МОЛОДЕЖЬ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС В ДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ ЮГА РОССИИ

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

Материалы X Международной научно-технической конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых,
18—20 мая 2016 г., Волгоград

Волгоград
ВолгГАСУ
2016

© Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Волгоградский государственный
архитектурно-строительный университет», 2016
© Авторы статей, 2016

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 X Международной научно-технической конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых,
18—20 мая 2016 г., Волгоград

Волгоград
ВолгГАСУ, 2016

УДК 001.89-0.53.81:625.7/.8(470.450)(0.63)
ББК 39.111-55(2Рус-4Вог) я431
М754

М754 **Молодежь** и научно-технический прогресс в дорожной отрасли юга России = Youth and scientific-and-technical progress in roadfield of south of Russia : материалы X Международной науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, 18—20 мая 2016 г., Волгоград / М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т. — Электронные текстовые и графические данные (18,9 Мбайт). — Волгоград : ВолгГАСУ, 2016. — Научное электронное издание сетевого распростанения. — Систем. требования: PC 486 DX; Microsoft Windows XP; Internet Explorer 6.0; Adobe Reader 6.0. — Официальный сайт Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Режим доступа: http://vgasu.ru/publishing/on-line/ — Загл. с титул. экрана.

ISBN 978-5-98276-851-3

Содержатся материалы X 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 10th Jnternational scientific and technical conference “Youth and scientific and technological advance in road sector of South region 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 978-5-98276-851-3

© Федеральное государственное бюженое образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет», 2016
© Авторы статей, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗЫСКАНИЙ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СООРУЖЕНИЙ…… 7

Акимова С.С. К вопросу о существующих подходах устройству велодорожек…… 7

Андрущенко А.И. Применение трубобетона в мостостроении……. 10

Болдин А.И. Обоснование размеров автомобильных парковок……... 14

Буваджинов М.Э. Безопасность на пешеходных переходах…….…….…….. 15

Вивчарь Д.С. Проект Краснодарской кольцевой автомобильной дороги…… 17

Висельский С.С. К вопросу о преимуществах применения цементобетонных покрытий…….……...…….…….……...…….…….. 22

Жаббур В.А. Автомобильные дороги в горных местах Туркменистана……... 24

Жердев И.А., Кудинов В.В., Ребушев А.И. Проект скоростной городской автомагистрали в городе Краснодаре…….……...…….……...…….. 26

Засорина Г.Д. Конструкция дорожной одежды для дорог сельскохозяйственного назначения…….……...……...…… 29

Зинченко Н.Д. Целостность системы как качественная характеристика дорожно-строительного предприятия в проблемной ситуации…….……...…….. 32

Ефименко С.В., Федотов И.В. Прогнозирование расчетных значений осенней влажности грунтов земляного полотна для обеспечения качества проектирования автомобильных дорог……. 34

Ефименко С.В., Шарипов Э.Р. Некоторые аспекты совершенствования норм проектирования автомобильных дорог на региональном уровне…….……...…... 39

Ибрагимова К.Х. Прогнозирование расчётной влажности глинистых грунтов земляного полотна в условиях 2 и 3 типов местности по характеру и степени уплотнения…….……...…….……...…….…….. 43

Карпов В.С. Эффективный способ реконструкции железобетонных мостов……...…... 47

Карпов В.С. Виды опорных частей в железобетонных мостах и способы их подборки 50

Караханян А.Б. Шнякина М.А. Бионический подход в проектировании мостов……. 54

Кубахова А.С., Матечук А.Д. Оценка экологической обстановки и безопасности движения……. 57

Кульбин С.В. Применение современных методов реконструкции мостовых сооружений……...……..…….……...…….……...…… 60

Кульбин С.В. Эффективный вариант уширение автодорожного моста и увеличение его грузоподъемности…….……...…….……...…… 63

Колесникова В.Д. Применение шумовых полос в предупреждении ДТП на автомобильных дорогах…….……...…….……...…….……. 66

Козырькова М.С. Использование отходов промышленности Волгоградской области в производстве строительных материлов……..…… 70

Лепехин. Д. М. Средства информационного обеспечения водителей…….. 73

Малахов Р.С. Исследование закономерностей изменения интенсивности движения в г. Волгограде…….……...……...……. 75

Мягмарсурэн П. Методы создания оптимального водно-теплового режима земляного полотна в условиях Монголии…….……...……...……...…….. 79

Овчинцев А.М. О кольцевом пересечении в транспортной инфраструктуре города Волгограда…… 83

Петрова П.Ю. Дорожно-климатическое районирование территории Омской области. 86

Попыкин Р.С. Волгоград без пробок……...……...…….. 89

Самусенко В.Д. Оценка антифрикционных свойств моющих присадок – сульфонатов

кальция…… 92
Седов Ю.А. Оценка влияния расстояния видимости на безопасность движения…… 96
Середина О.С. Неметаллическая композитная арматура в современном строительстве…… 99
Степанов А.А. Приборное измерение модуля упругости дорожной одежды…….. 104
Сыроежкина М.А. Анализ уровня аварийности по Волгограду и Волгоградской области…… 107
Сидорова А.Ю. Применение композитных материалов в мостовом строительстве…... 110
Скрылёв Г.В. К вопросу о расчёте железобетонного путепровода…… 113
Стешенко А.О., Кулешов В.А. Деформационный шов с клиновидным листом перекрытия…… 116
Стешенко А.О., Кулешов В.А. Мониторинг мостов…… 118
Сухоруков А.В., Калинкин М.Ю. Исследование влагопроводности глинистых грунтов…… 121
Чуйкова А.Ю. Проектирование пешеходного моста в Волгограде…….. 124
ЧэньТао. Прогнозирование поведения железобетонных плит проезжей части мостов в условиях хлоридной коррозии…… 126
Шерстобитов М.С. Пути повышения эксплуатационных качеств асфальтобетонов дисперсным армированием…… 129
Шмелев В.Н. Возможности применения 3d печатных технологий в транспортном строительстве…… 131
Яковлев М.Ю. Исследование причин ДТП на МТАЗК № 262 ООО «Лукойл»…….. 134
Голуб В.А. Проблема парковочных мест в больших городах…… 135
Семенов А.А., Кварандзия Т.В., Омаров М.Х. К вопросу об особенностях проложении дороги по участкам осыпей и камнепадов…… 138
Слободенюк П.Ю. Организация парковочных систем в крупных городах…….... 141
Девкина А.Н., Клюйков А.В. Вопросы моделирования процесса функционирования городской автомобильной дороги…… 143
Девкина А.Н., Клюйков А.В. Метод прогнозирования межремонтных строков городских автомобильных дорог…… 147
ИННОВАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ…….. 151
Засорина Г.Д. Конструкция дорожной одежды для дорог сельскохозяйственного назначения…… 151
Базилевич А. Л., Старицин Г.А. Исследование зерновой сегрегации асфальтобетонных смесей в технологическом процессе ее погрузки из бункера-накопителя в кузов автосамосвала…… 153
Козырькова М.С. Использование отходов промышленности Волгоградской области в производстве строительных материалов…… 158
Шерстобитов М.С. Пути повышения эксплуатационных качеств асфальтобетонов дисперсным армированием…… 160
Кузнецов В.О. Возможности улучшения свойств битума…….. 163
Данилян М.С. Нестеров М.С. Битумное вяжущее–основной компонент асфальтобетона…… 167
Артамонов В.В., Комлев Д.С. Сера как модификатор свойств битума…….. 170
Буваджинов М.Э. Сооружение земляного полотна из грунтов повышенной плотности в республике Калмыкия…… 172
Савина Я.А. Современные материалы, применяемые в строительстве…….. 175
Проценко Д.А., Лищинский С.А. Применение геотекстиля «геоспан» на участке автомобильной дороги "Лог-Новогригорьевская – Клетская Распопинская - Серафимович" в Иловлинском муниципальном районе…… 178

Незамаева И.В. Асфатобетонные смеси типа «в» на основе битумного вяжущего, модифицированного отходами производства поликапроамида……..……..……... 181
Могилева М.Н. Исследования местных строительных материалов и отходов металлургических производств в технологиях асфальтобетонов и бесклинкерных вяжущих. 186
Кокарев К.В. Инновационные методы реконструкции аэродромов……. 190
ОРГАНИЗАЦИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ.. 196
Арчакова К.О. Координированное управление дорожного движения…… 196
Баранник Д.И., Хамаев М.М. Анализ дорожно-транспортных происшествий в Астраханской области……..……..……..……..……..……..…… 199
Боженко Ю.А. Оптимизация существующей схемы организации дорожного движения…..……..……..……..……..……..……... 203
Бирюков В.В. Анализ интенсивности движения на автомобильной дороге Р-228 «Сызрань-Саратов-Волгоград», с целью прогнозирования ее изменения……. 207
Верховодов В.Ю. К вопросу организации движения транспортных потоков по типу «маятника» на площади Транспортная в городе Томске. …..……..……. 212
Голубева Е.О. Разработка мероприятий по перераспределению транспортных потоков и изменению существующей схемы организации дорожного движения……... 215
Деев В.О. Проблемы обеспечения пропускной способности и безопасности движения на пересечении ул. Еременко и проспекту Металлургов г. Волгограда…… 224
Горина В.В. Перспективная организация движения метробусов на маршруте г. Волгограда…..……..……..……..……... 226
Джангалиев Б.С. Повышение безопасности пешеходов в темное время суток…….. 228
Зуев А.А. Средства организации дорожного движения для слабовидящего населения.. 232
Кадесников Д.А. Анализ возможности организации движения, устройвом развязки в разных уровнях, на пл. Транспортная в г. Томске…..……..……. 235
Карагодина А. Н. Изменение маршрутной сети пассажирского транспорта малых городов при смене формы собственности перевозчиков…..……..……. 239
Кукса М.А., Оганнисян С.С. Обеспечение безопасности междугородных пассажирских перевозок…..……..……..……..……... 243
Казарян С.В. Разработка мероприятий по организации и обеспечению безопасности дорожного движения моу "Ерзовская средняя школа"…..……..……. 245
Колесникова В.Д. Применение шумовых полос в предупреждении дтп на автомобильных дорогах…..……..……..……..……. 251
Малахов О.А., Зуев М.Ю. Исследование организации движения пассажирского транспорта в Красноармейском районе г. Волгограда…..……..……. 255
Орлова С.А. Механизированное удаление снежно – ледяных образований с покрытия городских автомобильных дорог…… 258
Равинский А.В. Улучшение улично-дорожной сети Ворошиловского района города Волгограда…… 261
Степанова П.Ю., Агуреев И.А., Куршумова Э.И. Применение реверсивного движения в мегаполисах……..…… 262
Семенова В.В. Приминение светодиодных светофоров……. 267
Сухачева М.П. Транспортная инфраструктура Центрального района города Волгограда: проблемы и пути решения…….. 272
Сыроежкина М.А., Шевчук А.В., Буравский А.П. К вопросу влияния дорожных условий на причины возникновения дорожно-транспортных происшествий…… 275
ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНО-ДОРОЖНЫХ И ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН…… 278
Агуреев И.А., Степанова П.Ю., Куршумова Э.И. Светозвуковая система контроля

защиты гидропривода строительно-дорожных машин…… 278

Абаев Д.А., Нагуманова А.В., Калмыков П.П. Плунжерный затвор системы защиты гидропривода строительно-дорожных машин……..... 281

Самусенко В.Д. Оценка антифрикционных свойств моющих присадок – сульфонатов кальция..... 285

Доценко Д.М., Земцов Н.И. Улучшение характеристик транспортных машин применением системы наддува «comprex» с немеханическим приводом ротора……... 289

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ДОРОЖНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ….. 294

Адмаева О.С. Оценка эффективности использования инноваций в дорожных организациях…….. 294

Волкова М.В., Мошкина А.А. Обоснование коммерческой целесообразности строительства платных дорог…… 297

Вирин Д.С., Ли С.В. Проблемы финансирования дорожной отрасли…….. 302

Богомолов С.А. Дорожно-транспортное хозяйство Волгограда: от кризиса к модернизации…… 304

Голев Д.Н. Организационно-экономический подход к управлению эффективностью инвестиционно-строительных проектов в дорожном хозяйстве…… 308

Карпенко В.А., Шарипов И.А. Влияние наружной рекламы на дорожное движение.. 311

Куликов Д.С. Лизинг как инструмент продвижения нововведений на дорожно-строительном предприятии……... 314

Машенцова Л.С. Модернизация транспортной инфраструктуры как инструмент формирования благоприятного имиджа территории……... 317

Осипова Е.Н. Анализ основных методов коммерческой оценки инвестиционных проектов в сфере дорожного строительства……... 320

Осипова Е.Н. Анализ существующих моделей оценки эффективности деятельности дорожных организаций…….. 323

Рассолова Е.Г., Рашканова А.А. Роль государства в инновационной деятельности России…….. 326

Рассолова Е.Г., Рашканова А.А. Проблемы в финансировании дорожного хозяйства 327

Рашканова А.А., Харитоненко Т.С. Финансирование автодорожной отрасли в России…… 330

Сазонова Ю.А. Повышение эффективности дорожно-строительного предприятия на основе реформирования систем управления персоналом……... 333

Соболева К.Е. Анализ мотивирующей функции заработной платы в дорожно-строительных организациях…….. 337

Соколов А. А. Оперативное управление температурой асфальтобетонной смеси в системе «асфальтосмесительная установка – транспортное средство»……. 339

Скоробогатченко Д.А. Прогнозирование состояния сложных объектов для целей управления в автодорожном комплексе……... 343

Харитоненко Т.С. Инновации в дорожном хозяйстве…….. 347

Филиппов А.В. Экономическая эффективность укрепления обочин…….. 349

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И ТЕХНИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ……... 352

Альшанова М.И., Бугаёва М.А. Инженерно-геологические условия строительства автомобильных дорог в Волгограде…….. 352

Кузнецов Г.С. К вопросу об ошибках, допускаемых при дорожном строительстве и методах борьбы с ними……..…… 356

Скрылёв Г.В. Шумовое загрязнение окружающей среды и методы борьбы с ним…... 359

УДК 625.711.4

К ВОПРОСУ О СУЩЕСТВУЮЩИХ ПОДХОДАХ К УСТРОЙСТВУ ВЕЛОДОРОЖЕК

Акимова С.С. (СМ-3-15)
Научный руководитель – канд.техн.наук., доцент Чумаков Д.Ю.
Консультант – канд.техн.наук., доцент М
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье рассматриваются вопросы о развитие велосипедного движения на основе опыта зарубежных стран.

The article examines questions about the development of Cycling on the basis of experience of foreign countries.

Развитие велотранспорта входит как необходимая составная часть экономической, финансовой и налоговой, транспортной, территориально-планировочной, экологической политики, политики в области здравоохранения и туризма. При этом велосипед рассматривается как полноценное транспортное средство с точки зрения транспортной политики. На современном этапе развития мировой экономики велотранспорт для большинства развитых стран является важным видом внутреннего транспорта, который играет важную роль в обеспечении социального развития и замещения автомобильного транспорта в процессе перемещения населения внутри городских образований и в пригородных поездках. Массовое применение велотранспортных средств, влечет за собой изменения во многих секторах экономики и в социальной сфере, в ситуации на рынке труда, в градостроительной политике, в организации розничной торговли, отдыха, в других аспектах жизни общества.

Процесс велосипедизации принял, по существу, глобальный характер. В таких условиях не существует некоего единственного пути содействия велотранспорту.

Правительства Европейских стран делают ставку на широкий спектр мер, в которые вовлечены различные области политики и которые разрабатываются в интенсивном диалоге с местными органами власти. Поддержку этому новому направлению действий также обеспечивает развитие экологической сознательности в западном обществе и в значительной степени обусловленный ею выбор транспортного средства. Правительство каждой страны исходит из того, что совершеннолетний гражданин ответственно относится к формированию своего транспортного поведения.

Велотранспорт создает целый спектр преимуществ. Он обеспечивает:

– мобильность для всех, вне зависимости от возраста и дохода;

– способствует укреплению здоровья;

– не требует существенных затрат и выгоден экономически;
– экологичен, не производит шума и не требует больших площадей для передвижения и парковок.

Признавая серьезность негативных аспектов процесса автомобилизации, таких как увеличение потерь от дорожно-транспортных происшествий (ДТП), возникновение необратимых экологических последствий автомобилизации, возникновение коллапса в наиболее загруженных сегментах автодорожных сетей, транспортная политика стран ЕС, США и других развитых стран нацелена на сбалансированное развитие различных видов транспорта, повышение роли общественного и индивидуального велосипедного транспорта, выделение приоритетных полос движения автобусов и велотранспорта, строительство велодорожек, организацию велопарковок.

Уже существуют исследования, подтверждающие, что поездки на велосипеде делают нас более счастливыми, энергичными, стройными, улучшают способность к концентрации и в целом положительно влияют на здоровье. Известно также, что велодорожки, стимулируя желание людей ездить на велосипеде, способствуют развитию малого бизнеса. В исследовании, проведённом учеными в Новой Зеландии, впервые обращается внимание на то, как различные типы инвестиций в велоинфраструктуру сказываются на экономике города. На примере новозеландского Окленда, который сегодня нельзя назвать дружественным по отношению к велосипедистам, учёные с помощью компьютерных моделей исследовали различные сценарии вложений в велоинфраструктуру, включая три вида велодорожек: обозначенные разметкой на проезжей части, полностью выделенные и разделяемые с автобусами. Они обнаружили значительные различия если город построит сеть выделенных велодорожек и снизит скорость движения транспорта, то к 2040 году количество велопоездок вырастет на 40%. Однако, строительство всего нескольких велодорожек, в разных местах, увеличит количество велопоездок только на 5%. Кроме того, чем больше людей будут ездить на велосипедах, тем больше средств сможет экономить Окленд — по большей части за счёт снижения затрат в сфере здравоохранения. Небольшие вложения будут иметь лишь незначительный эффект. Поэтому городам вроде Окленда — с неразвитой велоинфраструктурой — нужны серьёзные изменения. Несмотря на то, что в качестве модели исследования был выбран Окленд, учёные считают, что выработанные принципы применимы и к другим автомобилецентричным городам.[1]

В настоящее время в наиболее развитых странах количество велосипедов намного превышает численность автомобильного транспорта, и количество велопоездок непрерывно возрастает. В большинстве развитых стран велотранспорт развивается темпами, превосходящими темпы развития автомобильного транспорта. Так, в Германии ежегодно продается 4,5 миллиона велосипедов. Этому росту способствуют их объективные преимущества, дружественность по отношению к природе, потребность в сравнительно низких вложениях, дополненные значительным прогрессом в области дорожного

строительства велотранспортных сетей и конструкций велотранспортных средств, а также в связи с широким распространением представления о здоровом образе жизни. В практике развитых зарубежных стран установлена тенденция: рост качества жизни и состояния здоровья населения соответствуют средним темпам роста объёмов перевозок велотранспортом, превышая при этом темпы роста объемов перевозок на других видах транспорта. Массовое применение велотранспортных средств повлекло за собой изменения в ряде секторов экономики и в социальной сфере, в градостроительной политике, в организации отдыха, в других аспектах жизни общества.

Рис.1. Велополоса на проезжей части автодороги, обособленная, г. Берлин

При этом процесс развития велотранспорта принял, по существу, повсеместный характер. В настоящее время в Германии, количество перевозок с использованием велотранспорта достигает 20% от всего объема пассажирских перевозок.

В странах ЕС значительная доля в объеме перевозок мелких грузов выполняется велотранспортом, относящимся к так называемому транспорту общего пользования. Так, его доля в объеме перевозок мелких грузов в Великобритании составляет около 10%. В Германии на малые расстояния (до 15 км) коммерческим велотранспортом доставляется около 30% небольших грузов (пицца, почта, посылки, мелкие заказы), а на ближние расстояния (до 5 км) - до 40%. В указанных странах в осуществлении пассажирских перевозок ведущее место принадлежит личным легковым автомобилям (до 80% от всего объема), однако, за последние годы из-за перегруженности дорог легковым автотранспортом принимаются меры по преимущественному развитию общественного и велосипедного транспорта. [2]

Привлекательные возможности велосипедного сообщения повышают туристические возможности городов. Кроме того, содействие велотранспорту обеспечивает рабочие места в велопромышленности, в торговле и различных областях услуг, связанных с велодвижением, и тем самым оказывает поддержку малому (нередко, семейному) и среднему бизнесу.

Как показывает опыт Финляндии и других северных стран с климатиче-

скими условиями, близкими Центральной России, велотранспорт может активно использоваться не менее восьми месяцев в году, благодаря чему успевает окупать все производимые на него затраты.

Важно отметить, что одним из негативных последствий процесса повышения интенсивности автомобильного движения является нарастающая перегрузка дорожной сети. Состояние и развитие дорожной сети не соответствуют и в принципе не могут поспеть за ростом перегрузки дорог. Строительство магистралей, развязок, широких эстакадных дорог не устранит перегрузку дорог. Парадокс: чем лучше становятся дороги, тем больше машин покупается. Возникает порочный круг, из которого не выйти в рамках традиционного решения – строить все больше и больше дорог. Основное внимание должно быть направлено на максимально эффективное использование уже существующей поверхности дорожного пространства, так как несбалансированное развитие одного типа дорог (для автомобилей) препятствует более широкому использованию альтернативных видов транспорта.

Исходя, из выше перечисленного можно сделать вывод о том, что инвестиции в сеть полностью выделенных велодорожек в перспективе позволяют экономить значительные суммы денег. А вот недостаточное вложение средств в велоинфраструктуру снижает у горожан желание ездить на велосипеде.

Библиографический список

1. The Societal Costs and Benefits of Commuter Bicycling: Simulating the Effects of Specific Policies Using System Dynamics Modeling. Журнал «Environmental health perspectives», апрель 2014г.
2. http://letsbikeit.ru

УДК 624.042

ПРИМЕНЕНИЕ ТРУБОБЕТОНА В МОСТОСТРОЕНИИ

Андрущенко А.И. (м5-СТЗСз11)
Научный руководитель – д.т.н., проф. Овчинников И.Г.
Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.

