список

1. Украинский опыт использования металлургических шлаков [Электронный ресурс] / В. Н. Цыганков, Л. П. Свиренко, Е. Д. Брыгинец, Г. С. Михович. // – Режим доступа: <http://masters.donntu.edu.ua/2012/fimm/lysytyski/library/article14.htm>. – Название с экрана.
2. Бокий Г.Б., Порай-Кошиц М.А. Рентгеноструктурный анализ. – Т. 1. – М.: Изд-во МГУ, 1964. – 564 с.
3. JCPDS PDF-1 File [Electronic resource] // ICDD : The International Centre for Diffraction Data, release 1994. PA, USA. — Acces mode : <http://www.icdd.com/>. – Title screen.
4. Juan Rodriguez-Carvajal. FullProf. 98 and WinPLOTR New Windows 95/NT Applications for Diffraction [Electronic resource] / Juan Rodriguez-Carvajal, Thierry Roisnel // EXTENDED SOFTWARE/METHODS DEVELOPMENT : International Union of Crystallography : Newsletter No.20, Summer 1998. – P. 35–36. – Acces mode : http://www.fkf.mpg.de/xray/CPD_Newsletter/cpd20.pdf. / – Title screen.
5. Справочник по производству цемента / под ред. Холина И.И. – М.: Госстройиздат, 1963. – 851 с.
6. Кужварт М. Неметаллические полезные ископаемые. М.: Мир, 1986. – 472 с.
7. Шлаки доменные электротермофосфорные гранулированные для производства цемента: ГОСТ 3476-74 Взамен ГОСТ 3476-60; введ. 1975-01-01. – М. : ГК Совета Министров СССР по делам строительства, 1975; с.
8. Будников П.П. Гранулированные доменные шлаки и шлаковые цементы / П.П. Будников, И.Л. Значко-Яворский. – М.: Промстройиздат, 1953. – 223 с.
9. Перепелицын В.А. Основы технической минералогии и петрографии/ В.А. Перепелицын. – М.: Недра, 1987. – 255 с.

Kalmykova Y.S. Environmental assessment of chemical blast furnace slag in the production of binders.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СНЕЖНОГО ПОКРОВА ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ В ГОРОДЕ КАМЫШИНЕ

Ларюшина В.И., Луценко М.В.(С-02-11), Большакова Л.В.(С-03-11)

Научный руководитель – канд.техн.наук., доц. Сапожкова Н.В.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Определено загрязнение снежного покрова городской среды от внешних факторов вблизи автомобильной дороги, железнодорожных путей, питомника и образовательного учреждения. Рассмотрено влияние токсичных примесей на экологическую систему.

Pollution of snow cover of an urban environment from external factors near the highway, tracks, nursery and educational establishment is defined. Influence of toxic impurity on ecological system is considered.

Каждую зиму в большинстве городов, в том числе и в г.Камышине, вывоз снега, его уборка с проезжей части превращается в «битву со стихией». Огромные силы и деньги каждую зиму тратятся на вывоз снега. Спецтехника чистит автодороги, дворники с помощью обыкновенных лопат или современных снегоуборщиков разгребают тротуары, при борьбе с обледенениями проезжей части используются различные реагенты. После чего городской снег, смешанный с огромным количеством химических веществ, с остатками бензина и мазута, песка и других отходов вывозится на несанкционированные площадки или на замерзшую реку, что в последствие серьезно нарушает экологическое состояние города [1].

В связи с этим в основу исследовательской работы положено изучение порядка утилизации снега в г. Камышине, выявление источника его загрязнения и определение химического состава токсичных примесей.

Первым этапом обратились в службу охраны окружающей среды и экологической безопасности г. Камышина с целью выяснения места складирования и утилизации городского снега. В ходе беседы, мы выяснили, что городской снег вывозится в район элеватора, который находится вблизи реки Камышинки (рис.1).

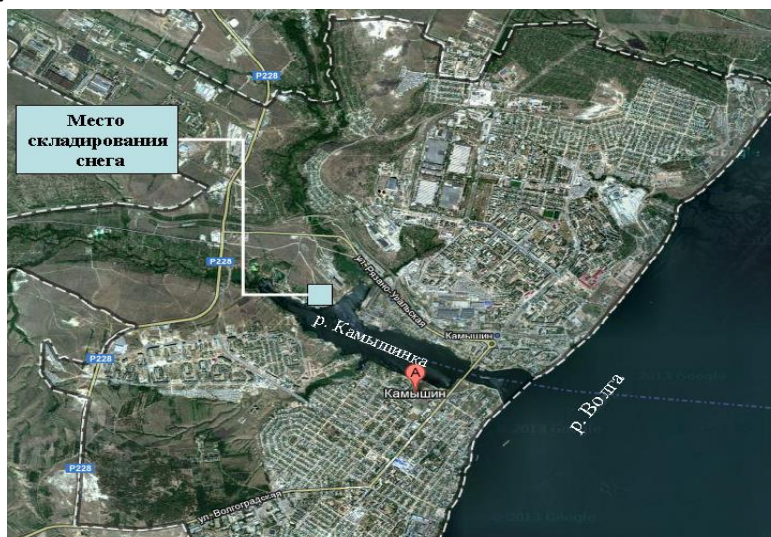


Рис.1. Схема г. Камышина с указанием места складирования городского снега.