Современные технологии в области строительства позволяют не только увеличить надежность сооружений, но и значительно ускорить темпы строительства. На данный момент во многих странах получил распространение такой вид монолитных железобетонных конструкций, как трубобетон, его использование позволяет увеличить сейсмостойкость сооружений в несколько раз. В данной статье рассмотрены преимущества трубобетона и область его применения.

Modern technologies of construction allow not only to increase reliability of constructions, but also greatly accelerate the pace of construction. At the moment, in many countries, received distribution of this type of monolithic reinforced concrete structures, as tube-confined concrete, its use allows to increase the seismic stability of constructions in several times. This article discusses the advantages of concrete pipes and its scope.

Трубобетон - это разработка российских ученых. Технология производства трубобетона была создана в 30-х годах XX века. Впервые в мире опубли-

ковал работу по методике расчета трубобетона как конструкции профессор А.А. Гвоздев в 1932 году. С того времени трубобетон стали применять и развивать во многих странах. Строительство сооружений с использованием трубобетона ведется в США, Японии, КНР и других странах. Однако в России эта технология почти не используется.

Применение трубобетона разрабатывали советские ученые еще в 70-х годах прошлого века, тем не менее, данная технология в нашей стране оставалась без внимания до недавнего времени. Основным в данном способе строительства является то, что бетон заливается в металлическую оболочку (трубу). Труба в данном случае играет роль опалубки, а также продольной и поперечной арматуры, а также создает практически идеальные условия для работы бетонного ядра под нагрузкой. Изолированный от внешней среды бетон под нагрузкой стремится увеличить свои размеры в стороны, в радиальном направлении, при этом труба обеспечивает равномерное обжатие бетона, повышая несущую способность ядра и колонны. Конструкции из трубобетона работают более эффективно по сравнению с обычными армированными конструкциями, и выдерживают значительно большие нагрузки, как в вертикальной, так и в горизонтальной плоскости.

Если говорить о конкретных показателях, эта технология:

- позволяет в 1,5-2 раза снизить расход бетона;
- в 1,8— 3 раза снижает массу конструкции;
- вдвое экономит затраты труда в связи с отсутствием арматурных, сварочных работ и работ по монтажу опалубки;
- по сравнению со стальными конструкциями применение трубобетонных колонн позволяет в 1,5-2 раза сократить расход металла при одинаковой массе конструкций
- трубобетонные конструкции обладают всеми достоинствами металлических конструкций в плане монтажа, отличаясь при этом более высокой огнестойкостью
- конструкционные свойства трубобетона позволяют применять его в самых различных областях строительства — мостостроении, строительстве метро, промышленных и жилых зданиях, торгово-развлекательных комплексах и спортивно-оздоровительных сооружениях.
- конструкции с применением трубобетона работают более эффективно, чем обычные армированные конструкции, и выдерживают значительно большие нагрузки, как в вертикальной, так и в горизонтальной плоскости.
- в открытой обычной опалубке бетон всегда имеет усадку, в жесткой оболочке, при использовании расширяющегося цемента, происходит его распирание.
- металл, работая в связке с бетоном в закрытой конструкции, обеспечивает гораздо более высокий коэффициент устойчивости, чем в конструкциях с армированным открытым бетоном; у бетона со временем появляются трещины, которые имеют тенденцию расширяться, в трубобетоне же трещин практически не бывает.

При изготовлении трубобетона используются круглые цилиндрические, а также призматические (квадратные или прямоугольные) трубы. В некоторых случаях внутри бетонного ядра устанавливается арматура: гибкая - в виде стержней или жесткая - уголки, двутавры и др. В нашей стране такие конструкции используют для свай, представляющих собой металлические цилиндрические оболочки диаметром 1600 мм с армированным бетонным ядром. Армирование ядра позволяет уменьшить диаметр оболочки и поперечный габарит конструкции, что имеет большое значение.

Существует ряд предложений по обеспечению совместной работы бетонного сердечника и металлической обоймы, однако, эффективных способов обеспечения их совместной работы пока не найдено и в этом направлении нужны исследования [1-5].

В экстремальных условиях конструкции с применением трубобетонных элементов являются более эффективными, чем железобетонные или металлические, которые при больших напряжениях, могут быстро потерять устойчивость.

В первых сооружениях с использованием трубобетона применялось многотрубное армирование, при котором несущим элементом был пакет из трубобетонных стержней малого диаметра. Одним из первых опытов применения многотрубного трубобетона в мостостроении является Володарский мост через р. Неву (рис.1), который был запроектирован и построен в Санкт– Петербурге под руководством Передерия Г.П. в1936 г.

Рис. 1. Мост через Неву с арками из многотрубного трубобетона.

Конструктивно мост представлял собой безраскосную ферму длиной 101 м, верхний параболический пояс которой выполнен из 40-трубного пакета из труб 140х5 мм. Исходя из новизны проекта, было решено провести исследование на модели в 1/5 натуральной величины моста. Целью опыта являлось исследование работы отдельных элементов пролетного строения, в основном арок, армированных трубчатой арматурой, как элементов, не применявшихся еще в практике мостостроения. Также, преследовалась цель – выяснить запас прочности модели, для чего ее хотели довести до разрушения. В процессе испытаний была установлена очевидная надежность модели мостового сооружения, поэтому специальной комиссией было решено отказаться от разрушения модели и в дальнейшем ее использовали в качестве пешеходного моста.

Началом широкого развития трубобетонных конструкций следует счи-

тать появление монотрубной системы. В 40-х годах проф. В. Л. Росновский предложил использовать в качестве конструктивного элемента мостов одну тонкостенную стальную трубу, заполненную бетоном, и в ряде проектов показал ее преимущества по сравнению с обычными решениями. Им были предложены различные конструкции мостов с применением такого решения, а впоследствии по одному из этих предложений был построен железнодорожный мост через р. Исеть вблизи г. Каменск-Уральского. Речной пролет моста 140 м перекрыт двухшарнирной сквозной серповидной аркой. Пояса арок выполнены из стальных труб (d = 820 мм; t = 13 мм), изготовленных из стали марки СтЗ, заполненных бетоном марки 350 (рис.2). Анализ показал, что применение трубобетона на этом мосту позволило сэкономить 52% стали и привело к снижению стоимости строительства на 20%. В практике зарубежного строительства также известно применение трубобетонна, например для моста под Парижем.

Торжественное открытие самого длинного в бассейне реки Амазонка моста «Manaos-Iranduba» состоялось 24 октября 2011 года (рис. 3). Этот вантовый мост соединил два берега реки «Rio Negro» (Черная), а также связал

Рис. 2. Железнодорожный мост с арками из трубобетона через реку Исеть.

Manaos (Манаус) с городом Iranduba (Ирандуба), длина моста составляет 3 километра 595 метров. Нижние опоры моста выполнены из массивных трубобетонных стоек.

Суммарная стоимость проекта строительства моста составляет 625 миллионов долларов США, продолжительность строительства 3 года и 10 месяцев, расход металла составил около 20 тыс. тонн.

Приведенные примеры реализованных проектов мостов показывают эффективность трубобетона. Причем в современных условиях трубобетон является не только высококачественным конструктивным материалом, но и эффективным средством возведения конструкций из него.

Рис. 3. Вид на мост «Manaus-Iranduba» через левый приток Амазонки «Rio Negro».

Поэтому можно предполагать, что применение трубобетона в сочетании с высокопрочными бетонами и технологией насосного бетонирования окажет весьма большое влияние на транспортное строительство в России.

Библиографический список

1.Овчинников И.И., Овчинников И.Г., Чесноков Г.В., Михалдыкин Е.С. О проблеме расчета трубобетонных конструкций с оболочкой из разных материалов. Часть 1. Опыт применения трубобетона с металлической оболочкой // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 7, №4 (2015) http://naukovedenie.ru/PDF/95TVN415.pdf (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/95TVN415

2. Овчинников И.И., Овчинников И.Г., Чесноков Г.В., Михалдыкин Е.С. О проблеме расчета трубобетонных конструкций с оболочкой из разных материалов. Часть 2. Расчет трубобетонных конструкций с металлической оболочкой // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 7, №4 (2015) http://naukovedenie.ru/PDF/112TVN415.pdf (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/112TVN415.

3.Овчинников И.И., Овчинников И.Г., Чесноков Г.В., Михалдыкин Е.С. О проблеме расчета трубобетонных конструкций с оболочкой из разных материалов. Часть 3. Опыт применения полимерных композитных материалов в мостостроении // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 7, №5 (2015) http://naukovedenie.ru/PDF/27TVN

515.pdf (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/27TVN515

4.Овчинников И.И., Овчинников И.Г., Чесноков Г.В., Михалдыкин Е.С. О проблеме расчета трубобетонных конструкций с оболочкой из разных материалов. Часть 4. Опыт применения трубобетонных свай с оболочкой из полимерных композиционных материалов // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 7, №6 (2015) http://naukovedenie.ru/PDF/148TVN615.pdf (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI:10.15862/148TVN615

5.Овчинников И.И., Овчинников И.Г., Чесноков Г.В., Михалдыкин Е.С. О проблеме расчета трубобетонных конструкций с оболочкой из разных материалов. Часть 5.Опыт применения трубобетонных арок и гибридных конструкций с оболочкой из полимерных композиционных материалов // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 8, №1 (2016) http://naukovedenie.ru/PDF/02TVN116.pdf (доступ свободный). Загл. С экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/02TVN116

УДК 625.72

ОБОСНОВАНИЕ РАЗМЕРОВ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПАРКОВОК

Болдин А. И. (аспирант кафедры СиЭТС)
Научный руководитель – д-р техн.наук, проф. Алексиков С.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Приведены размеры автомобильных парковок на дорогах и улицах Волгограда.

Justification of the sizes of automobile parkings.

Среди проблем, порожденных высоким уровнем автомобилизацией городского населения, задача обеспечения стоянок автомобилей у являются наиболее острыми. Наиболее сложна эта проблема в крупных городах со сложившейся застройкой. Мировая практика показывает, что наиболее экономичным способом хранения автомобилей является использование свободной (выделенной) полосы проезжей части улиц или в специальных карманах.

Расчеты по формулам [1-3] показали, что ширина полосы парковки, с учетом защитной зоны изменяется от 2,65м до 5,77м. (таблица 1). При установке автомобилей параллельно бордюра, устройство парковки возможно в пределах выделенной полосы движения. При иной установки ТС с одной или двух сторон проезжей части необходима организация одностороннего движения автомобилей или устройство специальных карманов за счет тротуаров

или зеленой зоны вдоль проезжей части дороги.

Удельная плотность парковки зависит от схемы установки автотранспорта [3-6]. При парковке под углом 90^0 плотность парковки автомобиля определяется шириной машино-места, с учетом зоны безопасности. При парковке-параллельно бордюру плотность парковки определяется длиной ТС и условиями вьезда-выезда с парковочного места.

Таблица 1

Ширина полосы парковки автомобиля, м
(с учетом расстояния безопасности)

Ширина	Угол парковки автомобилей относительно бордюра, град				
	0	30	45	60	90
Средняя (матем.ожид.)	2,65	5,30	5,97	6,22	5,47
Максимальная, Р=90%	2,96	5,68	6,38	6,62	5,77
Минимальная, Р=90%	2,34	4,92	5,57	5,83	5,16

Удельная плотность различных схем парковки современных автомобилей приведена в таблице 2.

Таблица 2

Удельная плотность парковки автомобилей (на 100 п.м.)

Размеры	Удельная плотность парковки автомобилей в зависимости от угла установки ТС					
	0*	30	45	60	75	90
Минимальная	12,9	15,6	21,8	26,7	29,8	30,8
Максимальная	14,0	18,6	26,0	31,8	35,5	36,8
Средняя	13,4	17,0	23,7	29,1	32,4	33,6

Выполненные исследования позволяют оценить емкость прибордюрного пространства городских дорог и выполнить проектирование парковок для современных легковых автомобилей.

Библиографический список

1. СП 113.13330.2012 Стоянки автомобилей. Актуализированная редакция СНиП 21-02-99 [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200092706
2. МГСН 1. 01-97. Московские городские строительные нормы. Временные нормы и правила проектирования планировки и застройки г. Москвы : утв. постановлением Правительства г. Москвы от 12.08.97 № 592. Ч. 1. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.docload.ru/Basesdoc/6/6677/index.htm
3. Пособие к МГСН 5.01-94. Стоянки легковых автомобилей / МАРХИ. -Вып. 1. - 1997. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.gosthelp.ru/text/PosobiekMGSN50194Posobiek.html
4. Парковки и паркинги. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.stroyka.ru/Materials/37/329485/parkovki-i-parkingi/
5. СНиП 21-02-99*. Стоянки автомобилей. - Переизд. СНиП 21-02-99 с изм. № 1 ; введ. 2000-07-01. – Москва : ФГУП ЦПП, 2004. - 12 с.
6. СНиП 2.07.01 - 89*. Градостроительство. Планировка и застройка город-ских и сельских поселений / ЦНИИП градостроительства. – Москва : ГУП ЦПП, 1994. - 58 с.

УДК 656.13.08

БЕЗОПАСНОСТЬ НА ПЕШЕХОДНЫХ ПЕРЕХОДАХ

Буваджинов М.Э. (СМ-3-15).
Научный руководитель - канд. техн. наук, доцент Макаров А.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В связи с увеличением роста дорожно-транспортных происшествий с участием пешеходов необходимо в местах возможного перехода через дорогу размещать и оборудовать

пешеходные переходы, в соответствии с требованиями нормативных документов и с применением новых технологий. В статье рассмотрены основные направления повышения организации и безопасности дорожного движения на пешеходных переходах.

In connection with the growth of road accidents with participation of pedestrians is needed in any place where crossing the road to place and equip pedestrian crossings, in accordance with the requirements of normative documents and with the application of new technologies. The article describes the main directions of improving the organization and road safety at pedestrian crossings.

Проблема обеспечения безопасности движения пешеходов на сегодняшний день очень актуальна. По статистике дорожно-транспортных происшествий за прошедший год в Волгограде произошло 353 наездов на пешеходов, в результате которых погибли 41 человек, ранены 321. Причиной является не только не соблюдение правил дорожного движения водителями и пешеходами, но и не рациональное размещение и не правильное обустройство пешеходных переходов.

В зависимости от категории улицы или дороги, интенсивности движения, ширины проезжей части и местонахождения пешеходных переходов последние устраивают в одном или разных уровнях с проезжей частью. Наземные переходы могут быть регулируемыми и нерегулируемыми .

Пешеходные переходы располагают в соответствии со сложившимися маршрутами движения пешеходных потоков, выявляемыми в результате проведения обследования пешеходного движения.

Пешеходные переходы следует устраивать на улицах и дорогах городов при интенсивности транспортного движения свыше 3000 авт. / сут. суммарно в обоих направлениях и расстояниях между перекрестками, превышающих 200м. Перекрестки городских улиц и дорог должны быть оборудованы одним или более пешеходными переходами в зависимости от расположения относительно перекрестка пунктов притяжения пешеходного движения (жилая застройка, учебные заведения, промышленные, торговые и зрелищные предприятия, административные учреждения, остановочные пункты общественного пассажирского транспорта и т. д.)[1].

Дорожный знак « Пешеходный переход » должен устанавливаться на всех наземных пешеходных переходах перед обозначенным нерегулируемым или регулируемым светофорной сигнализацией наземным пешеходным переходом на расстоянии от последнего, равном 50 - 100 м для городских улиц и автомобильных дорог в пределах населенных пунктов и на расстоянии 150 - 300 м - вне населенных пунктов. Как исключение, допускается не устанавливать знак на пешеходных переходах, расположенных в зоне регулируемых перекрестков, если на данном подходе к перекрестку установлено не менее трех каких - либо других дорожных знаков и имеется разметка « зебра »[2].

В зоне пешеходного перехода применяются следующие знаки:

для обозначения наземного пешеходного перехода - знак « Пешеходный переход »;

для предупреждения водителей о наличии наземного пешеходного пере-

хода - знак « Пешеходный переход », « Дети »;

для введения ограничений в движении - знаки « Ограничение скорости », « Остановка запрещена ».

Все наземные переходы независимо от их типа и расположения должны обозначаться дорожной разметкой « Зебра » по ГОСТ Р 52289 – 2004. При недостаточном наружном освещении или при его отсутствии для разметки пешеходных переходов целесообразно использовать светоотражающие разметочные материалы. Широко применяется дорожная разметка «Зебра» в сочетании желтого и белого цветов на пешеходных переходах. Данная разметка более заметна и обращает на себя больше внимания, чем стандартная белая.

Для регулирования движения пешеходов через дорогу на регулируемых перекрестках и пешеходных переходах вне перекрестков применяют светофоры [2]. Светофоры, регулирующие пешеходное движение, должны размещаться на тротуарах с обеих сторон проезжей части, а при наличии островка безопасности или приподнятой разделительной полосы и на них.

ГОСТ Р 52289-2004 предусматривает применение звуковой сигнализации на регулируемых пешеходных переходах, которыми регулярно пользуются слепые и слабовидящие пешеходы.

Наземные пешеходные переходы, тротуары и пешеходные дорожки в населенных пунктах, внеуличные пешеходные переходы повсеместно должны быть освещены в темное время суток. Включение наружного освещения улиц, дорог и площадей должно производиться при снижении уровня естественной освещенности до 20 лк , а отклонение - при ее повышении до 10 лк [3].

Проведение данных мероприятий по повышению безопасности движения позволит уменьшить количество дорожно-транспортных происшествий с участием пешеходов, сохранить жизнь и здоровье людей.

Библиографический список

1. ГОСТ Р 52765-2007. Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Общие требования.
2. ГОСТ Р 52289-2004. Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств.
3. Методические рекомендации по регулированию пешеходного движения, Москва, 56с

УДК 625.72

ПРОЕКТ КРАСНОДАРСКОЙ КОЛЬЦЕВОЙ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ

Вивчарь Д.С. (10-ЗА-АД1)
Научный руководитель – канд. техн. наук, доц. Близниченко С.С.
Кубанский государственный технологический университет

В связи со значительным ростом интенсивности движения в зоне краснодарского транспортного узла назрела необходимость строительства кольцевой автомобильной дороги вокруг столицы Кубани. Существует несколько вариантов решения данной проблемы на научной основе. В данной статье рассматриваются основные проектные решения по реализации указанного проекта и воплощения в натуре этого важного объекта строительства.

Due to significant traffic growth in the area of the Krasnodar transport hub there is a need to build a ring road around the capital of Kuban. There are several solutions to this problem on a scientific basis. This article discusses the basic design decisions on the project and realization of the nature of this important construction project.

Данные государственной статистики говорят о том, что по темпам автомобилизации за период с 1991 по 2016 годы Краснодарский край опережает подавляющее число субъектов Российской Федерации. Так, по данным ГИБДД, в г. Краснодаре зарегистрировано свыше 350000 автомобилей. Кроме того, ежедневно в столицу Кубани прибывает еще около 150000 транспортных средств. Таким образом, по числу автомобилей, приходящихся на 10000 жителей, Краснодарский край стоит вровень с Москвой и Санкт-Петербургом» [1]. В связи с этим, на улично-дорожной сети г. Краснодара наблюдаются постоянные заторы движения. Этому способствует и наличие в составе транспортных потоков большой доли транзитного транспорта.

Проведенные нами совместно с сотрудниками кафедры транспортных сооружений КубГТУ в период с 2010 по 2015 годы исследования показали, что транспортные передвижения городского и сельского населения в пределах территории «Муниципального образования г. Краснодар» складываются из пассажирских и грузовых, внутригородских, транзитных и маятниковых. В соответстви с этим, в предлагаемом для реализации проекте «Краснодарской кольцевой автомобильной дороги» для грузовых передвижений предусмотрены дороги в промзонах, внешние дороги, грузовые транспортные терминалы на входах в город.

По данным наших исследований транзитное движение, составляющее около 14% от городского транспортного потока, входит и выходит из города по магистралям непрерывного движения, которые имеют запредельную загрузку движением.

Наши исследования также показали, что маятниковые потоки и транспортные потоки агломерации накладываются на пассажирские. По сути они имеют с ними одну и ту же функцию.

Нами установлено, что пассажирские транспортные потоки складываются из следующих передвижений населения: гостевых, трудовых, деловых, студенческих, культурно-бытовых, рекреационных. При этом величина пассажирского потока зависит от плотности расселения и размещения мест тяготения, является не постоянной величиной в структуре улиц, консервативных для изменений.

Для эффективной организации транспорта нами предлагается создать скоростной каркас улиц в пределах муниципального образования, который воспримет изменения в расселении или организации новых зон тяготения и будет связан с внешними дорогами.

Тенденция вывода промышленности из жилых зон, активная маятниковая трудовая миграция агломерации при высоком уровне автомобилизации позволяет обосновать размещение новых мест приложения труда на внешних скоростных дорогах. Такие примеры можно наблюдать в Европе (Парижская

агломерация, Берлинская агломерация, Дубай и др.) [2].

Основные проектные решения разработаны нами на основе задания на разработку реального дипломного проекта (ВКР), выданного проектным институтом ОАО ТИЖГП «Краснодаргражданпроект» и исходных данных.

Исходные данные, представленные заказчиком, включали следующие материалы:

- Предложения о выносе в перспективе за пределы г. Краснодара военного аэродрома и проектные материалы, выполненные другими институтами;
- Схема транспорта и улично-дорожной сети утвержденного генплана города Краснодара;
- Кадастровые данные отвода земельных участков для дорожной сети;
- Проекты планировок, выполненные институтом.

В основу данной разработки нами была положена градостроительная идея – создание нового генплана столицы Краснодарского края – города-центра 21 века, который будет существовать в радиусе 30 км, в муниципальных границах, в зоне влияния агломерации более 60 км. При этом учитывалось, что г. Краснодар существует и развивается как крупный транспортный узел на пути к южным морям РФ, прибрежным территориям, переживающим быстрое экономическое развитие курортов, морских портов.

Кроме того, нами принималось во внимание то обстоятельство, что «Концепцией генплана МО город Краснодар» предусматривается:

- активное перемещение на новые территории (на север и восток) городского строительства, в том числе новых общественно-деловых и производственно-коммунальных зон;
- городское строительство должно осуществляться параллельно во времени с осуществлением реконструкции города, занимая под развитие резервные направления, определенные концепцией генплана г. Краснодара;
- в условиях максимальной мобильности населения, увеличения транспортных передвижений, должно быть реализовано создание, во-первых, условий доступности до центра 45 минут, во-вторых, создание скоростных транспортных коридоров, как внешних, так и внутренних;
- схема улично-дорожной сети города и внешних дорог, соответствующая генплану г. Краснодара, утвержденному в 2004 г., развивается в пределах муниципальных границ, с учетом изменений, прошедших за период 2004-2015 гг.

В предлагаемом нами к реализации проекте «Краснодарской кольцевой автомобильной дороги» внешние дороги для пропуска транзитного транспорта представляют автомагистрали федерального и территориального значения направлением север-юг – автомагистраль М-4 «Дон», запад-восток – территориальная автодорога Темрюк-Краснодар-Кропоткин и три кольцевые дороги, проходящие на разном расстоянии от города:

- ближнее автомобильное кольцо, расположенное на удалении от центра города на 10-12 км, примыкает с запада к автомагистрали М-4 «Дон» полукольцевой дорогой и замещает ранее построенный Ближний Западный авто-

мобильный обход, перешедший в категорию общегородских улиц непрерывного движения, перераспределяет транспортные потоки въезд-выезд города Краснодара;

- дальнее автомобильное кольцо, расположенное на удалении от центра города на 20 км, соединяет крупные населенные пункты по границе МО г. Краснодар и пропускает транспортный поток север-юг, обслуживает новые логистические и производственно-научные центры;

- третье автомобильное кольцо, территориальная дорога расположенная на удалении от центра города на 60 км, объединяющая поселения, районные центры по границе агломерации.

В предлагаемом нами к реализации проекте транспортный коридор север-юг представлен существующей автомагистралью М-4 «Дон» с выходом по направлению Майкоп-Сочи, Краснодар-Туапсе, Краснодар – Геленджикская группа курортов, Новороссийск, Анапа, Темрюк, а также дорогой Ростов – Ейск – Львовская – Абинск – Геленджик – Новороссийск – Анапа.

В свою очередь, транспортный коридор запад-восток, представлен автодорогой Темрюк – Краснодар – Армавир – Кропоткин - Ставрополь. Эта дорога соединяет Азовские порты с Краснодаром и Краснодар с восточными районами, и странами ближнего зарубежья.

Интегрированное пространство МО г. Краснодар и агломерации, расположенные на федеральных и территориальных автомагистралях, формируют въезды в городской округ и обходные кольцевые дороги.

В соответствии с рекомендациями, изложенными в учебнике [3], нами в предлагаемом проекте определено расположение следующих объектов транспортной инженерной инфраструктуры:

- магистральные автомобильные дороги, расположенные в пределах муниципальных границ: М-4 «Дон», Темрюк-Краснодар-Кропоткин, часть ближнего автомобильного обхода (1-е кольцо вокруг города), дорога федерального значения Краснодар – Ейск, Краснодар – Абинск – Кабардинка. Скоростной диаметр, соединяющий внешние дороги с новым центром города и его транспортными каркасами. Поселковые дороги между населенными пунктами;

- инженерно транспортные сооружения: путепроводы, транспортные многоуровневые развязки, мосты, пешеходные переходы, эстакады;

- через территорию муниципального образования проходят железные дороги следующих направлений Москва – Новороссийск, Краснодар – Кропоткин, Краснодар – Горячий Ключ – Сочи;

- сооружения транспортных терминалов: а) аэропорт гражданских авиалиний; б) автовокзалы, автостанции; в) железнодорожные станции.

По всем указанным объектам транспортной инфраструктуры нами на основе перспективной интенсивности и состава движения проведены необходимые расчеты параметров геометрии трассы, числа полос движения, элементов транспортных развязок в разных уровнях и прочих проектных решений.

Кроме того, нами определены объемы строительных работ и выполнены необходимые сметные расчеты по предлагаемому к реализации объекту. Расчетный объем инвестиций в строительство Краснодарской кольцевой автомобильной дороги сотставит 9,81 млрд. рублей в ценах на 01.01.2016 г.

На рис. 1. представлена «Схема улично-дорожной сети г. Краснодара и кольцевых дорог». На этой схеме показаны все элементы транспортной инфраструктуры, включая и очертания предлагаемой нами к реализации в первую очередь «Краснодарской кольцевой автомобильной дороги» (ближнее автомобильное кольцо, расположенное на удалении от центра города на 10-12 км).

Материалы основных проектных решений по данному проекту переданы нами для внедрения и последующей реализации в натуре заказчику – проектному институту ОАО ТИЖГП «Краснодаргражданпроект».

Принимая во внимание то обстоятельство, что строящийся в настоящее время мостовой переход через Керченский пролив требует возведения подхода к нему со стороны г. Краснодара, предлагаемый нами проект «Краснодарской кольцевой автомобильной дороги» приобретает особую актуальность и подлежит реализации в сжатые сроки.

Рис. 1. Схема улично-дорожной сети г. Краснодара и кольцевых дорог

Библиографический список

1. Домбровский А.Н. Прогнозирование интенсивности движения транспортных потоков в экономической системе дорожного комплекса крупного города. Монография / А.Н. Домбровский, А.А. Сиденко. – Краснодар: Издательский Дом Юг, 2010. – 146 с.

2. Ахмедов К.М. Международные автомобильные дороги / К.М. Ахмедов, Б.Б. Каримов. – М. Интрансдорнаука, 2013. – 399 с.

3. Федотов Г.А. Изыскания и проектирование автомобильных дорог. В 2 кн. Кн. 2: Учебник/Г.А. Федотов, П.И. Поспелов. – М.: Высш. шк., 2010. – 519 с.

УДК 625.855.3

К ВОПРОСУ О ПРЕИМУЩЕСТВАХ ПРИМЕНЕНИЯ ЦЕМЕНТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ

Висельский С.С. (СМ-3-14)
Научный руководитель – канд. техн. наук, Любченко А.С.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье выделены основные преимущества цементобетонных дорог относительно асфальтобетонных. Обоснована целесообразность использования цементобетонных дорожных одежд.

The article highlights the main advantages of cement-concrete roads relatively asphalt. The expediency of use of either cement road pavements.

Как известно, по состоянию дорожного фонда наша страна находится на одном из последних мест в мире. Исходя из практики, дороги нашей страны уже через три года после начала эксплуатации требуют ремонта: заливки трещин, засыпки ям и т.п., а далее – ежегодно. Не последнее место в процессе ухудшения эксплуатационных свойств играет и качество обслуживания дорог. Заметим, что большую часть дорожных одежд (по статистике более 95%) в нашей стране составляют нежесткие дорожные одежды. Возможно, это связано с тем, что устройство бетонного покрытия обходится на 70–80% дороже асфальтового. Однако, в мире непрерывно растет строительство дорог с бетонным покрытием, так как они обладают рядом неоспоримых преимуществ. Так, в США жесткие дорожные одежды применяются на 60% общей протяженности дорог, в Германии – 38%, в Австрии – 46%.

Преимущества бетонных дорог перед асфальтовыми, условно можно разделить на 3 вида: экономические, эксплуатационные, экологические.

Экономические преимущества бетонных дорог.

Несмотря на уже упомянутую выше первоначальную дороговизну строительства бетонных дорог, фактически, через 8 лет после строительства, общие эксплуатационные затраты на асфальтовую и бетонную дороги уравниваются, а затем бетонная становится все более дешевой по отношению к асфальтовой. Так происходит потому, что бетонная дорожная одежда практически ничего не требует первые 10–12 лет эксплуатации, как говорят дорожники: «только пыль сдувай», в то время как асфальтовые дороги требуют ремонта уже через 3-4 года. В качестве примера можно привести использование бетона как материала для строительства дорог еще в царской России. Первая бетонная дорога была построена в Тифлисе в 1913 г. В 60-70-х гг. прошлого века строительство было продолжено и большинство из них все еще не нуждается в капремонте [1].

Высокотоннажные машины вызывают пластические деформации асфальтобетонных покрытий, что приводит к порче дорожного полотна. Появляется колейность и волнообразность.

Кроме этого, движение по деформированному асфальтобетонному покрытию приводит к повышению расхода топлива. Согласно исследованию

группы экспертов для Федеральной администрации по автотрассам США, проведенному в 1982 г., экономия топлива при проезде по бетонным дорогам составляет 20%.

Эксплуатационные преимущества бетонных дорог.

Дороги с бетонным дорожным покрытием могут использоваться практически без перерывов, в отличие от дорог с асфальтобетонным покрытием, которые не могут обеспечить постоянное, непрерывное движение по ним в связи с частыми ремонтами. Заметим здесь, что земляное полотно испытывает наиболее сильные нагрузки в весенний период. И в это время только 6% бетонных дорог подвергается определенным деформациям, в то время как асфальтовые дороги деформируются на 61%.

Еще одним эксплуатационным преимуществом бетонных дорог является их возможность отражать на 30-50% больше света, нежели асфальт, в темное время суток, что обеспечивает улучшенную видимость для водителей, и, как следствие, повышается безопасность движения. К тому же, данный отражающий эффект позволяет уменьшить уровень освещения на 20%.

Кроме этого, бетон обеспечивает более высокий коэффициент трения. Есть возможность получить еще лучшее сцепление колес машин с дорожным покрытием за счет нанесения специальной текстуры (например, многодисковой фрезой пропиливаются параллельные канавки) на бетон на сложных участках дороги (крутые повороты, спуски, подъемы).

Плюсом бетонного покрытия является также то, что вода на гладком (с точки зрения макрошероховатости) дорожном полотне практически не задерживается. В то время как часто присутствующие выбоины в асфальте в дождь заполняются водой, зимой вода в выбоинах замерзает и превращается в лед, что повышает вероятность глиссирования колес, снижает коэффициент сцепления с дорогой.

Экологические преимущества бетонных дорог.

В асфальтовом покрытии используются нефтепродукты, которые проникают в почву вместе с водой, вследствие чего, спустя несколько лет под дорогой и вокруг нее земля полностью загрязняется нефтепродуктами.

К тому же, как говорилось выше, при езде по бетонному дорожному покрытию, автомобиль потребляет меньше топлива, что означает и меньший выброс вредных веществ в атмосферу. Повышенные эксплуатационные характеристики бетонных дорог позволяют одной единицей большегрузной техники перевозить по ним гораздо большее количество груза. Разумеется, это также уменьшает выбросы в атмосферу.

Среди прочих преимуществ цементобетонных дорожных одежд, необходимо отметить и возможность использования отходов производства. Отходы промышленности можно использовать в качестве заполнителей и вяжущих материалов. Исследования в этом направлении были проведены, в частности, в Пермском национальном исследовательском политехническом университете на автодорожном факультете. В результате исследований была доказана целесообразность применения шлака в дорожном строительстве, оценена

приобретаемая при этом экономическая и экологическая выгода [2]. Научный интерес представляет возможность использования в тех же целях металлургического шлака с завода «Красный октябрь» в Волгоградской области. Исследования в данном направлении являются целью магистерской работы автора.

Библиографический список

1. Войлоков И.А. асфальтобетон или цементобетон? О покрытиях на дорогах России // Евростройр.- 2011. - №64. – с. 48-50

2. Пугин К.Г. Отходы черной металлургии для дорожных одежд жесткого типа / К. Г. Пугин, В. С. Юшков // Молодой ученый. — 2012. — №6. — С. 45-49.

УДК 625.711.812(575.)

АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ В ГОРНЫХ МЕСТАХ ТУРКМЕНИСТАНА

Жаббур В.А.(СМ-3-15)
Научный руководитель – к.т.н., доцент Макаров А.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье дано описание автомобильной дороги в горной местности Ашхабад-Туркменбаши.

The article describes roads and mountain terrain Ashgabat-Turkmenbashi.

Новая автомобильная трасса соединяющий столицу Туркменистана Ашхабад с городом Туркменбаши. Общая её длина 574 км, а участок, который россияне строили, составляет более 100 км. Пропускная способность автодороги составляет более 6 миллионов машин в год. Параллельно с возведением строительного городка было разработка карьеров по добыче инертных материалов, установка заводов по производству асфальтобетонных смесей, а также БСУ, что позволил работать комплексно, и быстро.

Работы также велись и на другом участке дороги – на выезде из города Туркменбаши. Строителями магистрали были закончены и сданы в эксплуатацию два вахтовых поселка. После сдачи автомагистрали в эксплуатацию автомобильная дорога обеспечила быстрое сообщение между столицей Туркменистана и городом Туркменбаши и жемчужиной Каспийского моря – Национальной туристической зоной «АВАЗА».

Рис.1 Автомобильная дорога Ашхабад - Туркменбаши

Строительство автомобильной дороги Ашхабад – Туркменбаши является первым этапом освоения новейших технологий строительства дорожного полотна, в котором активно использовали современные материалы и технологии, как производства асфальтобетона, так и устройства самого дорожного «пирога».

Проект дороги включает в себя порядка 150 искусственных сооружений. Среди них: мосты, водопропускные трубы, тоннели, виадуки, пешеходные мосты, подпорные стенки, регуляционные сооружения, галереи, лотки, быстротоки, фильтрующие насыпи, причалы паромных переправ.

Рис.2-Автомобильная дорога Ашхабад - Туркменбаши во время стройки

В горных районах, чтобы избежать многочисленных обходов и разработки глубоких выемок, нередко прокладывают пути в подземных тоннелях. По трассе и профилю автомобильной дороги удаляют горную породу, а образовавшуюся выработку закрепляют камнем, бетоном, железобетоном или металлическими тюбингами. Существуют два основных способа тоннельных работ: - горный – требующий в нескальных грунтах закрепления выработки временной крепью; -щитовой – с применением проходческого щита.

По назначению тоннели бывают железнодорожные, автодорожные, метрополитены, гидротехнические, коммунальные, горнопромышленные и другие. Иногда сооружают тоннели под руслом реки. Продольный профиль пути в тоннеле должен иметь уклон в одну или обе стороны, как правило, не менее 3‰. Горизонтальные площадки длиной не более 300–400 м допускаются лишь как разделительные между двумя уклонами, направленными в разные стороны. Если необходимо расположить тоннель в кривой, радиус ее допускается не менее 600 м. Тоннели защищают от проникновения поверхностных и подземных вод водоотводами. Входы в тоннель укрепляют и оформляют в виде порталов. В тоннелях длиной более 1000 м при паровой и тепловозной тяге обязательно устройство искусственной вентиляции.

На крутых косогорах у берегов рек и морей при необходимости устраивают подпорные стены. Они удерживают от обрушения откос насыпи или закрепляют горный склон.

Библиографический список

1. Порожняков В.С. Проектирование и строительство горных дорог. - М., 1986.
2. Юдин Л.Н. Устойчивость набросного материала в решетчатой конструкции при возведении речного потока Мероприятия по обеспечению устойчивости земляного полотна автомобильных дорог в пересеченной и горной местности. - М., 1980. - С..101-107 - (Сб. тр. Союздорнии).
3. Байнатов Ж.Б. Искусственные защитные сооружения на горных автомобильных дорогах- М., 1992. - (Итоги науки и техники Сер. Автомоб. дороги ВИНИТИ; т. 10).
4. Херхеулидзе И.И. Сквозные защитные и регулирующие сооружения на горных реках. - М.: Гидрометеоиздат, 1967.

УДК 625.72

ПРОЕКТ СКОРОСТНОЙ ГОРОДСКОЙ АВТОМАГИСТРАЛИ В ГОРОДЕ КРАСНОДАРЕ

Жердев И.А., Кудинов В.В., Ребушев А.И. (12-АБ-Ст2)
Научный руководитель – канд. техн. наук, доц. Близниченко С.С.
Кубанский государственный технологический университет

В связи со значительным ростом интенсивности движения насыщенных транспортных потоков в зоне краснодарского транспортного узла назрела необходимость строительства скоростной городской автомагистрали вместо железнодорожной ветки, пересекающей по направлению «Север-Юг» территорию столицы Кубани. В данной статье рассматриваются основные проектные решения по реализации в натуре указанного проекта.

Due to significant traffic growth traffic flows in the saturated zone of the Krasnodar transport hub there is a need of construction of high-speed urban highways instead of railway crossing in the direction of "North-South" territory of Kuban capital. This article discusses the main design decisions in the implementation of the nature of this project.

Разработанный на кафедре транспортных сооружений КубГТУ проект предполагает комплексное решение по реконструкции Краснодарского транспортного узла, выполняемое в рамках утвержденного генерального плана города.

Проект направлен на расширение и модернизацию транспортной системы города с учетом транзитной составляющей грузо- и пассажиропотока, активизацию деловой жизни на территориях, прилегающих к внутригородскому участку железнодорожного пути Тимашевского направления, а также на территориях, занимаемыми предприятиями, использующими железнодорожные пути необщего назначения (тупики).

Рассматриваемая четырехполосная автомагистраль с несколькими транспортными развязками в разных уровнях, будет проходить по территории г. Краснодара вместо существующей железнодорожной ветки. Данная автомагистраль будет соединять крупные промышленные и транспортные узлы города. Автомагистраль будет проходить в условиях равнинной местности. Отличительной особенностью автомагистрали будет являться то, что, проходя в основном по территории г. Краснодара и имея большое значение как внутригородская магистраль, дорога в значительной мере будет использоваться жителями г. Краснодара для быстрого доступа к местам их работы [1]. Это объясняется тем, что, будущая автомагистраль будет являть-

ся дублером ул. Дзержинского и ул. Ростовское Шоссе, по кратчайшему расстоянию обеспечивающих выход на север от Краснодара в сторону Ейска и Ростова на Дону.

Строительство участка автомагистрали от км 0 до км 5 находится в пределах пригородной дачной застройки. Конец трассы км 12 соответствует центральному району города, ул. Вишняковой.

Начало трассы примыкает к переезду между ул. Дзержинская и ул. Ростовское шоссе – ул. 3-я Трудовая в месте существующего ж/д переезда. Такое примыкание должно решать проблемы перераспределения автомобильного транспорта между магистральными улицами. Так как автомагистраль будет заканчивается в центральной части города, то это поспособствует беспрепятственному движению транспорта из центра за черту города по скоростной автомагистрали, а не через уличную регулируемую дорожную сеть города. Это поможет разгрузить улицы города и решить многие транспортные проблемы [2].

В концепции развития города Краснодара до 2025 года в развитие улично-дорожной сети включено и строительство данной скоростной городской автомагистрали.

Для дальнешего описания сути данного проекта, необходимо предварительно дать хотя бы краткую характеристику существующей железнодорожной ветки. Она выглядит следующим образом.

Рассматриваемый в проекте участок железнодорожной ветки расположен в административных границах г. Краснодара. Железная дорога построена в соответствии с III категорией, почти по всей длине имеет одну колею, за исключением мест разветвлений у промышленных предприятий и станции Краснодар-2. Основное назначение железнодорожной ветки это пропуск пассажирских составов дальнего следования и пригородных электросоставов.

За начало рассматриваемого участка (0+00) принято пересечение в одном уровне (ж/д переезд) железной дороги с ул. 3-я Трудовая.

Данная железная дорога на всем своем протяжении не имеет шумозащитных экранов и потому ухудшает шумовой фон прилегающей городской и дачной застройки.

На своем протяжении имеет пересечения в разных уровнях (проходит под путепроводами) с магистральными улицами города: ул. Офицерская (ПК 77+00), ул. Садовая (ПК 98+00) , ул. Северная (ПК 113+00). И новой транспортной развязкой "Метро-Красная площадь" (ПК 27+00).

Железная дорога имеет пять углов поворота с радиусами не менее 600 м. Продольные уклоны не превышают 1 ‰, радиусы вертикальных кривых превышают значение 200 000 м.

С левой стороны от железной дороги на расстоянии 40 м. до ПК 76+00 проходит городская магистральная ул. Ростовское шоссе. С правой стороны до ПК 60+00 расположены сельхозугодия и дачная застройка на расстоянии не менее 50 м. от крайнего рельса. Начиная с ПК 60+00 по правую сторону в непосред-

ственной близости от ж/д ветки, менее 20 м., располагаются производственные здания и склады.

На ПК 80+00 располагается железнодорожная станция «Краснодар-2».

Начиная с ПК 90+00 железная дорога проходит в условиях тесной застройки города. Расстояния от крайнего рельса до производственных зданий, боксов хранения автомобилей менее 5 м. Расстояние от крайнего рельса до жилой застройки не более 20 м.

На ПК 125+00 возле стадиона «Кубань» данная железнодорожная ветка сочленяется с железной дорогой.

Дорожная одежда на существующей дороге представляет конструкцию из слоя гранитного щебня фракции до 70 мм.

На протяжении рассматриваемого участка имеются две водопропускные трубы в ПК 10+00 и в ПК 26+00 диаметром 1,2 м.

На всем протяжении рассматриваемого участка отсутствуют надземные пешеходные переходы и мосты, отсутствуют надземные пересечения коммуникаций и водные преграды.

Сложная дорожно-транспортная ситуация в городе Краснодаре приводит к необходимости переноса железнодорожной ветки из центра города и строительству вместо нее скоростной городской автомагистрали. При этом для обеспечения железнодорожного сообщения нами предлагается использовать существующую железнодорожную ветку, проходящую в восточной части города вблизи от краснодарского аэропорта с поворотом на запад и заканчивающуюся непосредственно у железнодорожного вокзала «Краснодар-1».

По всем указанным объектам транспортной инфраструктуры нами на основе прогнозируемой перспективной интенсивности и состава движения проведены необходимые расчеты параметров геометрии трассы, числа полос движения, элементов транспортных развязок в разных уровнях и прочих проектных решений [3].

Кроме того, нами определены объемы строительных работ и выполнены необходимые сметные расчеты по предлагаемому к реализации объекту. Расчетный объем инвестиций в строительство «Скоростной городской автомагистрали вместо железнодорожной ветки «Север-Юг»» с учетом работ по разборке верхнего строения пути железной дороги и строительства нескольких транспортных развязок в разных уровнях составит 16,81 млрд. рублей в ценах на 01.01.2016 г.