Следующим этапом была встреча с директором Муниципального учреждения г. Камышина «Благоустройство» Бояриновым Михаилом Юрьевичем, который подтвердил место складирования снега и объяснил нам, что химический анализ снега не проводится, так как он дорогостоящий (рис. 2).



Рис. 2. Встреча с директором Муниципального учреждения г. Камышина «Благоустройство».

В г. Камышине вывоз снега осуществляется следующей техникой: 5 машин КД 713 Н на базе ЗИЛ433362, самогрузчик КО 206, 3 градера ГС 14 02. В зимний период времени оборудуют снегоуборочную технику специальным баком, в котором находится смесь песка и 4% поваренной соли. Этого оборудования достаточно для уборки снега с основных проезжих дорог, но недостаточно для уборки снега тротуаров и дворов.

Снежный покров может служить индикатором загрязнения окружающей среды. Снег имеет свойство накапливать вредные вещества из атмосферы, так как в него попадают различные виды отходов. Одной из экологических проблем является повышение кислотности окружающей среды. Ежегодно в атмосферу Земли выбрасывается около 200 млн. т твердых частиц (пыль, сажа и др.), сернистого газа (SO_2), 700 млн. т оксида углерода (II), 150 млн. т оксидов азота, что в сумме составляет более 1 млрд. т вредных веществ [2].

Существует несколько источников загрязнения снежного покрова: автомобильный транспорт, заводы, ТЭЦ, железнодорожный транспорт. В соответствии с этим проведены исследования состава снежного покрова на химическую токсичность на различных участках: автодорога, ж/д пути, пришкольный участок, питомник.

Мы определили цвет воды, наличие сульфатов, сульфитов, сульфидов, хлоридов. Результаты исследования представлены в таблице 1.

Данные таблицы показывают, что самый чистый снег оказался в образцах, взятых в питомнике. Снег белый, в талой воде нет никаких примесей. Также достаточно чистый снег около школы МОУ СОШ №19. Самым грязным оказался снег в образцах, взятых около автодороги. Цвет снега темно-серый, обусловлен пылью, гарью, песком, отмечается наличие в талой воде сульфатов, сульфитов, хлоридов. Менее загрязненными были образцы снега,

взяты около ж/д путей, но и в них были отмечены посторонние примеси.

Таблица 1

Результаты исследований снежного покрова

№ п/п	Характеристика снежного покрова	Место отбора образцов снега			
		МОУ СОШ № 19	Питомник	Железная дорога	Автодорога
1	Цвет снега	 Снег у школы Светло-серый	 Снег в питомнике Белый	 Снег у ж/д Серый	 Снег у дороги Тёмно-серый
2	Наличие примесей	Пыль, песок	-	Угольная пыль	Пыль, песок, гарь, копать
3	Наличие ионов SO_4^{2-}	нет	нет	есть	есть
4	Наличие ионов SO_3^{2-}	нет	нет	есть	есть
5	Наличие ионов S^{2-}	нет	нет	нет	нет
6	Наличие ионов Cl^-	нет	нет	есть	есть
7	Наличие ионов NH_4^+	нет	нет	нет	нет

Таким образом, во всех образцах обнаружено наличие токсичных примесей. При вывозе городского снега на пустырь в районе элеватора и последующего его таяния весь грязный снег попадает в р. Камышинку, а затем в Волгу. Поваренная соль, входящая состав талой воды, замедляет процессы жизнедеятельности, тем самым, убивая микроорганизмы. Большое влияние талая загрязненная вода оказывает на почву, меняя её химический состав.

В соответствии с этим необходимо использовать комплексный подход к решению данной проблемы. Организовать своевременный вывоз снега с городской территории и осуществлять его складирование и утилизацию за чертой города, вдали от водных экосистем. Также необходимо усилить контроль за соблюдением экологических требований с целью снижения негативного воздействия промышленных предприятий и транспорта, а при борьбе с гололедом использовать экологически чистые вещества.

Библиографический список

1. «X областной фестиваль презентаций учебных и педагогических проектов»: тезисы работ лауреатов. 21 апреля 2011 г.-Волгоград: Лицей № 8 «Олимпия», 2011. – 664 с.
2. Габриелян О.С, Лысова Г.Г. Химия. 11 кл : Учебник для общеобразовательных учебных заведений. 2-ое изд., исправленное ISBN-5-7107-5429-3 М.: Дрофа, 2002
3. Коробкин, В. И. Экология и охрана окружающей среды: учебник / В. И. Коробкин, Л. В. Перельский. – М.:КноРус, 2013 . - 329с.

Larushina V.I., Lutsenko M.V., Bolshakova L.V. Research of pollution of snow cover from influence of external factors in the city of Kamyshin

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ ВБЛИЗИ ДОШКОЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ ОТ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ АВТОТРАНСПОРТА

Сапожкова Н.В., Чеснокова А.Н., Дмитриева А.С., Матвийчук Т.А.

Научный руководитель – д-р. техн. наук, проф. Сидоренко В. Ф.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Проведен анализ негативного воздействия отработавших газов автотранспорта на окружающую среду и определено их влияние на состав почв в примагистральной территории вблизи дошкольных образовательных учреждений.

The analysis of negative impact on environment of fulfilled (exhausted) gases of motor transport is carried out; their affecting on soils structure in the in the roads territory near pre-school educational institutions is defined.