На рис. 1. представлена «Схема улично-дорожной сети г. Краснодара». На этой схеме показаны все элементы транспортной инфраструктуры, включая и трассу предлагаемой нами к реализации в первую очередь «Скоростной городской автомагистрали вместо железнодорожной ветки «Север-Юг»».

Материалы основных проектных решений по данному проекту переданы нами для внедрения и последующей реализации в натуре заказчику – проектному институту ОАО ТИЖГП «Краснодаргражданпроект».

Принимая во внимание то обстоятельство, что по численности проживающих жителей г. Краснодар достиг уже одного миллиона, а число зареги-

стрированных в нем автомобилей превышает 350 тысяч (а вместе с ежедневно приезжающими в столицу Кубани – 500 тысяч), предлагаемый нами проект «Скоростной городской автомагистрали вместо железнодорожной ветки «Север-Юг»» приобретает особую актуальность и подлежит реализации в сжатые сроки.

Рис. 1. Схема улично-дорожной сети г. Краснодара

Библиографический список

1. Домбровский А.Н. Прогнозирование интенсивности движения транспортных потоков в экономической системе дорожного комплекса крупного города. Монография / А.Н. Домбровский, А.А. Сиденко. – Краснодар: Издательский Дом Юг, 2010. – 146 с.
2. Ахмедов К.М. Международные автомобильные дороги / К.М. Ахмедов, Б.Б. Каримов. – М. Интранс-дорнаука, 2013. – 399 с.
3. Федотов Г.А. Изыскания и проектирование автомобильных дорог. В 2 кн. Кн. 2: Учебник/Г.А. Федотов, П.И. Поспелов. – М.: Высш. шк., 2010. – 519 с.

УДК 625.7

КОНСТРУКЦИЯ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ ДЛЯ ДОРОГ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Г.Д. Засорина (АД-1-12)
Научный руководитель Боровик В.С.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Дороги сельскохозяйственного назначения – автомобильные дороги к объектам сельскохозяйственного производства, дороги, служащие для вывоза урожая непосредственно с места выращивания сельскохозяйственной продукции, обладают специфическими качествами [1, 2]. С одной стороны они должны обеспечивать беспрепятственный проезд транспорта, их строительство и содержание не требует значительных затрат, а с другой - не создавать препятствий для эффективного севооборота и интенсивного развития с сельскохозяйственного производства.

Reads of agricultural purpose are motor roads leading to the agricultural purpose are motor roads leading to the agricultural production vehicle serving for crop exportation with the specific features [1,2]. From the other one point of view they should provide unimpeded transport fares and their construction and support do not require great expenses, but from the another point of view they should not throw a read back of effect crop rotation and intensive development of agricultural industry.

Известны автомобильные дороги, содержащие конструкцию земляного полотна с обочинами, откосами, расположенными в земляном полотне продольными и поперечными траншеями, заполненными сыпучим материалом, в продольные траншеи дополнительно введены вертикальные армирующие элементы с частотой шага поперечных траншей, при этом продольные и поперечные траншеи выполнены глубиной, большей глубины промерзания, траншеи заполнены дискретным армирующим материалом, например ветвями деревьев, соломой и, т.п., залиты на 90%÷95% глубины связующей композицией, например глинопесчаной, поверх которой уложены непрерывные горизонтальные, скрепленные между собой в перекрестиях траншей армирующие элементы, например полипропиленовые ленты, и траншеи дозалиты связующей композицией доверху, причем горизонтальные продольные и поперечные армирующие элементы скреплены с вертикальными армирующими элементами, а поперечные армирующие элементы натянуты, что обеспечивает напряжение сжатия в поверхностном слое [3]. Однако такая конструкция, включающая связующие композиты и полимерные элементы является капитальной и не предполагает быстрое и не затратное возвращение земли в сельскохозяйственное производство.

Известны конструкции дорожной одежды [4], в которых для обеспечения беспрепятственного проезда используются различные растительные отходы. Сущность этого изобретения: способ возведения земляного полотна включает расчистку дорожной полосы от леса, кустарниковой растительности и мохорастительного покрова, устройство боковых водоотводных канав, естественное оттаивание и осушение грунтов основания, отсыпку грунта на основание и армирование грунта с последующим его уплотнением, причем армирование земляного полотна осуществляют кустарниковой растительностью, которую равномерно укладывают на поверхность грунта по всей длине полотна, затем пропитывают ее отработанным машинным маслом, после чего устраивают выравнивающий слой из песчано-гравийной смеси, преимущественно, толщиной 5 - 7 см с последующим его уплотнением.

Техническая задача - устройство данной конструкции дорожной одежды с использованием материалов, являющихся отходов сельскохозяйственного производства. Наиболее распространенным материалом являются стебли хлебных злаков других сельскохозяйственных растений после обмолачивания.

Известен опыт использования только растительных отходов сельскохозяйственного производства в смеси с грунтом. В частности, в строительстве [5] применялась солома для устройства глиняных кирпичей (саманный кирпич), в состав которых входят: глина и стержни соломы длинной 5-7 см. из расчета 15 кг / $м^3$.

Основная функция стержней хлебных злаков в конструкции – армирование. Для армирования определяющим свойством является прочность. Своеобразное испытание на прочность стержни проходят при перемешивании с грунтом. Исследование по применению стеблей хлебных злаков в конструк-

ции дорожной одежды показали, что оптимальная длина стеблей – не боле 4 см. Так при перемешивании в барабане стеблей хлебных злаков длиной 5-7 см с суглинком в течение 5 минут около 30% стеблей получают повреждения (сминаются и сгибаются без нарушения целостности и сгибаются с нарушением целостности. Прочность поврежденных стеблей в два раза ниже, чем неповрежденных (см. табл.1)

Пример устройства дорожной одежды для дорог сельскохозяйственные назначения. Грунт – суглинок или супесь с помощью автогрейдера или плуга формируется в валки от обочины в середине дорожного полотна для формирования поперечного уклона в стороны кюветов. Валки, длинной около 150 м, увлажняются до оптимальной влажности с одновременным внесением стеблей хлебных злаков длинной до 4 см, из расчета 15 кг стеблей на 1 тонну грунта.

Таблица 1

Длина стеблей хлебных злаков. (см)	Кол-во стеблей с повреждениями. %	Стебли с повреждениями. Прочность на растяжение. (кг)	Стебли без повреждений. Прочность на растяжение (кг)
4	10	10	24
5	17	11	23
7	32	9	21

После получения однообразной смеси грунта и стеблей смесь планируется с помощью, например, автогрейдера с двухскатным поперечным уклоном около 7% от оси дороги в стороны кюветов. Затем смесь уплотняется катками, сначала легкими 2-3 т, а затем тяжелыми. Всего 8-10 проходов по одному месту до достижения плотности 1,02-1,03.

Рис. 1. Конструкция автомобильной дороги с применением арсмирования хлебными злаками

Библиографический список

1. Справочник инженера-дорожника. Ремонт и содержание автомобильных дорог. Под ред. А.П.Васильева. М.: Транспорт, 1989.
2. Разработка новых конструкций дорожных покрытий, армированных фиброй и сетями. 30.10.2002, ГУП «НИИ Мосстрой», статья в Интернете: www.srtoinanka.ru.
3. «Конструкция дорожной одежды». Патент на изобретение России RU 2069716.
4. «Сотовая конструкция земляного полотна». Патент на изобретение России RU 2392367.
5. Энциклопедический словарь Брокгауза и Эфрона т. 79. Спб. – 1904. Стр.-270.

УДК 625.7/.8:658.14

ЦЕЛОСТНОСТЬ СИСТЕМЫ КАК КАЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ В ПРОБЛЕМНОЙ СИТУАЦИИ

Зинченко Н.Д. (СМ-3-15)
Научный руководитель – к.т.н. доцент Макаров А.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье предпринята попытка описать влияние недостатка финансовых ресурсов на целостность системы.

In article attempts to describe the effect of a lack of financial resources for the integrity of the system.

Целое (система) и части (компоненты) едины, они не существуют друг без друга, но их влияние на функционирование системы неодинаково: во взаимодействии целого и части ведущей стороной является целое, которое активно влияет на части (компоненты), преобразуя их согласно собственной природе интегрируя и адаптируя. Части подчинены целому, движутся, развиваются в его границах и сообразуются с ним в реализации своих функций.[1]

Целостность системы — качество системы, которым она обладает, если корректно выполняет все свои функции, свободна от намеренных или случайных несанкционированных манипуляций. [2]

Для эффективного решения задач, сформулированных в учредительных документах организации, системность предполагает целостность. Одним из самых сущностных принципов управления организационными системами является принцип создания, сохранение и укрепление целостности, что свидетельствует о необходимости выхода из проблемной ситуации через решение задач.

Нарушение целостности системы может выражаться и переходом системы в новое качественное состояние. В системе под влиянием поступающих извне ресурсов, в том числе информационных, идет количественное накопление несущественных изменений. Это происходит до определенного предела, за которым наблюдается кардинальное изменение ее состояния, которое может осуществляться практически мгновенно, скачком. Система временно оказывается в неустойчивом состоянии, «теряет память», и характер ее последующего развития определяется только теми случайными факторами, которые в этот момент действуют на систему. Для выхода из него у системы есть возможности: деградация, разрушение, инволюция или самоорганизация, усложнение, эволюция. [3] Количественные изменения переходят в качественные и весь процесс развития системы можно представить как череду сменяющих друг друга медленных и скачкообразных изменений. Каждое из таких изменений можно представить, как переход системы в новое качественное состояние. [4]

Экономическое выживание любой целостной системы есть ничто иное как способность своими действиями достигать такого состояния, которое как

можно дольше будет востребовано окружающей средой, т.е. будет экогармонично, Таким образом под целостностью можно понимать состояние системы, имеющее свою внутреннюю структуру, созданную из частей, элементов и взаимосвязей, достаточных для экономического выживания в условиях окружающей среды при выполнении определенной целенаправленной деятельности. [1]

К примеру. Для начала своей деятельности и дальнейшего успешного функционирования на рынке любому хозяйствующему субъекту необходимы различные виды ресурсов: трудовые, материальные, финансовые и т. д. Особое значение имеют финансовые ресурсы, с помощью которых осуществляется формирование оптимальной структуры и наращивание производственного потенциала предприятия, а также финансирование текущей хозяйственной деятельности.

По результатам исследования Федеральной службы государственной статистики и Единой межведомственной информационно - статистической системы в таблице 1 представлены данные об удельном весе убыточных дорожно-строительных организациях по Волгоградской области. [5,6]

Одним из основных факторов, лимитирующих деятельность дорожно-строительных организаций является неплатежеспособность заказчиков. Данный фактор приводит организацию к банкротству, т.к. недостаток финансовых ресурсов негативно сказывается на общем финансовом состоянии организации.

Таблица 1

Удельный вес убыточных дорожно-строительных организаций по Волгоградской области			
Показатель	2013 год	2014 год	2015 год
Удельный вес, % на 1 января	50	40	60
Удельный вес, % на 1 ноября	60	80	66,67

Низко ликвидное и финансово не устойчивое предприятие не может покрывать свои краткосрочные обязательства высоколиквидными активами, т.е. на предприятии недостаточно денежных средств.

Отсюда возникает проблемная ситуация – несоответствие запланированного количества финансовых ресурсов требованиям, выдвигаемым кредиторами по уплате займов в настоящее время.

Возникновение проблемной ситуации обусловлено появлением информации, об отклонениях от нормативного производственного процесса, возникшего как внутри организации (например, невыполнение контракта, невысокая квалификация персонала), так и вне организации (например, критические выступления потребителей в СМИ, претензии со стороны партнеров и клиентов). [7]

Из этой проблемной ситуации есть два выхода:

- решить задачу, связанную с поиском необходимых источников финансовых средств;
- в противном случае, если задача не решается, возникнет проблема, ко-

торая подвергнет угрозе существование предприятия в целом (банкротство предприятия).

Дефицит финансовых ресурсов и его последствия могут привести организацию к такому состояние, в котором она не будет способна выполнять свое функциональное назначение в нормативном количественном и качественном состояниях. Следовательно, для продолжения функционирования система должна быть преобразована в такой вид и состояние, которые позволят ей выполнять функциональное назначение в новых условиях.

Недостаток финансовых ресурсов может сильно повлиять на целостность организации системы. Если организация будет постоянно накапливать дебиторскую задолженность, не предпринимая необходимых мер по ее возврату, то возникнет дефицит денежных средств на предприятии, что повлечет за собой невозможность погашения кредиторской задолженности. В какой-то момент кредитные организации перестанут осуществлять финансирование и потребуют немедленного возврата долга, что повлечет за собой продажу имеющего имущества предприятия, реорганизацию или ликвидацию организации (нарушение целостности системы).

Библиографический список

1. Законы целостности систем. Электронный ресурс. URL: http://teororgan.ru/teoriya-organizatsii-kurs-lektsij/255-zakony-celostnosti-sistem.html
2. Большой экономический словарь. Электронный ресурс. . URL: http://big_economic_dictionary.academic.ru/
3. Синергетика как универсальная научная парадигма. Электронный ресурс. URL:http://knowledge.allbest.ru/biology/2c0b65625b3ac68b5d53b88421306d27_0.html
4. Боровик В.С., Зинченко Н.Д. Концептуальная дефиниция проблемы в инноватике // Инновации в профессиональном образовании и научных исследованиях Вуза / Тезисы докладов международной научно-практической конференции. Брянск. – 2014. Стр. 27-30.
5. Единая межведомственная информационно-статистическая система. Электронный ресурс. URL: http://www.fedstat.ru
6. Федеральная служба государственной статистики. Электронный ресурс. URL: http://www.gks.ru/
7. Шишкова Г.А. Менеджмент (Управленческие решения): учебно-методический модуль/Министерство РФ. Российский государственный гуманитарный университет. Факультет управления; М.: Издательство Ипно-литова. 352 с. 2002

УДК 625.731.3:624.131.221

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАСЧЕТНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ОСЕННЕЙ ВЛАЖНОСТИ ГРУНТОВ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОЕКТИРОВАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

С.В. Ефименко, канд. техн. наук, доцент
И.В. Федотов, аспирант
Научный руководитель – д-р техн. наук, профессор Ефименко В.Н
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Томский государственный архитектурно-строительный университет» (ФГБОУ ВО ТГАСУ)

В статье раскрываются некоторые особенности исследовательских работ направленных на обеспечение качества проектирования автомобильных дорог за счёт учёта природно-климатических условий отдельных регионов Российской Федерации. Достаточно подробно рассмотрен вопрос прогнозирования расчетных значений осенней влажности глинистых

грунтов земляного полотна в условиях III дорожно-климатической зоны территории Западной Сибири. Результаты определения осенней влажности будут применены нами при обосновании расчетных характеристик глинистых грунтов земляного полотна.

The article reflects the specific features of the researchs aimed at quality assurance in design development of highways taking into account natural-climatic conditions of individual regions of the Russian Federation. Enough in detail the question of prediction of values are calculated autumn moisture on clay soil subgrade for 3 type road section of Western Siberia Territory. The results of determination of the autumn moisture will be used by us in the justification of values are calculated autumn moisture on clay soil subgrade.

Опыт эксплуатации транспортных сооружений на территории Западно-Сибирского региона, в том числе, в природно-климатических условиях III дорожно-климатической зоны (ДКЗ), свидетельствует, что их срок службы ниже, чем в европейской части России. Связано это, в первую очередь, с не достаточным учетом природно-климатических условий отдельных регионов в действующих на территории Российской Федерации нормах проектирования транспортных сооружений. К примеру в ОДН 218.046-01, Карты дорожно-климатического районирования, отражённые в указанных документах, отличаются друг от друга, и не отвечают современным требованиям, предъявляемым к объектам транспортного строительства. Считаем, что дорожно-климатическое районирование, должно быть более дробным, то есть помимо выделяемых таксонов – зона (см. СНиП 2.05.02-85*) и подзона (см. СП 34.13330.2012, ОДН 218.046-01), должен присутствовать таксон, более низкого уровня – дорожный район [1, 2]. Кроме того, отраслевые дорожные нормы ОДН 218.046-01, при проектировании дорожных одежд предлагают использовать комплекс расчётных значений характеристик грунтов, полученный на основании исследований, выполненных в европейской части России, а затем, часто без достаточного обоснования, распространённый на остальные территории. Однако глинистые грунты, получившие широкое распространение на территории Российской Федерации, расположенные в Западно-Сибирском регионе и, например, на территории юга европейской части России, отличаются по своему составу и свойствам, о чём свидетельствуют результаты ранее выполненных исследований [3, 4]. В том числе, по этой причине, ОДН 218.046-01 в ряде пунктов (1.7, 2,37 и т.д.), рекомендуют учитывать данные регионального научно-практического опыта, отраженного в действующих региональных технических условиях, нормах и правилах, утвержденных в установленном порядке.

Таким образом, для обеспечения качества проектирования транспортных сооружений, на территории Западно-Сибирского региона, требуется решить ряд задач, связанных с уточнением действующего дорожно-климатического районирования в таксономической системе «зона–подзона–район» и обоснованием расчетных значений, сдвиговых и деформационных характеристик, широко распространённых на территории исследования, глинистых грунтов, для выделенных дорожных районов. Достоверно известно, что значения вышеуказанных характеристик грунтов, изменяются в зависимости от величины

их расчётной влажности [5]. Расчётная влажность грунта является основным показателем, характеризующим состояние дорожных конструкций, что подтверждено выполненными исследованиями [6, 7].

Однако, определение расчётного значения влажности грунтов рабочего слоя земляного полотна в натурных условиях возможно выполнить далеко не для всех районов на территории исследования. Связано, это с неравномерным распространением сети автомобильных дорог в Западно-Сибирском регионе. Поэтому назначение расчетной влажности земляного полотна осуществляется с использованием методов математического моделирования [1, 8].

Вопросом определения расчетных показателей грунтов земляного полотна, в том числе и расчетной влажности, занимались И.А. Золотарь, Н.А. Пузаков, В.М. Сиденко, М.Б. Корсунский, В.И. Рувинский и др. Разработанные ими методы ограничены в применении природно-климатическими условиями отдельных территорий. Для районов III дорожно-климатической зоны Западной Сибири апробирован и показал хорошую сходимость результатов, теоретического моделирования и фактических наблюдений метод проф. И.А. Золотаря, что подтверждено результатами ранее выполненных исследований [1, 5, 9]. Этот метод позволяет поэтапно прогнозировать расчётную влажность грунта земляного полотна, сначала расчётную осеннюю W_P^{OC}, затем расчётную весеннюю W_P^{BEC} влажности. Порядок установления расчётных значений осенней влажности грунтов земляного полотна рассмотрим более подробно.

Для осеннего периода характерно значительное увеличение влажности земляного полотна вследствие преобладания осадков над испарением. Момент наступления такого преобладания соответствует началу периода осеннего влагонакопления. За его окончание И.А. Золотарь предлагает принимать дату наступления среднесуточной температуры воздуха 0ºС, принимаемую по метеорологическим справочникам.

Определение величины среднемесячного испарения по методу проф. И.А. Золотаря [5] основано на положениях теории турбулентной диффузии и производится по следующей расчетной зависимости [5]:

$$E = \frac{25{,}5\left(1 - f_{200}U_{\phi}\left(1 + 1{,}8\frac{Q_R^{'} - 1{,}8E}{U_{\phi}^{2,5}}\right)\right)\cdot \exp\left(0{,}063\,\theta_{200}\right)\exp\left(0{,}063\left(1 + 1{,}8\frac{Q_R^{'} - 1{,}8E}{U_{\phi}^{0,5}}\right)\right)}{7{,}49 + \ln\left(\left(1 + 1{,}8\frac{Q_R^{'} - 1{,}8E}{U_{\phi}^{2,4}}\right)U_{\phi}\right)} \qquad (1)$$

где $U_ф$ – значение скорости ветра на высоте флюгера, м/сек; f_{200} – значение относительной влажности воздуха на высоте 200 см, д.ед.; – значение среднемесячной температуры воздуха на высоте 200 см, ºС; $Q_R^{'}$ – значение радиационного баланса деятельной поверхности, вычисляемое по формуле [5]:

$$Q_R^{'} = 3{,}34\{(Q_п + Q_р)_0[1 - (1-\kappa)n](1-\gamma) - I_o' \ (1 - c_o n^2)\}, \qquad (2)$$

где $(Q_п + Q_р)_0$ – значение суммарной радиации при безоблачном небе, ккал/см²·мес; κ – значение коэффициента, показывающего, долю солнечной радиации, доходящую до земной поверхности при полной облачности; n – значение средней облачности, д. ед.; γ – альбедо поверхности, д. ед.; I_o‘ –

значение эффективного излучения при безоблачном небе, ккал/см²·мес; c_o – значение коэффициента, зависящего от географической широты места.

При определении расчётной осенней влажности W_P^{OC} грунта земляного полотна в пределах активной зоны $H_А$ различают две схемы увлажнения: двухстороннего и одностороннего. При двухстороннем увлажнении существуют два расчетных случая, которые зависят от высоты насыпи $H_Н$, удаления верха земляного полотна от уровня (грунтовой, надмерзлотной или поверхностной $H_В$) воды и величины $H_А$. При $H_В > H_А$, W_P^{OC} определяется для зоны $H_А$. При $H_B < H_А$ принимается $H_А = H_В$ и для этой зоны устанавливается W_P^{OC}.

Изменение средней влажности земляного полотна по сравнению с начальной ($\Delta W_{СР} = W_P^{OC} - W_0$), происходящее в процессе осеннего влагонакопления $\tau_{ВЛ}$, может быть установлено с помощью уравнения [5]:

$$\Delta W_{CP} = \frac{1}{H_3}\int_0^{H_3} \Delta W dx, \tag{3}$$

где H_3 – глубина зоны, в пределах которой определяется влажность.

При одностороннем увлажнении сверху, инфильтрация дождевых осадков протекает только в верхней части земляного полотна, на глубине (10 – 30 см), что позволяет рассматривать задачу в постановке для полубесконечного тела. Это позволяет применять при интегрировании выражения (6) следующую зависимость [5]:

$$\Delta W = \Delta W_{nb} erfc\left(\frac{x}{2\sqrt{K_1 \tau_{ВЛ}}}\right), \tag{4}$$

где $\Delta W_{nb} = W_{nb} - W_0$ значение влажности грунта в долях единицы от его объема.

Подставив выражение (7) в (6), получим:

$$\frac{\Delta W_{CP}}{\Delta W_{ПВ}} = \frac{1}{H_A}\int_0^{H_A}\left[1 - erf\left(\frac{x}{2\sqrt{K_1 \tau_{ВЛ}}}\right)\right]dx, \tag{5}$$

В результате интегрирования имеем:

$$\frac{\Delta W_{CP}}{\Delta W_{ПВ}} = 1 - erf\left(\frac{1}{2\sqrt{F_{OH}}}\right) - \frac{\exp(-4F_{OH}) - 1}{2\sqrt{\pi\sqrt{F_{OH}}}}, \tag{6}$$

$$F_{OH} = \frac{K_1 \tau_{ВЛ}}{H_B^2}, \tag{7}$$

Величина W_P^{OC} вычисляется по формулам в зависимости от значения параметра F_{OH} [5]:

– при $F_{OH} < 0{,}25$

$$\frac{\Delta W_P^{OC}}{\Delta W_T} = 0{,}56 + 0{,}27\cdot\left\{\left(1+\frac{H_B}{H_A}\right)\cdot erfc\left[\left(1+\frac{H_B}{H_A}\right)\cdot\frac{1}{2\sqrt{F_{OH}}}\right] + \left(1-\frac{H_B}{H_A}\right)\cdot erfc\left[\left(1-\frac{H_A}{H_B}\right)\cdot\frac{1}{2\sqrt{F_{OH}}}\right] + \frac{2\sqrt{F_{OH}}}{\sqrt{\pi}}\cdot\frac{H_B}{H_A}\cdot\left\{\exp\left[-\frac{1}{4F_{OH}}\cdot\left(1-\frac{H_A}{H_B}\right)^2\right] - \exp\left[-\frac{1}{4F_{OH}}\cdot\left(1+\frac{H_A}{H_B}\right)^2\right]\right\}\right\}; \tag{8}$$

– при $F_{OH} > 0{,}25$

$$\frac{\Delta W_P^{OC}}{\Delta W_T} = 0{,}56 + 0{,}27\cdot\left[1 - \frac{8}{\pi^2}\cdot\left(\frac{H_B}{H_A}\right)\cdot\exp\left(-\pi^2\frac{F_{OH}}{4}\right)\cdot\sin\left(\frac{\pi}{2}\cdot\frac{H_A}{H_B}\right)\right], \tag{9}$$

где H_B – расстояние от верха земляного полотна до уровня грунтовых вод, см;

$K_1 = \frac{F_{OH} H_B^2}{\tau_{ВЛ}}$, – значение коэффициента влагопроводности, см^2/час.

Однако, метод проф. И.А. Золотаря требует уточнений. К примеру, ориентирование на температуру воздуха, составляющую 0ºС при определении конца периода осеннего влагонакопления не учитывает особенностей состава грунтов земляного полотна, их состояние и условий промерзания дорожных конструкций. Основываясь на результатах ранее проведенных нами исследований на автомобильных дорогах III дорожно-климатической зоны Западно-Сибирского региона [8], завершение периода осеннего влагонакопления происходит с момента установления устойчиво отрицательных температур воздуха. Кроме того, значения величины испарения, приведенные в работах И.А. Золотаря, являются не точными. Позже были проведены исследовательские работы, направленные на уточнение величины испарения [10].

Сопоставление результатов прогнозирования расчётных значений осенней влажности грунтов рабочего слоя земляного полотна, выполненное для участков автомобильных дорог характеризуемых близким уровнем залегания грунтовых вод, с результатами фактических наблюдений оценено линейным коэффициентом корреляции (r), значение которого составило – 0,86. Результаты сопоставления указывают на возможность, применения уточнённого нами метода проф. И.А. Золотаря при прогнозировании значений расчётной влажности [9].

Таким образом, расчётные значения осенней влажности, полученные на основании уточнённого [8, 10] метода проф. И.А. Золотаря, будут применены нами при обосновании расчетных показателей грунтов земляного полотна, необходимых для проектирования дорожных одежд. Применение таких характеристик, будет способствовать обеспечению качества проектирования транспортных сооружений, в природно-климатических условиях III дорожно-климатической зоны Западно-Сибирского региона и, следовательно, позволит избежать дополнительных расходов на проведение их в нормативное состояние в течение жизненного цикла.

Библиографический список

1. Ефименко, С.В. Дорожное районирование территории Западной Сибири [Текст] : монография / С.В. Ефименко, М.В. Бадина. – Томск : Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2014. – 244 с. + 10 л. вкл. + 2 л. приложение

2. Ефименко, В.Н. Теоретическое обоснование дорожно-климатического районирования территории Юго-Востока Западной Сибири / В.Н. Ефименко, С.В. Ефименко // Вестник Том.гос. архитектурно-строит. ун-та. – Томск, 2001. – №2 – С. 5 – 10.

3. Коробкин, В.И. Литология и условия образования плиоцен-четвертичных пылевато-глинистых отложений Европейской части России/ В.И. Коробкин// Диссерт. в виде научного доклада на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук. – Новочеркасск, 1993. – 60с.

4. Ефименко, С.В. Исследования состава и свойств глинистых грунтов районов Западной Сибири для назначения их расчётных характеристик/ С.В. Ефименко// Вестник Том.гос. архитектурно-строит. ун-та. – Томск, 2005. – №1(10) – С. 213-220.

5. Водно-тепловой режим земляного полотна и дорожных одежд/ под ред. И.А. Золотаря, Н.А. Пузакова, В.М. Сиденко. – М.: Транспорт, 1971. – 416 с.

6. Носич, И.А. Влияние влажности на прочность грунта в дорожном полотне/ И.А. Носич// Труды ХАДИ. – Харьков, 1950. вып.10 – С. 109 – 119.

7. Пузаков, Н.А. Водно-тепловой режим земляного полотна автомобильных дорог / Н.А. Пузаков. –

М.: Автотрансиздат, 1960. – 168с.
8. Ефименко, В.Н. Назначение расчетной влажности глинистых грунтов земляного полотна для проектирования дорожных одежд на территории Западной Сибири / В.Н. Ефименко, С.В. Ефименко, А.Д. Бердников// Вестник Том. гос. архитектурно-строит. ун-та. – Томск, 2012. – №1(34) – С. 160-168.
9. Ефименко, С.В. Обоснование расчетных значений характеристик глинистых грунтов для проектирования дорожных одежд автомобильных дорог (на примере Западной Сибири): автореф. дис. … канд. техн. наук. – Омск, 2006 – 23с.
10. Сухоруков, А.В. Некоторые вопросы обеспечения надёжного функционирования автомобильных дорог в сложных природных условиях Сибири / А.В. Сухоруков, С.В. Ефименко // [Электронный ресурс]: труды XI Международной конференции студентов и молодых учёных. Россия, Томск, 22–25 апреля 2014 г. / под ред. Е.А. Вайтулевич Национальный Исследовательский Томский политехнический университет, 2014. – Режим доступа: http://science-persp.tpu.ru/Previous%20Materials/Konf_2014.pdf – С. 825-828

Efimenko S.V., Fedotov I.V. *Prediction of calculated values of autumn moisture on clay soil subgrade for ensure quality of highways designing.*

УДК: 625.72.002.5

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ НОРМ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ

С.В. Ефименко, канд. техн. наук, доцент кафедры «Автомобильные дороги»
Шарипов Э.Р., магистрант гр.105/4
Научный руководитель –д-р. техн. наук, профессор Ефименко В.Н
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Томский государственный архитектурно-строительный университет» (ФГБОУ ВО ТГАСУ)

В статье отражены отдельные особенности работ направленных на совершенствование норм проектирования автомобильных дорог, за счёт более полного учёта природно-климатических условий отдельных территорий Российской Федерации. Предлагаемая специалистамиТГАСУ методология работ направленных на обеспечение качества проектирования автомобильных дорог, включающая в себя три стадии исследований. В статье рассмотрена третья стадия методологии направленная формирование альбома конструктивно-технологических решений по дорожным одеждам.

The article reflects the specific features of the works aimed at improving standards of design of roads, due to a more complete account of the climatic conditions of certain territories of the Russian Federation. Proposed experts Tomsk State University of Architecture and Building Methodology works to ensure the quality of design of roads, including three research stages. In the article the third stage of the methodology towards the formation of the album design and technological solutions to the pavement.

Учет природно-климатических условий конкретных территорий, на стадии проектирования автомобильных дорог, обеспечивает их надежное функционирование по критерию «работоспособность»на протяжении их жизненного цикла [1].Действующие на территории Российской Федерации нормы и правилах проектирования автомобильных дорог [2, 3, 4], основаны на результатах исследований выполненных в прошлом столетии на Европейской территории бывшего СССР, которые, без качественного обоснования, были распространены на всю его территорию. Вместе с тем, отраслевые дорожные

нормы [4] в ряде пунктов, предлагают учитывать региональный научно-практический опыт.

Специалистами кафедры «Автомобильные дороги» ФГБОУ ВО «Томский государственный архитектурно-строительный университет» (ТГАСУ), предложена методология направленная на обеспечения качества проектирования транспортных сооружений для территорий административных образований, включающая три стадии исследований. Первая стадия направлена на уточнение границ дорожно-климатических зон на территориях административных образований России и конкретизация районирования по таксономической схеме «зона – подзона – район». Вторая стадия направлена на обоснование расчётных значений характеристик прочности и деформируемости глинистых грунтов земляного полотна, применяемых при расчёте нежёстких дорожных одежд на прочность, для территорий выделенных дорожных районов. Информация о выполнении исследований по первому и второму этапам предлагаемой методологии достаточно подробно отражена в работах специалистов ТГАСУ [5, 6, 7]. Третья стадия опирается на итоги и выводы двух предшествующих, и может быть направлена, например, на разработку альбомов конструкций дорожных одежд для административных образований Российской Федерации. Рассмотрим содержание работ по третьей стадии более подробно.

В основу работ принят отечественный опыт[8, 9, 10], указывающий на необходимость уточнения действующего дорожно-климатического районирования в таксономической системе «зона – подзона– район» и обоснования свойств влажности, прочности и деформируемости грунтов земляного полотна, применительно к территориям выделенных дорожных районов, необходимых, для расчета дорожных одежд по условию прочности. Рассмотрим некоторые результаты исследований, на примере территории Томской области, направленных на совершенствования нормативной базы при проектировании нежестких дорожных одежд с учетом территориальных особенностей отдельных регионов России за счёт разработки типовых альбомы конструктивно-технологических решений.

Исследования, выполняемые по третьей стадии предлагаемой методологии, включают в себя несколько последовательно выполняемых этапов. На первом этапе формируются исходные данные, необходимые для расчёта дорожных одежд, учитывающие региональный научно-практический опыт. Следующий этап посвящен расчёту дорожных одежд по действующей схеме [4]. Заключительный этап направлен на формирование альбома конструктивно-технологических решений по дорожным одеждам.

Так, для территории Томской области были назначены следующие исходные данные для расчёта дорожных одежд: техническая категория – III; требуемые значения модулей упругости, в зависимости от интенсивности и состава движения – 200, 220, 240 и 260 МПа; значение коэффициента надёжности – 95%; расчетный срок службы дорожной одежды – 15 лет. При определении расчетных характеристик глинистых грунтов принято, что рабочий

слой по условиям увлажнения относится ко 2-й расчетной схеме. При расчете конструкций дорожных одежд в качестве грунта земляного полотна принят суглинок тяжелый пылеватый, как наиболее распространенный на территории Томской области [11]. Значения коэффициента влагопроводности $K_ф$ и уровня грунтовых (поверхностных вод) от верха земляного полотна $H_в$, при которых определены основные расчетные характеристики грунтов (таблица 1), приняты 3 см^2/час и 2,0 м соответственно.

Таблица 1

Значения расчетных характеристик грунтов земляного полотна для расчета дорожных одежд на территории Томской области с учетом выделенных дорожных районов

Индекс дорожно-климатического района	Расчетная влажность грунта, $W_р$	Модуль упругости грунта, E, МПа	Угол внутреннего трения грунта φ (град.) при суммарном числе приложений нагрузки $\Sigma N_р$, (ед.)					Сцепление в грунте земляного полотна C_N (МПа) при суммарном числе приложений нагрузки $\Sigma N_р$ (ед.)				
			1	$3,78*10^5$	$6,03*10^5$	$9,61*10^5$	$1,5*10^6$	1	$3,78*10^5$	$6,03*10^5$	$9,61*10^5$	$1,5*10^6$
III.Р.2	0,73	23,1	15,8	5,1	4,9	4,5	4,5	0,024	0,008	0,008	0,007	0,007
II.Р.2	0,75	22,8	15,6	4,9	4,6	4,2	4,2	0,022	0,007	0,006	0,006	0,006
II.Х.3	0,65	25,2	17,1	6,3	6,1	5,7	5,7	0,037	0,016	0,015	0,014	0,014
III.Р.1	0,73	23,1	15,8	5,1	4,9	4,5	4,5	0,024	0,008	0,008	0,007	0,007
II.Р.1	0,76	22,7	15,5	4,6	4,4	4,0	4,0	0,021	0,006	0,006	0,005	0,005
I.Р.3	0,76	22,7	15,5	4,6	4,4	4,0	4,0	0,021	0,006	0,006	0,005	0,005

Примечания:

1. Суммарное число приложений нагрузки $\sum N_p = 3,78 \cdot 10^5$ авт. соответствует значению общего модуля упругости $E_{тр.\min} = 200\ МПа$, $\sum N_p = 6,03 \cdot 10^5$ авт. - $E_{тр.\min}$ =220 МПа, $\sum N_p = 9,61 \cdot 10^5$ авт. – $E_{тр.\min}$ =240 МПа, $\sum N_p = 1,5 \cdot 10^6$ =1,5*10^6 авт. – $E_{тр.\min}$ =260 МПа.

2. При расчете конструкций дорожных одежд в районе I.Р.3 при определении расчетного модуля грунта применен комплексный коэффициент $A_y^{'}$, учитывающий влияние мерзлого слоя в зависимости от глубины оттаивания $\frac{H_{от}}{D} \cdot \left(\frac{H_{от}}{D} = \frac{3,5}{0,37} = 9,5,\ A_y^{`} = 0,62 \right)$ Таким образом, расчетный модуль упругости грунта составит $E_{гр} = 22,7 \cdot 0,62 = 14,1$ МПа.

С учётом всех возможных сочетаний вышеуказанных факторов, для составления альбома конструкций дорожных одежд, было выполнено около 1200 расчетов. В результате выполненных расчетов на прочность и морозоустойчивость определены требуемые толщины конструктивных слоев до-

рожных одежд, представленные в основной части альбома в табличной форме (рисунки 1, 2). Для удобства систематизации каждая конструкции присвоен свой уникальный шифр, в котором указан номер варианта дорожной одежды, количество конструктивных слоев, а также наличие в несущей части дорожной одежды конструктивных слоев, включающих неукрепленные, либо укрепленные каменные материалы и грунты (в соответствии с принятыми выше условными обозначениями) [12].

| Конструктивная схема | Материалы конструктивных слоев | Толщины конструктивных слоев (см) при различных значениях требуемого минимального (общего) модуля упругости (МПа) в выделенных дорожно-климатических районах | | |

Таким образом, предлагаемый способ учета территориальных природно-климатических особенностей отдельных административных образований, позволяет обеспечить качество принимаемых проектных решений и способствует надёжному функционированию автомобильных дорог в течение их жизненного цикла.

Библиографический список

1. Ефименко, В.Н. Технология учёта региональных природно-климатических условий при проектировании транспортных сооружений (на примере территории Западной Сибири) / В.Н. Ефименко, С.В. Ефименко, М.В. Бадина, А.В. Григорьев // Вестник ТГАСУ. – Томск, 2011. – №4(33). – С. 221 – 227.
2. СНиП 2.05.02–85*. Автомобильные дороги. Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 2004. – 56 с.
3. СП 34.13330.2012. Автомобильные дороги. Министерство регионального развития РФ. М., 2013. – 106 с.
4. Проектирование нежестких дорожных одежд. ОДН 218.046-01. Государственная служба дорожного хозяйства Министерства транспорта Российской Федерации. – М: Информавтодор, 2001. – 145с.
5. Ефименко, С.В. Методические аспекты регионального уточнения простирания линий границ дорожно-климатических зон / С.В. Ефименко, Д.Н. Черепанов // Вестник МГСУ. – 2013. – №6. – С. 214 – 222.
6. Ефименко, С.В. Некоторые вопросы совершенствования норм проектирования дорожных одежд автомобильных дорог / С.В. Ефименко, В.Н. Ефименко, М.В. Бадина // Дороги и мосты. – 2013. – № 29. – С. 81–91.
7. Ефименко, В.Н. Применение информационных технологий в дорожно-климатическом районировании // В.Н. Ефименко С.В. Ефименко, М.В. Бадина, А.В. Сухоруков / Вестник Казахстанского дорожного научно-исследовательского ин-та, Респ. Казахстан, 2014, № 3-4 (43-44). – С. 60–67.
8. Алексиков, С.В. Обоснование прочностных характеристик грунтов земляного полотна автомобильных дорог Нижнего Поволжья / С.В. Алексиков, Б.Х. Санжапов, В.Л. Харланов, И.С. Алексиков // Вестник Волгог. гос. архит.-строит. ун.-та. Сер.: Строительство и архитектура. Волгоград :ВолгГАСУ, 2011. – Вып. 25. – С. 89 – 93.
9. Ефименко, В.Н. Пути обеспечения качества проектирования дорожных одежд автомобильных дорог западно-сибирского региона / В.Н. Ефименко, С.В. Ефименко, М.В. Бадина, О.В. Коняева // Развитие дорожно-транспортного комплекса и строительной инфраструктуры на основе рационального природопользования: матер. VII Всерос. науч.-практ. конф. (с межд. участием) – Омск: СибАДИ, 2012 – С. 81 – 84.
10. Ефименко, С.В. Дорожное районирование территории Западной Сибири: монография / С.В. Ефименко, М.В. Бадина. – Томск: Изд-во ТГАСУ, 2014. 244 с.
11. СТО УАД ТО 10-2015. Расчётные значения характеристик глинистых грунтов земляного полотна для проектирования по условиям прочности и морозоустойчивости нежёстких дорожных одежд автомобильных дорог Томской области. – Утверждён приказом № 150–П от 21.12.2015 г.– Томск: Управление автомобильных дорог Томской области, 2015. – 30 с.
12. Шарипов, Э.Р. Разработка альбома конструкций дорожных одежд для строительства автомобильных дорог III технической категории в Томской области / Э.Р. Шарипов, М.В. Бадина, А.А. Бурлуцкий // Избранные доклады 61-й университетской научно-технической конференции студентов и молодых учёных. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2015. – С. 256–259.

Efimenko S.V., Sharipov E.R. *Some aspects of improving standards road design at the regional level.*

УДК 625.731.3: 624.131.225

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАСЧЁТНОЙ ВЛАЖНОСТИ ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА В УСЛОВИЯХ 2 И 3 ТИПОВ МЕСТНОСТИ ПО ХАРАКТЕРУ И СТЕПЕНИ УПЛОТНЕНИЯ

Ибрагимова К.Х., магистрант 1-го года обучения гр.105/4
Научный руководитель: кандидат тех. наук, доцент С.В. Ефименко,
Томский государственный архитектурно-строительный университет

В статье отражена методика прогнозирования расчетной влажности глинистых грунтов земляного полотна для участка автомобильных дорог 2и 3 типов местности по характеру и степени увлажнения, применяемая при проектировании дорожных одежд на территории Западной Сибири. Приведена достоверность результатов математического моделирования определения влажности глинистых грунтов с фактической наблюдавшейся

на территории Томской области.

The technique of forecasting of settlement humidity clay of soil of a road bed for a site of highways 2i 3 of types on character and extent of moistening, applied at design of road clothes in the territory of Western Siberia is reflected. Reliability of results of mathematical modeling of determination of humidity the clay of soil from the actual Tomsk region observed in the territory is shown.

Практика эксплуатации транспортных сооружений, расположенных в природно-климатических условиях Западно-Сибирского региона, показывает, что срок службы, например, нежёстких дорожных одежд значительно ниже, чем на территории европейской части Российской Федерации. По мнению специалистов, это связано с тем, что действующие на территории Российской Федерации нормы проектирования автомобильных дорог, например, СНиП 2.05.02-85*[1], его актуализированная редакция СП 34.13330.2012 [2] и ОДН 218.046-01 [3], недостаточно учитывают специфику природно-климатических условий отдельных её территорий. Так, например, при проектировании нежёстких дорожных одежд отраслевые дорожные нормы [3] рекомендуют комплекс расчётных значений характеристик грунтов, полученный на основании исследований, выполненных на территории европейской части России (Московский и Ленинградский узлы автомобильных дорог), а затем дифференцированный по дорожно-климатическим зонам на остальные территории. Однако грунты, расположенные на территории европейской части России и, например, в западносибирском регионе, отличаются по своему составу и свойствам [4]. Следовательно, не случайно отраслевые дорожные нормы [3] в ряде пунктов (1.7, 2.37), рекомендуют принимать во внимание данные регионального научно-практического опыта.

На основании вышеизложенного, для обеспечения качества проектирования транспортных сооружений на территории Западной Сибири необходимо выполнить уточнение норм проектирования автомобильных дорог, в том числе в части обоснования расчётных значений характеристик влажности, прочности и деформируемости грунтов земляного полотна, применяемых при проектировании дорожных одежд.

Как известно, характеристики прочности и деформируемости глинистых грунтов зависят от значений их расчётной влажности [5, 6].

Значения расчётной влажности рабочего слоя земляного полотна автомобильных дорог можно определить, как путём фактических (натурных) измерений, так и с применением методов, основанных на математическом моделировании элементами геокомплекса.