Транспорт является одним из важнейших элементов материально – технической базы отечественного производства и необходимым условием функционирования современного индустриального общества.

Автомобильный транспорт играет огромную роль в формировании характера расселения людей и территориальной децентрализации промышленности и сфер обслуживания. На сегодняшний день трудно представить себе какую – либо отрасль народного хозяйства или вид деятельности населения без использования грузового, легкового автомобиля или автобусов.

Наряду с преимуществом, которое обеспечивает обществу развитая транспортная сеть, ее прогресс также сопровождается негативными последствиями - отрицательным воздействием транспорта на окружающую среду. Автомобильный парк является практически основным источником загрязнения окружающей среды. Ежегодно с отработанными газами в атмосферу поступают сотни миллионов вредных веществ. Дорожная сеть, особенно вблизи городских агломераций «съедает» ценные сельскохозяйственные земли. Под влиянием вредного воздействия транспортных средств ухудшается здоровье людей, отравляются почвы и водоемы, страдает растительный и животный мир. Таким образом, изучение влияния транспортных средств на окружающую среду является актуальной проблемой. Особое внимание следует уделить определению качества состава почв, так как крепкое здоровье людей во многом зависит от ее структуры и состава. Это обусловлено тем, что почва влияет на качество пищи, а именно состояние флоры и фауны, которые человек потребляет.

По оценкам специалистов, наряду с зелёными насаждениями почва является одним из главных природных компонентов, поддерживающих необходимое для сохранения здоровья человека состояние окружающей среды. «Живые» почвы поглощают и утилизируют 70–80% окиси углерода и 80–85% диоксида серы. Почва служит естественным фильтром загрязнений, поступающих на её поверхность с атмосферными осадками, от различных тех-

ногенных источников. Однако в настоящее время в городах практически не осталось «живых» почв, так как их повсеместно заменили урбанозёмы.

Загрязнения поверхности примагистральной территории проезжей части транспортными и дорожными выбросами накапливаются постепенно, в зависимости от интенсивности транспортного потока, проезжающего по магистрали и сохраняются очень долго даже после ликвидации дорожного полотна, воздействуя на химический и физический состав почвы.

Таким образом, подробно исследовались примагистральные территории в Ворошиловском районе г. Волгограда по улицам: Череповецкая, Елецкая, Огарева, Рабоче - Крестьянская (рис.1), с целью выявления уровня загрязнения почвы от отработавших газов автотранспорта.

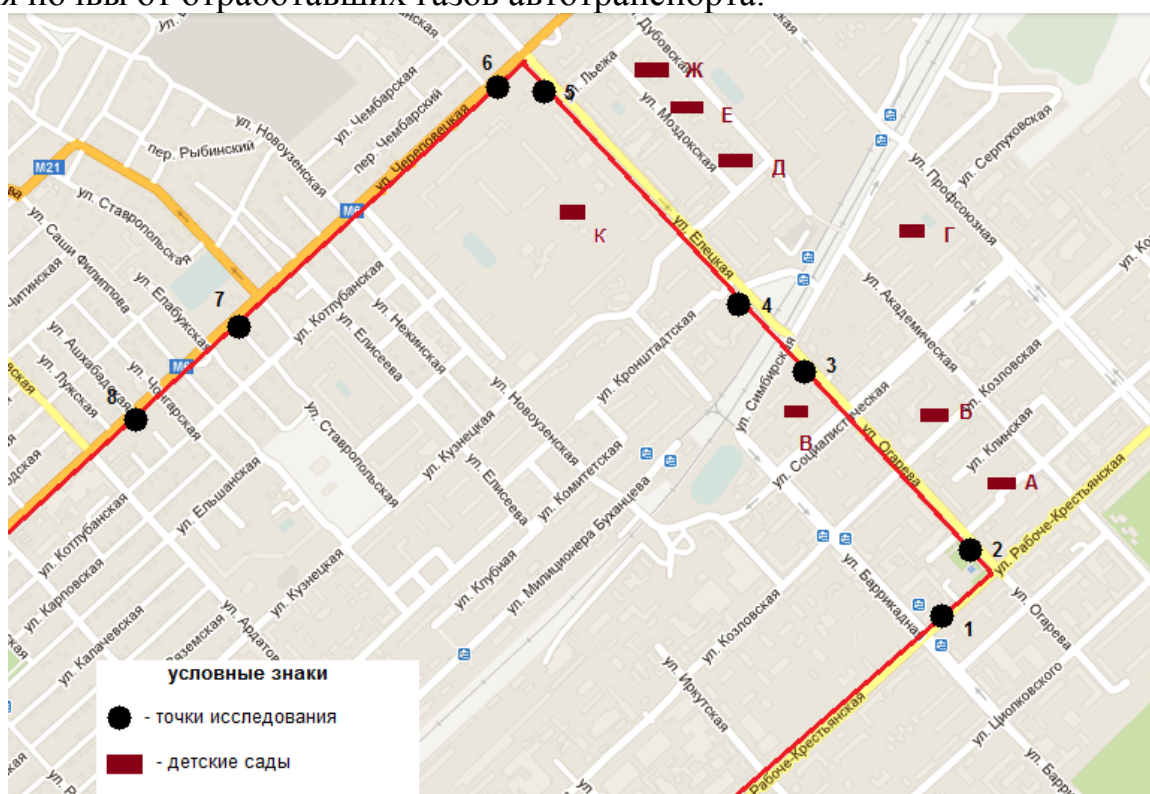


Рис. 1 Схема исследуемых участков в Ворошиловском районе г. Волгограда.