Фактические измерения значений влажности грунтов земляного полотна, можно выполнить как на эксплуатируемых участках автомобильных дорог, установкой стационарных постов наблюдения, и на специализированных полигонах.

Однако протяжённость сети автомобильных дорог на территории,

Российской Федерации, распространена крайне неравномерно. Наибольшая её плотность характерна районам с развитой инфраструктурой и сельским хозяйством. Исходя из выше сказанного, можно сделать вывод, что фактические измерения влажности грунтов земляного полотна транспортных сооружений выполнить не всегда возможно. В связи с этим, для территорий со слаборазвитой инфраструктурой, назначение расчётной влажности грунтов земляного полотна происходит с применением метода математического моделирования.

На сегодняшний день имеется ряд методов, направленных на прогнозирование расчетной влажности грунтов земляного полотна. Достаточно подробно процессы перемещения и накопления влаги в земляном полотне автомобильных дорог отображены в работах профессоров-дорожников И.А. Золотаря [7, 8], М.Б. Корсунского [9], Н.А. Пузакова [7, 10], В.И. Рувинского [11], В.М. Сиденко [7, 12]. К сожалению, предлагаемые ими методы предназначены для конкретных условий и применяться повсеместно не могут.

Один из методов, позволяющих спрогнозировать значения расчетной влажности грунтов в пределах «активной зоны» земляного полотна [12], позволяет определить расчетную влажность в какой угодно момент времени промерзания дорожной конструкции и на любой глубине. Впрочем, данный метод подходит лишь для степных районов IV и V дорожно-климатических зон европейской части России.

Проф. Н.А. Пузаков [10] рекомендовал методику прогнозирования расчетной влажностью грунта земляного полотна исходя от глубины промерзания, однако он не учитывает скорость движения линии фронта промерзания в земляном полотне, что ограничивает его применения до случаев глубокого залегания уровня грунтовых вод.

Способ прогнозирования расчетной влажности грунтов земляного полотна, предложенный проф. М.Б. Корсунским [9], применим для районов с сезонным промерзанием-оттаиванием земляного полотна, в наиболее негативных условиях его увлажнения, то есть для 3 типа местности по характеру и степени увлажнения. При этом эмпирические формулы для определения расчетной влажности, рекомендуемые проф. Н.А. Пузаковым и М.Б. Корсунским, содержат коэффициенты, полученные по результатам исследований, выполненных в центральной части европейской территории Российской Федерации, что ограничивает их применение на обширной территории Зауралья.

Для районов Западной Сибири наиболее приемлем метод, предложенный проф. И.А. Золотарём [7, 8], о чём свидетельствуют результаты ранее выполненных исследований [13, 14].

Суть метода состоит в последовательной процедуре прогнозирования значений расчётной осенней и весенней влажности грунта земляного полотна с учётом:

- характера увлажнения дорожных конструкций;

- глубины расположения грунтовых вод в осенний период; *Нв*
- возвышения низа дорожной одежды H_B над уровнем грунтовых вод, см;
- коэффициента влагопроводности грунта земляного полотна K_1;
- продолжительности периода осеннего влагонакопления $\tau_{вл}$;
- конструктивных особенностей дорожных одежд.

Рисунок 1. Схема определения расчётных значений осенней влажности глинистых грунтов земляного полотна по методу проф. И.А. Золотаря

Рисунок 2. Схема определения расчётных значений весенней влажности глинистых грунтов земляного полотна по методу проф. И.А. Золотаря

Сравнение результатов прогнозирования с экспериментально установленными значениями выполнено с применением коэффициента линейной корреляции (r). Его значения для осенней влажности ($W_{ос}$) составило r = 0,79, а для весенней влажности ($W_{вес}$) – r = 0,89, что указывает на достаточно высокую сходимость результатов теоретического моделирования с наблюдаемыми значениями влажности и свидетельствует о возможности прогнозирования её с применением методов математического моделирования.

Сопоставление результатов численного моделирования, и результатов наблюдения за изменением фактической влажности грунтов земляного полотна, выполненного на территории Томской области, позволяют сделать вывод о возможности применения метода, разработанного проф. И.А. Золотарём для прогнозирования расчётной влажности грунтов земляного полотна в условиях близкого залегания уровня грунтовых вод.

Таким образом, полученные на основе метода проф. И.А. Золотаря значения расчётной влажности позволят, обосновать комплекс расчётных значений характеристик прочности и деформируемости глинистых грунтов земляного полотна, автомобильных дорог, что в итоге, будет способствовать обеспечению надёжного функционирования автомобильных дорог (по критерию «работоспособность») на территории Западно-Сибирского региона.

Библиографический список

1 СНиП 2.05.02–85*. Автомобильные дороги. Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 2004. – 56 с.

2 СП 34.13330.2012. Автомобильные дороги. Министерство регионального развития РФ. М., 2013. – 106 с.

3 Проектирование нежёстких дорожных одежд. ОДН 218.046-01.-М.: Информавтодор, 2001 - 145 с.

4 Ефименко, С.В. Исследования состава и свойств глинистых грунтов районов Западной Сибири для назначения их расчётных характеристик / С.В. Ефименко // Вестник ТГАСУ. – Томск, 2005. – №1(10). – С. 213 – 220.

5 Хархута, Н.Я. Прочность, устойчивость и уплотнение грунтов земляного полотна автомобильных дорог / Н.Я. Хархута, Ю.М. Васильев.– М.: Транспорт, 1975. – 228 с.

6 Ибрагимова, К.Х. Назначение расчётных значений модуля упругости грунтов земляного полотна для расчета дорожных одежд на территории Омской области [Электрон. текстовые дан.] / К.Х. Ибрагимова, С.В. Ефименко, А.В. Сухоруков // Избранные доклады 61-й университетской научно-технической конференции студентов и молодых ученых – Томск : Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2015. – С.224-228.

7 Водно-тепловой режим земляного полотна и дорожных одежд/ под ред. И.А. Золотаря, Н.А. Пузакова, В.М. Сиденко. – М.: Транспорт, 1971.–416с.

8 Золотарь И.А. Теоретические основы применения тонкодисперсных грунтов для возведения земляного полотна автомобильных дорог в северных районах области многолетнемёрзлых грунтов/ И.А. Золотарь. – Л.: Изд-во ВАТТ, 1961. – 422с.

9 Корсунский М.Б. Прогнозирование расчётной влажности грунтов земляного полотна/ М.Б. Корсунский, В.Н. Гайворонский, П.Д. Россовский// Труды Союздорнии. Вып. 76. - М.: 1975. – С. 5 – 29

10 Пузаков Н.А. Водно-тепловой режим земляного полотна автомобильных дорог/ Н.А. Пузаков. – М.: Автотрансиздат, 1960. – 168с.

11 Рувинский В.И. Оптимальные конструкции земляного полотна на основе регулирования водно-теплового режима/ В.И. Рувинский. – М.: Транспорт, 1982. – 166с.

12 Сиденко В.М. Расчёт и регулирование водно-теплового режима дорожных одежд и земляного полотна/ В.М. Сиденко. – М.: Автотрансиздат, 1962. - 116с.

13 Ефименко, В.Н. Водно-тепловой режим земляного полотна автомобильных дорог при глубоком промерзании грунтов (На примере Юго-Востока Западной Сибири): дис. … канд. техн. наук / В.Н Ефименко. – Москва, 1978. – 216с.

14 Ефименко, С.В. Обоснование расчетных значений характеристик глинистых грунтов для проектирования дорожных одежд автомобильных дорог (на примере районов Западной Сибири): дис. … канд. техн. наук / С.В. Ефименко. – Омск, 2006. – 217 с.

Ibragimova K.H. *Prediction of moisture settlement clay-grained sub grade soil in condition 2 and 3 TI Stand AREAS nature and degree of compaction.*

УДК 624.21.012.36: 69.059.35

ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ РЕКОНСТРУКЦИИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ МОСТОВ

Карпов В.С. (СМ-3-15)
Научный руководитель – к.т.н., доцент Макаров А.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Приведены варианты реконструкции эксплуатируемого моста и обоснование выбора

наиболее эффективного из них.

Variants of reconstruction of the bridge is operated and rationale for the selection of the most effective of them.

В связи с недавними событиями вхождения в состав РФ республики Крым, становится актуальной тема состояния транспортной инфраструктуры находящейся на его территории, а в частности мостов. У целого ряда сооружений наблюдается физический и моральный износ. Существует множество причин, из-за которых это произошло: не производилось своевременное обслуживание, а также работы по ремонту мостов. Габарит проезжей части перестал соответствовать требованиям из-за увеличения транспортного потока проходящего по ним.

Большая часть мостового парка Крыма представлена малыми и средними железобетонными мостами и путепроводами.

Железобетонный мост, продольная схема которого 21,5х3, пересекаетканал, расположенный на автомобильной дороге35Н-127 «Воинка – Джанкой – Мартыновка» IVтехнической категории. Функционирует с 1964 года. Пролётное строение составлено из пяти полудиафрагменных балок. Габарит проезжей части составляет 6,8 м., два тротуара по 0,7 м. (Рис. 1.).

Рис. 1.

В пролётном строении моста выявлены следующие повреждения. На тротуаре (пролёт 2) разрушено покрытие, отсутствует заполнение перил. Трещина асфальтобетонного покрытия вдоль деформационного шва (опора 1) . Выщелачивание бетона плиты проезжей части, отсутствует защитный слой, арматура оголена. Отсутствие температурного зазора, балки опираются на ригель с эксцентриситетом (Рис. 2.). За период эксплуатации асфальтобетонный слой вырос до 320 мм, при нормативной толщине 80-90 мм., что значительно увеличивает собственный вес сооружения.

Коррозия металла и завал валков опорных частей на опоре №4, балки пролётного строения упираются в шкафную стенку. Опорные части важнейшие элементы мостовых сооружений. Они обеспечивают перемещение балок пролётного строения и препядствуют возникновению дополнительных напряжений в торцевых сечениях.

В случае выхода из строя или утрате функциональных качеств опорных

частей (завал, опрокидование, разрушение, недопустимые смещения) происходит интенсивное разрушение балок и элементов устоя, что и выявлено на исследуемом мосту (Рис. 3.).

По современным нормам габарит проезжей части моста расположенного на автомобильной дороги IVтехнической категории должен составлять 8м. [1], ширина тротуара в случае расположения моста не далее 3 км.от населённого пункта должна равняться 1 м.[2]

Рис. 2.

Рис.3.

В результате проведённых исследований было принято решение о необходимости реконструкции мостового сооружения.

В качестве вариантов уширения проезжей части и тротуаров, рассматривались следующие способы:

- добавление двух балок пролётного строения;
- устройство монолитной железобетонной плиты толщиной 20 см.;
- устройство сборной ребристой плиты.

Первый из предложенных вариантов неудовлетворителен из-за удорожания за счёт монтажа дополнительных балок, удлинения ригеля и уширения опор.

Второй вариант не устраивает по причине утяжеления пролётного строения и большего расхода материалов.

Принятый к выполнению третий вариант использует сборную ребристую плиту, обладающую малым весом и высокой прочностью.[3] Проезжая часть и тротуары уширены за счёт двухсторонних консолей плиты равных 950 мм. Тротуар располагается на тротуарном блоке со свесом 300 мм. (Рис.

4.).

Восстановление работы опорных частей проводилось следующим образом. Подъём пролётных строений объединенными в батарею гидравлическими домкратами, очистка опорных частей от ржавчины, грязи, очистка опорных листов и выставление опорных частей в соответствии с температурой воздуха. После этого балки пролётного строения займут проектное положение с достаточной шириной температурных зазоров.

Рис. 4.

Выбор эффективного варианта реконструкции позволяет сэкономить денежные средства и направить их на решение следующих проблем инфраструктуры.

Библиографический список

1. СП 34.13330.2012 «Автомобильные дороги». Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85*"(утв. Приказом Минрегиона России от 30.06.2012 N 266) – Москва: Министерство регионального развития РФ, 2013. - 107 с.
2. СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы». Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84* – Москва: Министерство регионального развития РФ, 2011. - 341 с.
3. Строительство мостов. Учебник / Колоколов Н. М., Вейнблат Б. М. – Москва: Книга по Требованию, 2013. – 504 с.

УДК 624.21.072: 624.012.45

ВИДЫ ОПОРНЫХ ЧАСТЕЙВ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ МОСТАХ И СПОСОБЫ ИХ ПОДБОРКИ

Карпов В.С. (магистрант каф. ИПТС)

Научный руководитель – *к.т.н. доцент* Макаров А.В.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Приведено несколько видов опорных частей их основные характеристики, а также зависимость между ними и величиной пролётных строений.

Presented several types of bearings their main characteristics, as well as the relationship between them and the length spans.

Одной из наиболее характерных сторон современности является непрерывное развитие сети постоянных путей сообщения (автомобильные и железные дроги, нефтепроводы, газопроводы и т.д.). Транспортные связи обеспечивают нужды промышленности, сельского хозяйства, торговли, а также способствуют экономическому росту стран и благотворно влияют на благополучие их населения.

Автомобильные дороги, как и другие виды путей сообщения, прокладываются в различных географических и климатических зонах, преодолевают реки, горные хребты, тайгу и болота. Новые дороги во многих случаях проходят по застроенной местности, сооружаются в городах и пересекают уже существующие. Прокладка транспортных трасс через любые препятствия обычно сопряжена с необходимостью выполнения строительства искусственных сооружений, а конкретно строительством мостов.

Мосты представляют собой инженерные сооружения, позволяющие проложить транспортную магистраль над встретившимися препятствиями. В большинстве случаев их можно охарактеризовать уникальностью и многообразием, различающихся по назначению, системе, виду, конструкции и архитектуре. По материалу мосты бывают металлические и железобетонные. Конструктивно мосты состоят из двух частей: опор и пролётных строений. В пролётных строениях можно выделить четыре конструктивные части, одна из которых опорная часть. [1]

Работа опорных частей заключается в передаче усилий от пролётных строений на подферменники ригеля. Наиболее важная их функция, это обеспечение угловых и линейных смещений торцов главных несущих конструкций. [2]

В реальности опорные части не в полной мере обеспечивают свободный поворот опорного узла и его линейное смещение. Некоторые опорные части и вовсе не обеспечивают поворот (стальной лист).

Расчётная схема балочного пролётного строения представляет собой балку на шарнирных опорах. Опорные сечения по такой схеме не испытывают изгиба (изгибающий момент равен нулю) и растяжений (продольное усилие не действует). Эта теоретическая схема заложена в расчёт, по которому определяются внутренние усилия и проектируются сечения пролётного строения.

Реальные железобетонные балки, опирающиеся на бетонные ригели, посредством опорных частей, работают иначе, чем в теории. При отсутствии свободного поворота опорной части в опорных сечениях возникают изгибающие моменты, на которые сечения рассчитаны не были.

Линейные температурные деформации главных несущих конструкций при отсутствии свободного перемещения начинают испытывать растяжение, которое не может восприниматься не армированным бетоном. Если эти усилия велики, то возможно постепенное разрушение балок. От грамотной подборки опорных частей напрямую зависит долговечность всего сооружения в целом.

Задача проектировщика заключается в подборе таких опорных частей, которые могли бы позволить максимально уменьшить силы, действующие в

торцах балок и обладающие минимальным сопротивлением их свободному перемещению. Давление и перемещение в торцевых сечениях зависит от температурных градиентов, длины и материала пролётных строений. Необходимо в каждом конкретном случае подбирать ту опорную часть, которая будет в наибольшей степени соответствовать предъявляемым требованиям.

В таблице представлено несколько конструкции опорных частей зависящих от величины пролётных строений.

Расположение опорных частей также зависит от размеров пролетных строений. Эта зависимость определяется величиной опорных реакций, величиной и направлением перемещений пролетных строений. [3]

Таблица 1

Типы опорных частей	Характер работы	Опорные реакции, т		Расчётные перемещения, мм	Длина пролётов, м	Схемы конструкции.
		Вертикальная	Горизонтальная			
1	2	3	4	5	6	7
Тангенциальные	подвижная	2000	800	±25	9,3-18,8	
	неподвижная	1020	400	±25	9,3-16,5	
Плоские	подвижная	450	240	±12	4,0-7,7	
	неподвижная	450	240	±12	4,0-7,7	
Секторные	подвижная	3280	930	±51	23,6-45,2	

Окончание таблицы 1

Катковые	подвижная	5780	640	±95	66-88	
Балансирные	неподвижная	13600	210	-	63-159	

Например, сравнительно узкие разрезные пролетные строения автомобильных мостов снабжаются на одном конце шарнирно неподвижными опорными частями, а на другом шарнирно подвижными в продольном направлении (таблица 2., рис.1).

Таблица 2

Характеристика соотношения сторон пролёта	Тип пролётного строения	Ширина пролётов	Схемы расположения опорных частей
1	2	3	4
Длина пролёта значительно больше его ширины	Разрезное	15<	
Ширина пролёта велика и соразмерна, его длине	Разрезное	>15	
Длинна пролёта больше его ширины, ширина относительно велика	Разрезное	>15	
Длина пролёта значительно больше его ширины, пролёты объединены в единую систему	Неразрезное	15<	

Если же пролётные строения имеют достаточно большую ширину (более 15м.), то учитываются деформации поперёк моста, в связи с чем, опорные части устраиваются по одной из схем (таблица 2., рис.2, 3).

Также на одной опоре может быть установлена шарнирно неподвижная опорная часть и опорная часть, обладающая подвижностью только в поперечном направлении (таблица 2., рис.2). На другой опоре одна из опорных частей устанавливается продольно подвижного типа, а вторая, обладающая продольной и поперечной подвижностью. В связи со сложностью конструирования опорных частей последнего вида их часто заменяют продольно подвижными опорными частями, устанавливаемыми в диагональном направлении (таблица 2., рис.3).

Такое решение обеспечивает свободные перемещения конца балки при температурных колебаниях, но затрудняет перемещения, вызываемые неравномерным нагреванием балок солнечными лучами, а также деформациями балок под временной нагрузкой.

В неразрезных пролетных строениях при небольшой их ширине опорные части устанавливаются так, чтобы обеспечить продольные перемещения пролетного строения. Если ширина пролетных строений достаточно велика, то опорные части должны обеспечить также и поперечную или диагональную подвижность (таблица 2., рис.4).

Библиографический список

1. СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы». Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84* – Москва: Министерство регионального развития РФ, 2011. - 341 с.

2. Строительство мостов. Учебник / Колоколов Н. М., Вейнблат Б. М. – Москва: Книга по Требованию, 2013. – 504 с.

3. Опорные части мостов. Часть 2 / Богданов Г. И., Ткаченко С. С., Шульман С. А. – Санкт-Петербург, 2006. – 30с.

УДК 624.042

БИОНИЧЕСКИЙ ПОДХОД В ПРОЕКТИРОВАНИИ МОСТОВ

Караханян А.Б. (аспирант 3 курса)
Шнякина М.А. (м5-СТЗСз11)
Научный руководитель – д.т.н., проф. Овчинников И.Г.
Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.

В статье рассмотрены возможные пути применения бионического подхода в проектировании мостов. Отмечены задачи по установлению взаимодействия между биологией и инженерией: изучение природного мира с целью систематизации и создания банка данных природных решений; разработка методологии применения бионического подхода к проектированию инженерных сооружений; применение компьютерных технологий для проектирования сооружений с использованием бионического подхода; подготовка молодых инженеров.

The article deals with the possible ways of using bionic approach in the design of bridges. Noted the task of establishing the interaction between biology and engineering: the study of the natural world in order to organize and create natural solutions databank; development of methodology for the application of bionic approach to the design of engineering structures; the use of computer technology for the design of structures using bionic approach; training of young engi-

neers.

Бионический подход к созданию инженерных сооружений, осознанный или неосознанный, является старейшей методологией проектирования сооружений на протяжении тысяч лет. Многие образцы раннего зодчества были вдохновлены примерами из природы. Архитекторы Антонио Гауди, Фрэнк Райт активно использовали природные образцы как прототипы для своих уникальных проектов. Но главный недостаток бионического подхода в архитектурном проектировании заключался в использовании геометрического аспекта, направленного на достижение только визуального сходства создаваемого сооружения и биологического образца. На раннем этапе работа архитектора и инженера сводилась к формированию техногенных структур и обе эти профессии были тесно переплетены. Со временем инженерное дело стало развиваться по своим законам и все больше отдалялось от архитектуры. Характерно, что если в проектировании зданий и сооружений общественного назначения архитекторы играют ведущую роль, нередко задавая инженером весьма сложные задачи по инженерному воплощению их замыслов, то в проектировании мостов наоборот, инженеры заняли доминирующее положение над архитекторами и сами умело создают произведения искусства в рамках своей дисциплины.

Проблема использования бионического подхода в мостостроении возникла давно, с тех пор, когда наши предки осознали, какие конструктивные формы используются в природе для перекрытия естественных препятствий. Ведь в природе можно легко найти прототипы всех основных форм мостовых сооружений: балку, арку, висячую систему. В древности люди использовали для создания мостов природные материалы – дерево, камень, лиану или веревку, а в современных сооружениях используется металл, железобетон, композитные материалы.

Из анализа природных объектов можно выделить несколько особенностей, которые можно использовать при создании мостовых сооружений: геометрия (использование форм природных объектов для создания изящных мостовых сооружений); структура (создание элементов мостовых конструкций на основе подражания структуре природных образований – пример создание плиты проезжей части сотовой структуры); механизмы (использование особенностей природных живых структур как образцов для создания разводных, или правильнее, подвижных, движущихся мостов); энергетическая эффективность (использование природных аналогов для создания энергоэффективных мостовых конструкций); интеллект (использование особенностей нервной системы животных для создания умных систем мониторинга мостовых сооружений).

Так как пока что большинству инженеров весьма тяжело дается поиск интересных, не типовых форм мостовых сооружений, то представляет интерес сначала создание, а затем и использование банка данных по «инженерным решениям природы», используя который, можно подобрать подходящий прототип для реализации того или иного инженерного замысла.

В работах [1 - 10] приведен весьма широкий спектр мостовых сооружений, при создании которых широко использовался бионический подход, как на макроуровне, то естьс использованием внешнего копирования форм природных объектов, так и на микроуровне, то есть с использованием информации о внутреннем строении природных объектов с целью использовать ее при построении необычных по внешнему виду мостовых сооружений.

Можно отметить следующие важные задачи по установлению взаимодействия между биологией, изучающей природные объекты, и инженерией, делающей попытки применить знания о природных объектах для создания эффективных инженерных сооружений: изучение природного мира с целью систематизации и создания банка данных природных решений, могущих найти применение в инженерном проектировании;разработка методологии применения бионического подхода к проектированию инженерных сооружений на различных уровнях – макро и микро; применение компьютерных технологий для проектирования сооружений с использованием бионического подхода; подготовка молодых инженеров, владеющих основами бионического метода конструирования инженерных сооружений.

Библиографический список:

1.Овчинников И.Г., Овчинников И.И., Караханян А.Б. Пешеходные мосты современности: тенденции проектирования. Часть 1. Использование бионического подхода // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 7, №2 (2015) http://naukovedenie.ru/PDF/81TVN215.pdf (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/81TVN215

2. Овчинников И.Г., Овчинников И.И., Караханян А.Б. Пешеходные мосты современности: тенденции проектирования. Часть 2. Многофункциональные мосты // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 7, №2 (2015) http://naukovedenie.ru/PDF/93TVN215.pdf (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/93TVN215

3. Овчинников И.Г., Овчинников И.И., Караханян А.Б. Пешеходные мосты современности: тенденции проектирования. Часть 3. Интересные решения пешеходных и велосипедных мостов // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 7, №2 (2015) http://naukovedenie.ru /PDF/03TVN315.pdf (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/03TVN315

4.Овчинников И.Г., Овчинников И.И., Караханян А.Б. Перспективные направления проектирования на примере современных пешеходных мостов//Инновации и исследования в транспортном комплексе. Материалы III Международной научно-практической конференции. Часть I (в двух частях)- Курган, 2015.- 384 с. с.115-122.

5.Овчинников И.Г., Кокодеев А.В. Исследование возможностей применения самонапряженных конструкций (тенсегрити) при создании транспортных сооружений//Инновации и исследования в транспортном комплексе. Материалы III Международной научно-практической конференции. Часть I (в двух частях)- Курган, 2015.- 384 с. с.134-141.

6.Овчинников И.Г., Овчинников И.И., Караханян А.Б. Современные тенденции в проектировании пешеходных мостов//Дороги и мосты. РосдорНИИ. 2015. Вып.33. с.177-194.

7. Овчинников И.Г., Караханян А.Б., Овчинников И.И., Моисеев О.Ю. Некоторые тенденции развития пешеходного мостостроения// Зауральский научный вестник. 2015. №1(7).с.69-76.

8.Кокодеев А.В., Овчинников И.Г. Анализ конструктивного решения крупнейшего моста - «тенсегрити» Курилпа Бридж // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 7, №4 (2015) http://naukovedenie.ru/ PDF/40TVN415.pdf (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/40TVN415

9.Буреев А. К., Овчинников И. И., Овчинников И. Г. Применение структур тенсегрити в архитектуре и мостостроении// Новые идеи нового века – 2016 : материалы Шестнадцатой Международной научной конференции = ThenewIdeasofNewCentury – 2016 : TheFifteenthInternationalScentificConferenceProceedings : в 3 т. / Тихоокеан. гос. ун-т. – Хабаровск : Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2015. – 3 т. ISBN 978-5-7389-1894-0. Т. 3. – 404 с. с.200-206.

10.Овчинников И.Г., Овчинников И.И., Караханян А.Б. Перспективные направления проектирования на примере современных пешеходных мостов//Инновационный транспорт. №3. Сентябрь 2015. С.73-79.

Karakhanyan A.B. Shnyakina M.A. *Bionic approach in bridge engineering.*

УДК 502.175:656.13.08

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ И БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ

Кубахова А.С. (ОБД-1-14), Матечук А.Д. (ОБД-1-14)
Научный руководитель – канд. техн. наук, доц. Артемова С.Г.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Статья посвящена оценке влияния вредных веществ на все компоненты окружающей среды и на здоровье населения. Обозначены возможные пути решения проблемы пагубного влияния автотранспорта.

The article is devoted to assessing the impact of pollutants on all components of environment and on public health. Identified the possible solutions to the problem of the harmful influence of motor transport.

В настоящее время автотранспортный комплекс во всем мире является одним из самых экологически опасных объектов хозяйственной деятельности. Около 70-ти % вырабатываемых в год вредных веществ оказывают влияние на все компоненты окружающей среды и на здоровье населения, поступая в атмосферный воздух, почву, в поверхностные и грунтовые воды и оседая на растительном покрове.

К основным проблемам, обуславливающим отрицательное воздействие транспортной отрасли на окружающую среду, относятся: достаточно высокая токсичность выхлопных газов автотранспорта; недостаток конкретных экологических целей при постановке задач в области обеспечения работы автомобильного транспорта и его развитии; качество реализуемого бензина и дизельного топлива; неудовлетворительный уровень технического содержания парка автомобилей; низкое качество дорог и плохое их развитие, а также недочеты в координировании перевозок и движения транспортных средств. Решение проблемы загрязнения окружающей среды выбросами автотранспорта, а также нарушения почвенного покрова, растительности и животного мира является одной из приоритетных задач, направленных на повышение качества жизни населения и сохранение природной среды.

С этой целью проводится оценка воздействия проектируемого объекта на следующие компоненты окружающей среды: атмосферный воздух; виброакустический режим территории; поверхностные и подземные воды; почву; растительный и животный мир; охраняемые природные территории; рекреационные зоны (парки и т.д.); памятники археологии и культуры.

Атмосферный воздух. Экологические требования к защите воздушной среды при строительстве и функционировании автомобильных дорог определены законами Российской Федерации «Об охране атмосферного воздуха» и «Об охране окружающей природной среды». Отработанные газы автомобильных двигателей (рис.1) содержат большое количество токсичных веществ: оксиды азота, диоксид серы, оксид углерода, альдегиды и др.

При расчетах выбросов вредных веществ в атмосферу учитываются сле-

дующие основные параметры по каждому участку строительства автомагистрали: интенсивность движения автотранспорта; средняя скорость движения, валовые выбросы загрязняющих веществ, ширина автодороги, тип существующих защитных сооружений (имеющиеся насыпи, выемки, зеленые насаждения и т.п.).

Рис. 1. Выброс отработанных газов.

Виброакустический режим. Транспортный шум является одним из существенных факторов физического воздействия на окружающую среду. В городских условиях движение транспортных средств создает до 80 % шума. Возрастание уровня шума сверх нормативных показателей (85–90 дБА (децибел акустический)) оказывает негативное воздействие на здоровье человека: повышается утомляемость, возникают стрессовые состояния. При уровне шума свыше 90 дБА возможна частичная потеря слуха.

Водоотведение с полотна автомагистрали. Поверхностный сток (ПС) формируется на поверхности почвы за счет выпадения атмосферных осадков, полива территории автодороги и таяния снегового покрова. Основной целью организации отведения и очистки поверхностного стока в черте города является защита водных объектов, попадающих в зону влияния автомагистрали от загрязнения взвешенными веществами, нефтепродуктами и другими ингредиентами, смываемыми с полотна автодороги (рис.2).

Рис. 2. Водоотводной сток

Почвенный покров. Отличительной особенностью городских почв является повышенное содержание в них тяжелых металлов (цинка, кадмия, никеля, меди, хрома), бенз(а)пирена и нефтепродуктов. Автотранспорт является одним из основных источников загрязнения городских почв. Почвы (рис. 3) являются биогеохимическим барьером, который поглощает тонкодисперсные вещества и газы, поступающие из атмосферы, одновременно очищая другие природные среды (воды, воздух). Однако, являясь накопителями техноген-

ных веществ, почвы могут стать вторичным источником загрязнения воздуха, растений и природных вод, что может вызвать нарастание экологически опасных последствий, создающих угрозу для здоровья населения.

Рис. 3. Почвенный покров

Растительный покров. В крупных городах складываются крайне неблагоприятные условия для произрастания даже самых устойчивых к техногенным воздействиям и неприхотливых видов деревьев, кустарников и трав. Существующие в черте мегаполиса зеленые насаждения (рис. 4, рис. 5) в большинстве случаев имеют сильные техногенные поражения ассимиляционного аппарата, ветвей и крон практически на всех деревьях и кустарниках, попадающих под прямое воздействие выбросов автотранспорта.

При определении состава и структуры зеленых насаждений городов следует учитывать следующие их свойства: степень устойчивости к воздействию техногенных факторов; способность уменьшать вредное воздействие автотранспорта на прилегающие к магистралям территории и в то же время способствовать рассеиванию загрязненных воздушных масс и снижению концентрации загрязняющих веществ непосредственно близ автомагистралей; возможность выполнять важные для города декоративные и эстетические функции.

Рис. 4. Растительный покров за пределами города.

Рис. 5. Растительный покров в пределах города.

Так как автотранспорт является частью техносферы, от которой человек

не сможет отказаться, необходимо уменьшать его воздействие на окружающую среду. В результате этого были выявлены следующие возможные пути решения проблемы влияния транспорта на экологию и на здоровье населения: повышение качества моторного топлива, в том числе улучшение экологических характеристик топлива, используемого автотранспорта городского хозяйства; устройство шумозащитных сооружений и (или) зеленых насаждений; удаление транзитных магистралей и дорог с грузовым движением из жилых зон.

Библиографический список

1. Образовательный ресурс по энергосбережению. [Электронный ресурс]/ Режим доступа: http://pnu.edu.ru/media/filer_public/2012/11/16/method2.pdf
2. Образовательный ресурс по энергосбережению. [Электронный ресурс]/ Режим доступа: http://revolution.allbest.ru/ecology/00233392_0.html
3. Зотов Л.Л. Экологическая безопасность автомобилей: учеб. пособие. СПб., 2005. 115 с.
4. Бабков В. Ф. Дорожные условия и безопасность движения: Учеб. для вузов. – М.: Транспорт, 1993. – 290 с.

УДК 624.21:69.059.7

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ РЕКОНСТРУКЦИИ МОСТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ

Кульбин С.В. (магистрант кафедры ИПТС)
Научный руководитель – к.т.н. доцент Макаров А.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье рассмотрены методы реконструкцииусиления мостовых сооружений. Использование композитных материалов на основе базальтовых, арамидных волокон позволяет усилить мостовые балки с меньшими трудозатратами и временем работы.

The article deals with methods for the reconstruction of the bridge strengthening works. The use of composite materials based on basalt, aramid fibers, helps to strengthen bridge beams with less effort and time.

В нашей стране большая часть мостового парка, наследие СССР. В Советском Союзе после ВОВ, когда экономика и промышленность были подорваны разрухой и нехваткой ресурсов, и все силы были брошены на восстановление городов из руин, так же требовалось восстанавливать пути и сообщения. Ставка была сделана на проектирование и строительство сборные железобетонные мосты из типовых конструкций. В стране была создана сеть проектных организаций занимавшихся типовыми проектами и заводов сборных железобетонных мостовых конструкций. Такое строительство обходилось дешевле и выполнялось в ускоренные сроки. Значительная часть мостовых сооружений была выполнена по типовому проекту вып. 56 СДП. Данный типовой проект представлял собой железобетонную балку с полудиафрагмами объединяющихся с помощью закладных деталей. Со временем эти мосты устаревали как физически, так и морально. Они перестали соответствовать все время изменяющимся нормативам по грузоподъемности, безопасности и пропускной способности.

В процессе эксплуатации несвоевременного и некачественного ремонта и содержания в мостовых сооружениях постепенно накапливались дефекты и

разрушения. Возникали такие разрушения как покрытие мостового полотна, деформационных швов, водоотвода, опорных частей. В балках пролетного строения происходил отстрел защитного слоя, коррозия арматуры, появление трещин. Элементы, не имеющие значительные дефекты, подлежат ремонту.

Для того что бы привести мостовые сооружения в соответствие с современными нормативами существует два подхода: замена старых сооружений новыми или реконструкция старых.

Замена старых сооружений новыми производится в случае когда полностью исчерпан ресурс сооружения. И капитальный ремонт не даст возможности привести сооружение в соответствие с современными требованиями. Постройка нового современного типового моста обойдется дешевле, так как не требуются средства на обследование, диагностику, определение износа и грузоподъемности сооружения.

Реконструкция является наиболее выгодным вариантом по сравнению с новым строительством, так как в этом случае большинство конструкций существующего моста остается без изменений. При этом требуются меньше финансовых, трудовых и материальных затрат. Обычно реконструкция может проводится в сжатые сроки и без остановки движения по мосту. По результатам обследования мостового сооружения не всегда принимается решение о реконструкции. Реконструкция экономически не целесообразна при наличии сильных разрушений конструкций, неудовлетворительном (аварийном) состоянии опор и слабых фундаментах. В этом случаи расходы на ремонт и реконструкцию будут сопоставимы с расходами на новое строительство.

Перед организациями Минтранса РФ главным образом Росавтодора стоит вопрос не только о решении всех этих проблем эксплуатации и ремонта мостовых сооружений, но и реконструкции их с увеличением грузоподъемности.

Грузоподъемность моста — максимально возможная нагрузка, которую можно пропускать по мосту с определённой скоростью. Увеличить грузоподъемность моста можно следующими способами.

1. Монтаж крайних балок большего сечения
2. Применение шпренгелей из стальных канатов
3. Добавление жесткой арматуры
4. Использование ламелей из композиционных материалов

Наиболее прогрессивным методом увеличения грузоподъемности является усиление с использованием композитных материалов. В настоящее время широко используются не металлические материалы заменяющие работу стальных элементов. Среди композиционных материалов в усилении мостовых сооружений композитные материалы применяются из базальтовых, углеродных и арамидных волокон. Усиление углепластиком можно отнести к внешнему армированию конструкций, способ и процесс усиления значительно проще, чем у традиционного способа, что позволяет не останавливать технологический процесс и уменьшает время на проведение ремонта. Из-за

простоты и удобства процесса усиления армирующим волокном в последнее время усиление углепластиком стало наиболее распространенным. Как уже упоминалось, недостатком нового видаусиления является его стоимость - оно дороже, чем обычное усиление, но это только на первый взгляд - не стоит забывать, что долговечность и прочность материала увеличивает срок эксплуатации, а, следовательно, потенциально уменьшается количество последующих ремонтных работ и затрат на них. Незначительная разница в стоимости металлического и композиционного усиления впоследствии может сэкономить значительные средства.

Усиление конструкций углеволокном – относительно новый для России метод – первые реализованные в нашей стране объекты датированы 1998 годом. Заключается этот метод в наклеивании на поверхность конструкции высокопрочного углеволокна, воспринимающего на себя часть усилий, тем самым повышая несущую способность усиленного элемента. В качестве клея применяются специальные конструкционные адгезивы (связующее) на основе эпоксидных смол, либо минерального вяжущего. Благодаря высоким физико-механическим характеристикам углеволокна, повысить несущую способность конструкции можно практически без потери полезного объема и увеличения собственного веса конструкций – толщина усиливающих элементов обычно составляет от 1 до 5 мм. Усиление балок выполняется путем наклейки углеволокна в наиболее напряженных зонах – обычно в центре пролета по нижней грани конструкции. Это повышает их несущую способность по изгибающим моментам. Для решения таких задач подходят все виды углеродных материалов – ленты, ламели и сетки. Кроме того, для балок часто требуется выполнить усиление приопорных зон на повышение несущей способности при действии поперечных сил (по наклонной трещине). Для этого выполняется наклейка U-образных хомутов из углеродных лент, или сеток. Углеродные ленты и ламели в основном применяются в совокупности, так как их способ монтажа и адгезивные составы схожи. Усиленная таким образом балка представлена на рисунке 1.

Применение углеродных сеток, как правило, исключает использование лент и ламелей в связи с производством «мокрых» видов работ. Качество подготовленного основания (поверхности на которую приклеивают углеволокно) напрямую влияет на совместность работы конструкции с элементом усиления. Монтаж углеродных лент может осуществляться по «мокрому», или «сухому» методу.

Рис.1

В обоих случаях на основание наносится слой адгезива, но при «мокром»

методе углеродная лента сначала пропитывается адгезивом, а потом прикатывается валиком к основанию, а при «сухом» - лента прикатывается к основанию, а потом сверху ее пропитывают слоем адгезива. Углеродные ленты могут укладываться в несколько слоев, но при наклейке на потолочную поверхность, не рекомендуется за одну смену выполнять более 2-х слоев – материал начинает «сползать» под собственным весом.

Таким образом, предложенный способ усиления сборных железобетонных балок пролетных строений мостовых конструкций послойным армированием композитными материалами позволяет повысить их несущую способность на 40%по сравнению с существующими способами усиления композитными материалами. Этот способ при отсутствии значительных технических недостатков, обладает целым рядом достоинств по сравнению с другими способами усиления: сокращение трудовых затрат, возможность выполнения работ без остановки производства или движения транспорта, сокращение расходов на ремонт, увеличение межремонтного периода, малый собственный вес усиления, минимальные требования к пространству для выполнения работ, устойчивость ко всем агрессивным средам, высокая адгезия к усиливаемой конструкции, отсутствие сварочных работ, минимальная толщина усиления.

Основываясь на опыте эксплуатации подобных сооружений, можно сделать вывод, что применение композитных материалов является эффективным и надежным способом увеличения несущей способности несущих конструкций автомобильных мостов и может быть рекомендовано для применения на других подобных конструкциях.[1,2]

Применение композитных материалов позволяет существенно ускорить и упростить процесс реконструкции эксплуатируемых автомобильных мостов, а значит, дает возможность пропуска больших транспортных потоков и увеличения скорости их движения, что в конечном итоге неминуемо приведет к улучшению качества жизни всех жителей России.

Библиографический список

1. СНиП 2.05.03-84*. Мосты и трубы / Госстрой СССР – М.: ЦИТП Госстроя СССР. 1992. -200 с.
2. СП 164.1325800 2014 «Усиление железобетонных конструкций композитными материалами » Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации. Москва 2015 г. [1]
3. Эффективное решение по увеличению грузоподъемности автомобильных мостов. Кудрявцев С.В., Кудрявцев В.А., Гурьянов Ю.В. [2]

УДК 624.21:625.745.12-044.88

ЭФФЕКТИВНЫЙ ВАРИАНТ УШИРЕНИЕ АВТОДОРОЖНОГО МОСТА И УВЕЛИЧЕНИЕ ЕГО ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ

Кульбин С.В. (магистрант кафедры ИПТС)
Научный руководитель – к.т.н. доцент Макаров А.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Приведены варианты уширения эксплуатируемого моста и обоснование выбора наиболее эффективного из них.

Variants broadening operated bridge and rationale for the selection of the most effective of

them.

Задачей эксплуатации мостов является обеспечение удобного и безопасного движения автотранспорта по ним. Для этого необходимо производить на мостах надлежащий уход, наблюдение за их состоянием и исправление возникающих дефектов и неисправностей.

Рациональная организация эксплуатации мостов и других искусственных сооружений предусматривает не только выполнение работ по содержанию и ремонту, но и усилению и реконструкции при предъявлении к сооружениям новых требований, связанных с увеличением интенсивности движения или веса автомобилей.

При увеличении интенсивности движения и при повышении технической категории автомобильной дороги производиться капитальное переустройство мостов – увеличение габарита, грузоподъёмности и других параметров.

Железобетонный мост, расположенный на 26-м километре автомобильной дороги Хворостянка-Абашево технической категории (Рис. 1) имеет следующие параметры: две полосы движения, габарит моста Г-7, ширина полос безопасности П=1,0 м, ширина проезжей части 6 метров, ширина тротуаров 0,69 м.

Рис. 1

Несоответствие существующего моста нормам СНиП из-за возросшей за последние годыинтенсивности движения транспортного потока возникла необходимость реконструкции мостового перехода [1].

В качестве возможных вариантов реконструкции моста были рассмотрены следующие три.

1. Уширение пролетного строения за счет монолитной железобетонной накладной плиты.
2. Уширение пролетного строения за счетсборная ребристой плиты.
3. Устройство тротуаров на стальных консолях.

Уширение пролетного строения за счет добавления дополнительной балки не рассматривалось, так как опоры моста не выдержали бы возросшую на них нагрузку. В этом случае пришлось бы сначала усиливать опоры, а затем увеличивать пролетное строение, что привело бы к увеличению стоимости работ [3].

Первые два варианта реконструкции предусматривают уширение пролетного строения за счет накладной монолитной (1)и сборной ребристой (2)плитой. Такое уширение не требуют добавления балок, применяют, как правило, при увеличении габарита на 1,0-3,0 м в пролетных строениях до 18м.Расположенные поперек пролетного строения вертикальные ребра плит с заключенными между ними армированными швами замоноличивания, выполняющие роль дополнительных диафрагм, увеличивая поперечную жесткость пролетного строения, а также подкрепляют свесы консолей, что позволяет существенно увеличить их вылет [2].

Уширение накладными плитами наиболее целесообразно в условиях, когда иные способы затруднены (при высоких опорах) и несколько увеличивает грузоподъемности существующего моста. При уширении предусматривают обеспечение совместной работы накладной плиты с существующими балками.

Рис.2.

Третий вариант уширения “Вынос тротуаров на консоли” (рис. 2) представляет собой устройство проезжей части по всей ширине пролетного строения моста. Для этого демонтируются тротуарный блок вместе с перильными барьерным ограждениями. Затем устраивается железобетонный монолитный парапетный блок по краям крайних балок пролетного строения. Габарит проезжей части становится равным восьми метрам Г-8, что соответствует требованиям IV технической категории [1].

Тротуар представляет собой конструкцию из равнополочных уголков 75х6 мм, и листовой стали скрепленные сварочными соединениями. Тротуарная конструкция за счет применения металлических элементов получается очень легкая и не оказывает больших нагрузок на парапетное ограждение, которое так же еще является высоким и мощным колесо отбойником.

Таким образом, применив вынос тротуаров на консоли (рис. 2) получаем ряд преимуществ:

1. Собственный вес пролетного строения не возрос, благодаря чему не изменилось грузоподъемность мостового сооружения.