В ходе работы были произведены следующие натурные замеры, в результате которых определены: интенсивность движения и состав автотранспортного потока, геометрические параметры проезжей части, а также зон повышенной концентрации загрязняющих веществ в почве. На основе полученных данных с помощью методики, разработанной профессором В.Ф. Сидоренко, была определена загазованность прилегающих территорий [1] и полученные результаты сведены в таблицу 1.

$$C_{CO} = \frac{C_0 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4}{\left(V \cdot \frac{H}{30}\right)^{1/3}}, \quad (1)$$

где C_0 – начальная концентрация оксида углерода на бордюре проезжей части, мг/м^3 ; K_1 – коэффициент, учитывающий снижение концентрации оксида углерода вследствие нормирования состава выхлопных газов и улучшения технического состояния автомобилей;

K_2 – коэффициент, учитывающий снижение концентрации оксида углерода в результате применения нейтрализаторов и газового топлива; K_3 – коэффициент, учитывающий снижение концентрации оксида углерода после внедрения малотоксичных рабочих процессов и конструктивных улучшений двигателя; K_4 – коэффициент, учитывающий рассеяние выхлопных газов между перекрестками; V – скорость ветра на улице, м/с; H – ширина улицы в линиях регулирования застройки, м.

Определить начальную концентрацию оксида углерода на бордюре проезжей части можно по формуле (2):

$$C_o = \frac{(7,38 + 0,026N)(100 + \sum A)}{100}, \quad (2)$$

где N – интенсивность движения автомобилей в двух направлениях, авт/ч; $\sum A$ – сумма поправок от $(7,38 + 0,026N)$, учитывающих отклонения от принятых условий движения (в транспортном потоке 70 % грузовых машин и автобусов при средневзвешенной скорости движения потока 40 км/ч и нулевом продольном уклоне дороги), %.

$$\sum A = A_1 + A_2 + A_3, \quad (3)$$

где A_1 – изменение количества автобусов и грузового транспорта в общем потоке от принятых 70 % на каждые 10 % $\pm 4,6$ %; A_2 – изменение средневзвешенной скорости движения от принятой 40 км/ч; A_3 – изменение продольного уклона дороги от принятого нулевого на первые 2 % $+1,5$ %, на каждый последующий 1 % $+3$ %.

Таблица 1

Уровень загазованности примагистральной территории

№ участка	Название участка	Интенсивность N , авт/ч	Расстояние между линиями застройки, м	Начальная концентрация оксида углерода C_o , мг/м ³	Концентрация оксида углерода C_p , мг/м ³
1.	ул. Рабоче-Крестьянская	3528	35	64,3	43,75
2.	ул. Огарева	1000	16	22,3	5,1
3.	ул. Огарева	1364	16	31,1	8,8
4.	ул. Елецкая	1848	33	38,2	18,0
5.	ул. Елецкая	1956	20	42,3	26,7
6.	ул. Череповец-кая	4604	60	92,2	33,8
7.	ул. Череповец-кая	4090	24	82,56	40,98
8.	ул. Череповец-кая	3876	25	74,6	45,32

При удалении от источника загрязнения концентрация резко падает. На первые 30 м она снижается на 60% от первоначального значения, то есть на каждые 10 м на 20%, а дальше наблюдается незначительные значения (на каждые 10 м – 1-2%). Полученные результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2

Уровень загазованности с учетом удаления от источника загрязнения

Наименование участка	Наименование проезжей части	Удаленность от проезжей части, м	Концентрация оксида углерода C_p , мг/м ³
А	ул. Огарева	136	5,34
Б	ул. Огарева	100	6,20
В	ул. Огарева	86	9,40
Г	ул. Огарева	324	5,94

Д	ул. Елецкая	147	9,57
Е	ул. Елецкая	152	11,76
Ж	ул. Елецкая	134	12,25
К	ул. Елецкая	148	11,76

В составе отработавших газов автомобилей наибольший удельные вес к общему объему выбросов имеют: окись углерода (0,8 - 10 %), окислы азота (до 0,8 %), несгоревшие углеводороды (0,2 – 3,0 %), альдегиды (до 0,2 %) и сажа (менее 0,1 %) [3]. Таким образом, на рис. 2 представлено соответствующее распределение ингредиентов в общем объеме выбросов на каждом исследуемом участке.

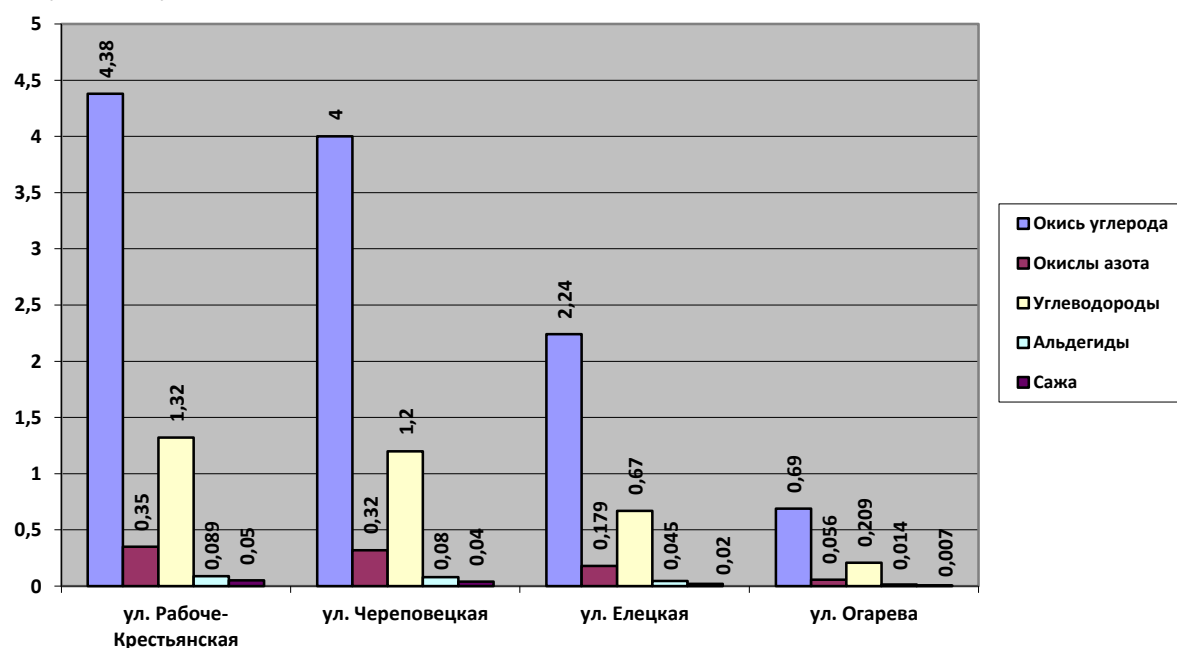


Рис. 2 Состав отработавших газов автомобилей на исследуемых участках.

Самоочищение почв, как правило, медленный процесс. Токсичные вещества накапливаются, что способствует постепенному изменению химического состава почв, нарушению единства геохимической среды и живых организмов. Почва, загрязненная вредными химическими веществами, оказывает негативное влияние не только на состояние человека, но и на весь органический мир. Именно поэтому решение данной проблемы является одной из главных, требующих немедленного решения.

Библиографический список

1. Сидоренко В. Ф. Теоретические и методологические основы экологического строительства. Волгоград : Изд-во ВолгАСА, 2000. 200 с.
2. Косицына Э.С., Стеценко С.Е., Коростелева Н.В. Комплексная оценка и учет экологических факторов при градостроительном проектировании : метод. указ. Волгоград : Изд-во ВолгАСУ, 2004. 12 с.
3. Сапожкова Н.В. Разработка метода комплексной оценки воздействия автотранспорта на экологическую безопасность городской среды для обоснования мониторинга и защитных мероприятий : дис. ...канд. техн. наук. Волгоград, 2012. 183 с.

4. Сидоренко В. Ф., Сапожкова Н. В. Изучение загазованности и запыленности от автотранспорта на улицах города Волгограда // Устойчивое развитие городов и территорий: проблемы, пути решения, инновации : сб. ст. по материалам Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию создания Воронеж. гос. архит.-строит. ун-та. Воронеж : Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т, 2011. С. 166-171.

УДК 504.5:546.261:625.855.3

ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ УГЛЕВОДОРОДАМИ ПРИ УКЛАДКЕ АСФАЛЬТОБЕТОННОГО ПОКРЫТИЯ

Сиротина М.А., Карпушко М.О.

Научный руководитель – канд.техн.наук., доцент кафедры БЖДТ Учаев В.Н.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье приводятся результаты анализа выбросов предельных углеводородов при устройстве асфальтобетонного покрытия и расчеты количества испаряющихся предельных углеводородов от укладываемой асфальтобетонной смеси.

In the article the results of analysis of saturated hydrocarbons emissions during asphalt pavement arrangement and estimates of the number of saturated hydrocarbons evaporate from the laid asphalt mix are presented.

Автомобильно-дорожный комплекс наносит наибольший из всех видов транспорта ущерб окружающей среде, около 80%. Объектами воздействия являются практически все компоненты окружающей среды, но основным критерием опасности считается ущерб, причиненный здоровью людей.

Высокие темпы роста автомобильного парка страны, которые характеризуются резким осложнением обстановки с обеспечением безопасности дорожного движения, ростом дорожно-транспортного травматизма, создают дополнительные предпосылки для увеличения темпов строительства, реконструкции и ремонта дорог, созданию новой системы автомагистралей, приведению автомобильных дорог в соответствие с современными потребностями обслуживания транспортных потоков.

Таким образом, при постоянном росте объемов укладываемого асфальтобетона актуальным является решение задачи повышения эффективности и технологичности экологоохранных мероприятий, которые на данный момент остаются на неизменном уровне, тем самым, подвергая опасности окружающую среду и здоровье людей.

Если охарактеризовать причины выделения некоторых загрязняющих веществ из асфальтобетонной смеси (АБС), то следует отметить, что величина вредных выбросов зависит от температуры. Асфальтобетонные покрытия становятся значимым источником вредных выделений, когда их температура приближается к температуре плавления битумов.

Один квадратный метр покрытий при нагреве до таких температур выбрасывает в атмосферу около $40 \text{ мг/м}^2 \cdot \text{час}$ толуола, более $90 \text{ мг/м}^2 \cdot \text{час}$ бен-

зальдегида, а также ряд других углеводородов (например, около 66 мг/м²·час декана, 470 мг/м²·час тридекана) [1].

При укладке асфальта выделяются: бензол, 2-метилфенол, диэтилфталат, нафталин, флуорантен, пирен, бензантрацен, хризен, бензо(к)флуорантен, бенз(а)пирен, а также другие полиароматические углеводороды, свинец, РМ₁₀. Общий объем выбросов указанных веществ составляет порядка 205 мкг/м²·мин. (максимальный объем выбросов - взвешенные вещества и диметилфталат) [1]. Первостепенное значение приобретают выделения предельных углеводородов C₁₂-C₁₉.

Количество испаряющихся предельных углеводородов (г/м³·ч) от укладываемой асфальтобетонной смеси определим по эмпирической формуле [2]:

$$q = (40,35 + 30,75 \cdot v) \cdot 10^{-3} \cdot P_{st} \cdot x \cdot \sqrt{M}, \quad (1)$$

где v - скорость ветра, м/с ($v = 0,5$ м/с); P_{st} - давление насыщенных паров фракции (углеводородов), Па; x - мольная доля фракции в испаряющейся углеводородной смеси; M - молярная масса фракции углеводорода.

Давление насыщенных паров может быть рассчитано по уравнению Клаузиуса-Клапейрона, для которого в соответствии с формулой Кистяковского определяется мольная теплота испарения. После интерполяции данных были получены значения давления в зависимости от минимальной температуры смеси в асфальтоукладчике (табл. 1) [3].

Таблица 1

Давление насыщенных паров в зависимости от температуры
АБС в бункере асфальтоукладчика

Минимальная температура смеси в асфальтоукладчике, °С	115	125	130	135	140	145
Р _{нас} , Па	713,82	1566,27	1856,87	2255,0	2654,0	3191,2

Мольную долю фракции в испаряющейся углеводородной смеси, определим из состава асфальтобетонной смеси (табл. 2), путем выражения отношения числа молей вещества к общему числу молей всех веществ:

$$x = \frac{7}{187} / \left(\frac{43}{60} + \frac{7}{187} + \frac{42}{120,14} + \frac{8}{184,4} \right) = 0,033.$$

Таблица 2

Состав асфальтобетонной смеси

Компонент	Химическая формула	Процентное содержание, %	Молярная масса вещества
Песок	SiO ₂	43	60
Битум	C ₁₂ -C ₁₉	7	187
Щебень известковый	CaSO ₃	42	120,14
Минеральный порошок (доломит)	CaMg(CO ₃)	8	184,4

Температура смесей при уплотнении горячих асфальтобетонных смесей в большей степени влияет на процесс уплотнения. Оптимальная температура асфальтобетонных смесей при уплотнении должна составлять 110 ÷ 130°С (табл. 3).

Таблица 3

Температурный режим укладки асфальтобетонной смеси при скорости ветра до 6 м/с [4]

Толщина слоя, см	Минимальная температура смеси в асфальтоукладчике, °С, при температуре воздуха, °С					
	30	20	15	10	5	0
До 5	115	125	130	135	140	145
5-10	105	115	120	125	130	135

Следовательно:

1) при $t_{ABC}=115^{\circ}\text{C}$

$$q = (40,35 + 30,75 \cdot 0,5) \cdot 10^{-3} \cdot 713,82 \cdot 0,033 \cdot \sqrt{187} = 17,950 \text{ г/м}^2 \cdot \text{ч}$$

2) при $t_{ABC}=125^{\circ}\text{C}$

$$q = (40,35 + 30,75 \cdot 0,5) \cdot 10^{-3} \cdot 1566,2 \cdot 0,033 \cdot \sqrt{187} = 39,387 \text{ г/м}^2 \cdot \text{ч}$$

3) при $t_{ABC}=130^{\circ}\text{C}$

$$q = (40,35 + 30,75 \cdot 0,5) \cdot 10^{-3} \cdot 1856,87 \cdot 0,033 \cdot \sqrt{187} = 46,695 \text{ г/м}^2 \cdot \text{ч}$$

4) При $t_{ABC}=135^{\circ}\text{C}$

$$q = (40,35 + 30,75 \cdot 0,5) \cdot 10^{-3} \cdot 2255,0 \cdot 0,033 \cdot \sqrt{187} = 56,706 \text{ г/м}^2 \cdot \text{ч}$$

5) При $t_{ABC}=140^{\circ}\text{C}$

$$q = (40,35 + 30,75 \cdot 0,5) \cdot 10^{-3} \cdot 2654 \cdot 0,033 \cdot \sqrt{187} = 66,740 \text{ г/м}^2 \cdot \text{ч}$$

6) При $t_{ABC}=145^{\circ}\text{C}$

$$q = (40,35 + 30,75 \cdot 0,5) \cdot 10^{-3} \cdot 3191,2 \cdot 0,033 \cdot \sqrt{187} = 80,249 \text{ г/м}^2 \cdot \text{ч}$$

Зависимость величины выбросов от температуры асфальтобетонной смеси может быть представлена графически (рис. 1):

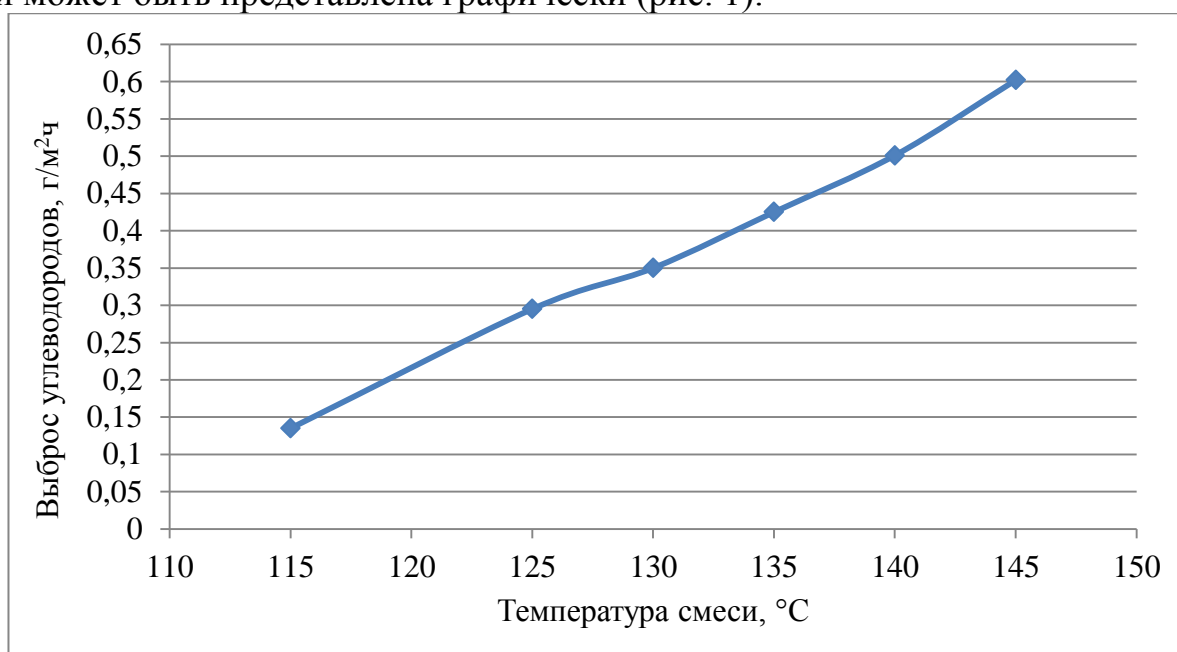


Рис. 1. Зависимость величины выбросов от температуры асфальтобетонной смеси

В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Асфальтобетонную смесь в не зависимости от соблюдения современ-

ных норм и технологических требований нельзя назвать абсолютно безопасной с экологической точки зрения, так как происходит выделение вредных веществ в атмосферу, особенно под воздействием высоких температур. Поэтому, в настоящее время стоит задача свести выбросы к минимуму и получить безопасный продукт.

2. Вопрос о воздействии асфальтобетона на организм человека малоизучен. Негативное воздействие на человека и окружающую природную среду оказывают вредные элементы, выделяемые как при его производстве и укладке, так и при эксплуатации готового покрытия. Особое внимание необходимо уделить выбросам предельных углеводородов, которые в настоящее время не нормируются, кроме бенз(а)пирена.

3. Подсчет выбросов предельных углеводородов при укладке асфальтобетонной смеси позволил установить, что наибольшие выбросы выделяются при высоких температурах АБС.

Библиографический список

1. <http://www.mosecom.ru/refutation/article3.php>
2. Методика по определению выбросов вредных веществ в атмосферу на предприятиях ГОСКОМНЕФТЕПРОДУКТА РСФСР. Астрахань, 1988.
3. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух. Санкт-Петербург, НИИ Атмосфера, 2002 г.
4. Истомин В.С. «Практическое руководство по текущему ремонту асфальтобетонных покрытий городской дорожной среды», М.-2001.

УДК 504.5:656.13

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТРАНСПОРТА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Катасонов М.В, Литвинов Е.А. (АД-3-08)

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В наше время, воздействие транспорта, на окружающую среду - самая насущная и актуальная проблема современного общества. Последствия этого воздействия сказываются не только на нашем, но и на будущем поколении, если не принять меры по снижению и даже устранению последствий воздействия и самого воздействия.

In our time, the impact of transport, but the environment - the most pressing and urgent problem of modern society. The consequences of this impact is Xia not only ours, but also on the future generation, if no action is taken to reduce and even eliminate the effects of the exposure and impact.

Как показывают последние исследования в России, в частности в Волгоградской области, автомобильный транспорт, - один из крупнейших загрязнителей атмосферного воздуха его влияние на окружающую среду выражается, в основном, в выбросах в атмосферу токсикантов с отработавшими газами транспортных двигателей и вредных веществ от стационарных источников, а

также в загрязнении поверхностных водных объектов, образовании твердых отходов и воздействии транспортных шумов.

К главным источникам загрязнения окружающей среды и потребителям энергоресурсов относятся автомобильный транспорт и инфраструктура автотранспортного комплекса.

Загрязняющие выбросы в атмосферу от автомобилей по объему более чем на порядок превосходят выбросы от железнодорожных транспортных средств, воздушный транспорт, морской и внутренние водный. Несоответствие транспортных средств экологическим требованиям, продолжающееся увеличение транспортных потоков, неудовлетворительное состояние автомобильных дорог - все это приводит к постоянному ухудшению экологической обстановки. Страшный уровень загазованности воздуха, по сумме вредных газов ПДК, например, в Москве в 30 раз превышает предельно допустимую норму.

В связи с ежегодным приростом транспортных средств в Волгоградской области резко увеличилось тепловое нагревание воздуха и его объем от паров автомобильного выхлопа. В 70-х годах 20 века нагрев атмосферы автомобильным транспортом был значительно меньше нагрева поверхности Земли от солнца, в 2002 году количество движущихся машин возросло во столько раз, что нагрев атмосферы от автомобилей становится соизмерим с нагревом от солнца и резко нарушает климат атмосферы. Нагретые CO₂ и пар H₂O от автомобильного выхлопа дают избыток воздушной массы в центре России, эквивалентный потокам воздуха с Гольфстрима, и весь этот избыточный нагретый воздух повышает атмосферное давление. И когда ветер дует в сторону Европы, здесь сталкивается два потока с Атлантического океана и из России, дающие такое избыточное количество осадков, которое ведет к Европейскому потопу.

Количество вредных веществ, поступающих в атмосферу, в составе отработавших газов, зависит от общего технического состояния автомобилей и особенно от двигателя – источника наибольшего загрязнения. Так, при нарушении регулировки карбюратора выбросы СО увеличиваются в 4 – 5 раз.

Применение этилированного бензина, имеющего в своем составе соединения свинца, вызывает загрязнение атмосферного воздуха весьма токсичными соединениями свинца. В результате проведенных исследований, установлено, что около 70% свинца, добавленного к бензину с этиловой жидкостью, попадает в атмосферу с отработавшими газами, из них 30% оседает на земле сразу, а 40% остается в атмосфере. Один грузовой автомобиль средней грузоподъемности выделяет 2,5 – 3 кг свинца в год. Концентрация свинца в воздухе зависит от содержания свинца в бензине:

Содержание свинца в бензине, г/л.....	0,15	0,20	0,25	0,50
Концентрация свинца в воздухе, мкг/м ³	0,40	0,50	0,55	1,00

В Московской области (отработанные газы автомобилей) CO, CH, CnHm - создают смог, и высокое давление приводит к тому, что дым горевших торфяников стелется по земле, не уходит вверх, в результате ПДК в сотни раз

превышает допустимую норму.

Это приводит к развитию широкого спектра заболеваний (бронхиты, пневмонии, бронхиальная астма, сердечная недостаточность, инсульты, язвы желудка, через который эти газы выделяются...) и увеличению смертности людей с ослабленным иммунитетом. Особенно трудно приходится детям бронхиты, бронхиальная астма, кашель, у новорожденных нарушение генных структур организма и неизлечимые болезни, в итоге увеличение детской смертности на 10% в год.

Установлено, что для уменьшения скольжения при езде автомобилей зимой улицы посыпают солью, получая тем самым грязь и лужи. Грязь и сырость попадает в троллейбусы и автобусы, переходы, дома, обувь от этого портится.

В связи с выше сказанным предлагаются меры для улучшения качества отечественного автомобильного топлива, т.е. необходим выпуск высокооктанового бензина российскими заводами. Однако импорт этилированных бензинов сохраняется. В результате в атмосферу от автотранспорта поступает меньше свинца.

Существующее законодательство не позволяет ограничить ввоз в страну старых автомобилей с низким эксплуатационными характеристиками, и количество иномарок с большим сроком службы, не отвечающих нормам государственных стандартов.

В результате исследований, установлено, что практически во всех субъектах РФ доля автомобилей, эксплуатируемых с превышением действующих нормативов по токсичности и в отдельных регионах достигает 40%. По предложению отделений Ространсинспекции на большинстве территорий субъектов РФ введены талоны токсичности для автомобилей.

В последние годы, несмотря на рост числа автомобилей, в Волгоградской области наметилась тенденция стабилизации объема выбросов вредных веществ. Основные факторы, позволяющие поддерживать такую ситуацию - внедрение каталитических нейтрализаторов отработавших газов; ввод в действие обязательного экологического сертификации автомобилей, принадлежащих юридическим лицам; существенное улучшение топлива на АЗС.

Библиографический список

1. Журнал "Природа и человек". №8 2003, изд.: Наука, Москва, 2000г.
2. Луканин В.Н., Буслаев А.П., Трошиминко Ю.В. Автотранспортные потоки и окружающая среда: учебное пособие для вузов. М.: ИНФРА - М, 2007, 408с.
3. Косой Ю. М. Городской транспорт в зеркале экологии / Энергия: экономика, техника, экология 1'2001, с. 64 - 68. - М.: Наука.

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 VII Международной научно-технической конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых,
14—16 мая 2013 г., 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 печать 13.05.2013 г. Формат 60×84/16.

Бумага офсетная. Печать трафаретная. Гарнитура Times New Roman.

Усл. печ. л. 23,1. Уч.-изд. л. 18,1 Тираж 150 экз. Заказ №

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет»

Отпечатано в отделе оперативной полиграфии ВолгГАСУ

400074, г. Волгоград, ул. Академическая, 1