2. Достигается заданная цель - необходимый габарит проезжей части.
3. Нет необходимости устраивать защитное ограждение для пешеходов т.к. им является торцевой блок пролетного строения.
4. Существенная экономия железобетона.

Библиографический список

1. СНиП 2.05.03-84*. Мосты и трубы / Госстрой СССР – М.: ЦИТП Госстроя СССР. 1992. -200 с. [1]
2. Инструкция по уширению автодорожных мостов и путепроводов. ВСН 51-88/ Министерство автомобильных дорог РСФСР, Министерство строительства дорог УССР, Министерство строительства дорог БССР. - М.: Транспорт, 1990.[2]
3. Инженерные сооружения в транспортном строительстве. Саламахин П.М. Книга 1, 2.М.: "Академия", 2007. — 352 с. [3]

УДК 625.746.533.8:656.13.08

ПРИМЕНЕНИЕ ШУМОВЫХ ПОЛОС В ПРЕДУПРЕЖДЕНИИ ДТП НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ

Колесникова В.Д.(АД-1-12)
Научный руководитель – кандидат технических наук Ивасик Д. В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Предлагается расширить практику применения шумовых полос, в предупреждении аварийности, в местах концентрации ДТП. Разделить требования по применению шумовых полос на автомобильных дорогах в ненаселенных пунктах и на улицах городских поселений. Дублировать нанесение полос приближения к опасному участку на боковых поверхностях, прилегающих к автодорогам.

It is proposed to extend the practice of noise bands in the prevention of accidents in the areas of concentration of accidents. Divide the requirements for the application of noise bands on the roads in unpopulated areas and on the streets of urban settlements. Duplicate drawing closer to a dangerous section of the bands on the sides adjacent to the roads.

Аварийность на автотранспорте – одна из серьезных социально-экономических проблем, стоящих перед большинством стран. Ежегодно в мире в результате автоаварий погибают и получают ранения более 50 млн. человек. По данным Всемирного Банка глобальные экономические потери составляют более 500млрд. долларов в год. Статистика Всемирной организации здравоохранения свидетельствует, что на долю ДТП приходится белее 30% смертельных исходов от всех несчастных случаев.

В материалах Международной федерации обществ Красного Креста и Красного Полумесяца отмечается, что проблема аварийности на автомобильном транспорте постоянно обостряется. Автоаварии, связанные с гибелью и ранением людей, сдерживают развитие стран, приводят к уязвимости миллионов людей и требуют от государства активных действий.

В России потери, связанные с ДТП, в несколько раз превышают ущерб от железнодорожных катастроф, пожаров и других видов несчастных случаев. Данная проблема, отличающаяся сложностью и многоплановостью, приобрела особую остроту в последнее десятилетие в связи с возрастающим диспропорцией между приростом числа автомобилей и не улучшающимся

качеством дорожной сети и инфраструктуры, а так же недостаточной эффективностью функционирования системы обеспечения безопасности дорожного движения.

На заседании Президиум госсовета российской федерации по безопасности дорожного движения президент РФ В. В. Путин отметил трагические цифры роста числа дорожно - транспортных происшествий на дорогах России, в которых погибает около 30 тыс. человек и получают ранение свыше 250 тыс. Значительное число пострадавших – это дети и молодые люди до 40 лет. Гибнут, теряют здоровье и получают увечья те, кто относится к наиболее активной, трудоспособной части населения. Это абсолютно невосполнимые потери для будущего страны. По сути дела, подрывается потенциал российского общества, его демографический резерв. На протяжении последних лет ущерб от автоаварий составляет более двух процентов ВВП, а это сотни миллиардов рублей, которых лишается экономика.

Уровень безопасности на дорогах зависит от целого ряда факторов, причем интенсивный ее рост лишь отчасти связан с увеличением числа автомобильного транспорта. За последние, менее чем 10 лет, число транспорта в стране выросло менее чем на 10%, а количество автоаварий увеличилось более чем на 30%.

Многочисленные научные труды специалистов показывают, что в двух третьих общего объема дорожных происшествий присутствует влияние неудовлетворительных дорожных условий и инженерного оборудования автомобильных дорог.

Если в условиях бюджетного дефицита, рассчитывать на значительные увеличения ассигнований на развитие и совершенствование дорожной сети не следует, то необходимо особое внимание, в повышении уровня безопасности дорожного движения, уделить мерам оперативного регулирования дорожным движением и внедрению средств пассивной и активной безопасности дорожного движения, не требующих значительных затрат.

Существенное влияние на улучшение условий движения и восприятие меняющейся дорожной информации оказывает грамотное применение технических средств организации дорожного движения. Наиболее целесообразно и экономически обосновано применение мер воздействия на аварийно-опасные участки дорог в местах концентрации ДТП на них.

Как показывает статистика, чаще всего автоаварии происходят в местах резкого изменения скоростей движения, таких как: пересечения, пешеходные переходы, въезды на узкие мосты, на малых радиусах поворотов, особенно в конце протяженных прямых участков.

Наряду с применяемыми на практике дорожными знаками, разметкой проезжей части, ограждающими устройствами целесообразно на подходах к опасным участкам дорог применение шумовых полос, которые в настоящее время на автомобильных дорогах России широкого применения не получили.

Устройство шумовых полос на опасных участках автомобильных дорог, в не населенных пунктах, с параметрами вызывающими изменение шума ко-

лес и увеличение вибрации автомобилей, показала их высокую эффективность в предупреждении дорожно-транспортных происшествий.

По данных зарубежных исследований в области транспорта и дорожного строительства, шумовые полосы позволяют снизить количество дорожно-транспортных происшествий, связанных со съездом с основных полос движения и выездом на встречную полосу на 30-70%. ШП, выполняемые методом фрезерования асфальтобетонного покрытия, необходимо устраивать как в непосредственной близости от краевых линий разметки на укрепленных обочинах, так и непосредственно по краевым и разделительным линиям разметки, с последующим нанесением разметочного материала с целью продления срока их службы. Тип шумовых полос на конкретных участках автодорог, подбирается по результатам обследования дорожной обстановки, анализа дорожно-транспортных происшествий.

При наезде на продольные шумовые полосы автомобиль испытывает вибрацию и шумовое воздействие на водителя, что способствует повышению его внимания к дорожной ситуации и предупреждает о съезде с полосы движения, либо выезде на встречную полосу.

Практика применения шумовых полос в населенных пунктах показала ряд негативных последствий и ухудшение условий проживания граждан в районе устройства шумовых полос. Так, в Санкт-Петербурге, в Калининграде прошел ряд судебных разбирательств по искам жителей домов прилегающих к местам их расположения, на повышенный уровень шума и вибрации, повлёкшие образования трещин в домах.

Скорее всего причиной возникновения конфликтных ситуаций послужило то, что при устройстве шумовых полос в населённых пунктах были неверно выбраны материалы устройства ШП и их высота. Таким образом, целесообразно в населенных пунктах добиваться эффекта снижения скоростей движения на подходах к аварийно-опасным участкам, используя материалы дорожной разметки или цветного асфальтобетона не возвышающиеся над проезжей частью более чем 2-5 мм.

В Волгоградской области шумовые полосы впервые были применены в Чернышковском районе на автомобильной дороге Чернышки-Нижнегнутов на подходах к пересечению автомагистрали Волгоград-Новошахтинск-Ростов-на-Дону. Полосы устраивались методом нанесения поверхностной обработки с использованием твердых пород щебня крупных фракций 30-40мм. До устройства ШП на перекрестке ежегодно происходило от 5 до 8 столкновений транспортных средств. После устройства ШП дорожно-транспортные происшествия были сведены к нулю, за исключением случаев управления транспортом в состоянии опьянения. Шумовые полосы так же применялись на автомобильных дорогах Волгоград-Котельниково перед кривыми малого радиуса, перекрестками, Средняя Ахтуба-Краснослободск перед пешеходными переходами и так же показали положительные результаты.

На территории Волгоградской области ежегодно совершается до трех тысяч дорожно – транспортных происшествий с пострадавшими. Практически

каждая четвертая автоавария из года в год совершается в местах концентрации ДТП. За 2015 год на региональных автомобильных дорогах, на тридцати двух участках дорог, где зарегистрировано три и более ДТП совершено сто четырнадцать автоаварий. Как правило, это столкновение транспортных средств, опрокидывания и наезды на пешеходов. Именно в этих местах целесообразно применение шумовых полос, что могло бы положительно повлиять на снижение их количества.

Публикаций о специальных исследованиях применения ШП на автомобильных дорогах России практически нет. Экономическая целесообразность, практика их применения не изучалась и остается крайне редкой.

Применение шумовых полос на улицах городов и других поселений могло бы положительно повлиять на предупреждение автоаварий на опасных участках в местах концентрации ДТП. С учетом ошибок допущенных в крупных городах России, устройство шумовых полос или полос приближения к опасному участку, видимо следует выполнять методом разметки проезжей части с применением термопластических материалов.

Анализ материалов по практике применения шумовых полос, в том числе и нормативной документации, не отображает одно из основных критериев воздействия ШП на водителей: за счет сокращения расстояний между полосами, при приближении к опасному участку, создается эффект возрастания скорости, что вынуждает водителей снижать её.

Кроме того, для усиления воздействия на психологию водителей, целесообразно чередующиеся полосы с сокращающимися расстояниями, наносить на имеющиеся вдоль проезжей части боковые поверхности (бордюрный камень, ограждения, стены зданий и др.).

Подводя итоги изложенного следует, что: во-первых, в практику применения шумовых полос целесообразно внести разделение требований по их применению на автомобильных дорогах в не населенных пунктах и на городских улицах. Во-вторых, в случае применения полос приближении к аварийно-опасным участкам, выполненных методом поверхностной обработки, дублировать их на боковых поверхностях, при наличии, вдоль проезжей части (рис. 1).

Приложение №1

В соответствии с ГОСТом 33025-2014 «Автомобильные дороги общего пользования. Шумовые полосы. Технические условия»

3.1 шумовая полоса; ШП: Элемент обустройства на поверхности покрытия дороги либо непосредственно в слое покрытий конструктивных элементов дороги, вызывающий вибрацию элементов подвески автомобиля и повышенный шум вынуждающий водителей снижать скорость движения и повышать внимание.

Примечание - ШП не является искусственной неровностью по ГОСТ 32846. ШП повышает внимание водителей, в том числе путем визуального ориентирования.

4.1 По расположению на автомобильной дороге ШП делится на:

- поперечную, применяемую в поперечном направлении проезжей части автомобильной дороги;

продольную, применяемую вдоль краевой или разделительной полосы проезжей части.

4.2 По виду применяемого материала и технологии устройства ШП делится на:

- выполненную из термопластиков и холодных пластиков для горизонтальной дорожной разметки по ГОСТ 32830 со световозвращающей поверхностью;
- выполненную из цветных покрытий противоскольжения по ГОСТ 32753;
- выполненную методом фрезерования дорожного покрытия.

Примечание - Термопластики, холодные пластики и цветные покрытия противоскольжения применяются для устройства поперечных ШП.

4.3 Допускается применять другие материалы и технологии для изготовления ШП. обеспечивающие выполнение требований настоящего стандарта.

Примечание - Для обеспечения безопасности дорожного движения путем визуального и вибрационного эффекта допускается применять для устройства продольных ШП горизонтальную дорожную разметку со структурной и профильной поверхностью по ГОСТ 32953.

Рис.1

Библиографический список

1. ГОСТ 33025-2014 «Автомобильные дороги общего пользования. Полосы шумовые. Технические условия».
2. Материалы заседания президиума госсовета РФ по безопасности дорожного движения Москва, Кремль, 15 ноября 2005г.
3. .http://www.bavcompany.ru/production/kinds/shumpolosi

УДК 666.972

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ В ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Козырькова М.С.(СМ-6-14)
Научный руководитель: к.т.н.,проф. Акчурин Т.К.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Рассмотрена перспектива применения техногенных отходов предприятий Волгограда и области, а именно – стекольного боя при производстве строительных материалов.

The prospect of using industrial waste of enterprises of the Volgograd region, namely the battle of the glass in the manufacture of building materials.

В стране скопилось огромное количество отходов различных отраслей промышленности, которые являются потенциальными источниками сырья для строительной индустрии, вопросам утилизации и переработки которых во всем мире уделяется огромное внимание.

Большое внимание уделяется утилизации боя искусственных стекол, яв-

ляющегося основным видом вторичного сырья в стекольной и других отраслях промышленности.

Изучение мирового опыта показывает, что использование отходов стекла целесообразно как с экономической, так и с экологической точек зрения.

С экономической точки зрения использование стеклобоя является важнейшим источником сбережения остродефицитной кальцинированной соды. Применение 1 т стеклобоя снижает расход кальцинированной соды на 140-145 кг. Наряду с экономией соды, утилизация отходов стекла (при 60% их использования) обеспечивает за счет соответствующего сокращения объема производства стекломассы, снижение загрязненности воздуха на 6-22 %, уменьшение объема образования твердых отходов на 79%, позволяет экономить 6% энергии, 50 % чистой воды и 54 % естественных ресурсов.

Однако несмотря на указанные преимущества, ресурсы стеклобоя в стране используются еще далеко не полностью. Из невозвращаемых в производство отходов, образующихся на предприятиях, используется только 2,5%.

Применяемые отходы стекла подразделяются на возвратные (собственные) и вторичные (покупные), что обусловлено двумя источниками их образования (сфера производства и сфера потребления).

Возвратный стеклобой полностью соответствует химическому составу стекла, вырабатываемому на данной печи, в связи с этим собственный стеклобой используется заводами стекольной промышленности практически полностью, за исключением боя армированного стекла, триплекса, зеркал и некоторых изделий сортовой посуды из бесцветного стекла.

Вторичный стеклобой образуется в сфере потребления (предприятия электронной, пищевой промышленности, торговли, строительного комплекса и др.). Вторичный стеклобой, как правило, по химическому составу не соответствует стеклу печи, в которую он загружается. Поэтому стекольные заводы используют его неохотно, так как он всегда потенциально опасен в отношении ухудшения стекломассы и качества продукции.

В настоящее время отходы стекла используются в производстве стекломозаичной плитки, штапельного стекловолокна, стеклотары, облицовочной плитки и других строительных материалов.

Зарубежный и отечественный опыт использования стеклобоя в основном сводится к изготовлению стеклокерамических изделий, ячеистого стекла, стекольных и стеклокристаллических облицовочных материалов по технологии с повторным плавлением стекла, используется в качестве заполнителя в дорожных бетонах или как пуццолановая добавка к цементам.

В МГСУ были проведены исследования по рациональной утилизации боя искусственных стекол (строительного, оконного, тарного, электролампового, автомобильного, кинескопного). При этом была доказана возможность получения высокопрочных ($R_{сж}$ = 50-100 МПа) мелкозернистых бетонов автоклавного твердения, вяжущим в которых служил тонокодиспергированный стеклобой. Были получены плиты мощения тротуаров и полов промышленных зданий в том числе кислотостойкие.

Технология, разработанная в МГСУ является наиболее перспективным путем утилизации стеклобоя, так как она предусматривает наиболее эффективное использование потенциальных возможностей, заложенных в этом виде техногенных отходов - потенциальную энергию щелочного стекла (его метастабильное состояние). Здесь следует отметить не только высокую прочность получаемых автоклавных изделий, но и их высокую коррозионную стойкость, обеспечивающую надежность и долговечность конструкций, выполненных из таких изделий.

Экспериментальные исследования, проведенные на кафедре «Строительные материалы и специальные технологии» ВолгГАСУ, подтвердили возможность получения безавтоклавного мелкозернистого бетона на основе стеклобоя, активизированного щелочами [1-6].

Основные физико-технические свойства мелкозернистого бесклинкерного бетона на основе стеклобоя приведены в табл. 1.

Таблица 1

Физико-технические свойства мелкозернистого бетона на основе стеклобоя

Физико-технические свойства мелкозернистого бесклинкерного бетона	Единицы измерения	Показатели свойств
1. Средняя плотность	кг/м^3	1900 -2050
2. Прочность при сжатии	МПа	15 - 20
3. Прочность на изгиб	МПа	3,5 - 4,5
4. Водопоглощение (по массе)	%	8 - 9
5. Коэффициент размягчения	-	0,93
6. Морозостойкость	цикл	не менее 150

Полученный мелкозернистый бесклинкерный бетон на основе стеклобоя является долговечным строительным материалом, который целесообразно использовать при производстве стеновых блоков для малоэтажного строительства, фасадных плиток и других изделий различного назначения.

В настоящее время на кафедре «СМиСТ» ВолгГАСУ продолжаются исследования направленные на расширение ассортимента строительных материалов с использованием стеклобоя.

Библиографический список

1. Акчурин Т.К., Потапова О.К., Стефаненко И.В. Использование сырьевых ресурсов Волгоградской области в технологии строительных материалов // Волгоград: ВолгГАСА, 1999.- 231 с.

2. Потапова О.К. Использование стеклобоя в строительной индустрии //Тезисы докладов научно-технической конференции молодых ученых и специалистов Минстройматериалов СССР и Минвуза РСФСР “Актуальные проблемы строительства “.- Воронеж, ВИСИ, 1987.- С.44.

3. 6. Потапова О.К. Применение стеклобоя для изготовления тротуарных плит. Экспресс-обзор, вып.5.- М, ВНИИЭСМ, 1990. - С. 17-20.

4. Потапова О.К. Влияние условий твердения на прочностные характеристики стеклобетона.// Тезисы докладов научно-технической конференции к 40-летию Волгоградского инженерно-строительного института.- Волгоград, ВолгИСИ, 1992 .-С-12.

5. Акчурин Т.К., Потапова О.К. Использование техногенных отходов при производстве бесклинкерных бетонов // Тезисы докладов международной научно-практической конференции : Комплексные проблемы строительной экологии и охраны окружающей Среды.- Кемер, Турция, 1996. - С.-33.

6. Потапова О.К., Акчурин Т.К. Мелкозернистый бесклинкерный бетон безавтоклавного твердения // Тезисы докладов на международной технической конференции: “Надежность и долговечность строительных материалов и конструкций”.- Волгоград, ВолгГАСА, 1998.

Kozyrkova M.S. *Use jf industrial wastes the Volgograd region in building materials technology.*

УДК 656.13.08

СРЕДСТВА ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВОДИТЕЛЕЙ

Лепехин. Д. М. (СМ-3-15).
Научный руководитель - канд. техн. наук, доцент Макаров А.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Информация имеет большое значение в организации безопасности дорожного движения. В статье приведен анализ использования средств информационного обеспечения водителей и предложенные рекомендации их использования. Предложенные мероприятия направлены на улучшение транспортной ситуации в городе, а следовательно на безопасность дорожного движения.

The information is of great importance in the organization of road safety. The article summarizes the use of information provided to drivers and recommendations for their use. The proposed measures are aimed at improving the traffic situation in the city, and therefore on road safety.

Ежедневно в новостях можно увидеть сообщения о дорожно-транспортных происшествиях, которые происходят в мире. Несмотря на постоянные ужесточения правил дорожного движения, число жертв автомобильных аварий значительно превышает количество пострадавших на других видах транспорта. Структура смертности от дорожно-транспортных происшествий значительно зависит от пола, возраста, здоровья людей и других неучтенных факторов. При этом количество пострадавших постоянно растет, в связи с увеличением количества транспортных средств в мире

На дорогах России с каждым годом увеличивается число автомобилей, соответственно, растет и количество дорожно-транспортных происшествий (ДТП). Во многих городах, в частности, в городе Волгоград происходит множество дорожно-транспортных происшествий, причина которых в недостаточном информировании участников движения: пешеходов, пассажиров и водителей. Кроме того, большое количество аварий совершается вследствие неудовлетворительных дорожных условий, в том числе и плохих погодных условий, которые неблагоприятно влияют на дорожную обстановку

В населенных пунктах области наибольшее количество зарегистрированных ДТП произошло на перекрестках улиц и пешеходных переходах: 623 и 266, соответственно.

Основная часть всех ДТП - 85,4%, совершена из-за нарушения правил дорожного движения водителями транспортных средств (ТС). Причем 87,9% от общего количества таких ДТП составили происшествия по вине водителей ТС, принадлежавших физическим лицам.

Из всего массива происшествий по вине водителей более половины (76,7 %) ДТП связано с нарушениями правил дорожного движения водителями легковых автомобилей. Легковые автомобили чаще других транспортных средств участвуют в дорожно-транспортных происшествиях. Так, в отчетном

периоде, по их вине произошло 1997 ДТП (-0,1%), в которых 343 человек погиб (+0,9%), 2640 — пострадало (+1,6%).

Водителями автобусов, имеющих лицензию на перевозочную деятельность, совершено 54 ДТП (+68,8%), в которых погибло 7 человек (+250%) и ранено 100 человек (+72,4%).

Учитывая масштабное проведение дорожных работ в городе, постоянно меняющуюся обстановку на дорогах и улицах, погодно-климатические условия предлагается на участках, где необходимо, установить информационные табло, чтобы повысить уровень информационного обеспечения водителей, которое позволит заранее скорректировать маршрут движения, повысить уровень удобства движения и снизить количество дорожно-транспортных происшествий (Рис.1.)

Установка информационных табло необходима и в самом городе Волгограде. Их необходимость существует не только по причинам погодных условий, но и, например, при ремонте дорог на отдельных участках, заблаговременное информирование водителей пойдет только на пользу.

На информационно – электронных табло имеются три области отображения информации: ОБЩАЯ – температура и время, ВСПОМОГАТЕЛЬНАЯ - давление, направление и скорость ветра, видимость, температура покрытия, СТРОКА ОПОВЕЩЕНИЯ – специальная информация для участников движения.

Рис.1. Информационное табло

На информационно-электронных табло водитель может увидеть текущее время, температуру воздуха, скорость и направление ветра, атмосферное давление, видимость, погодные и дорожные условия, а также возможные предупреждения. На табло выводится информация с техническими характеристиками угнанных автомобилей (цвет, марка, номер), а также причина розыска и место происшествия. Так же на нем можно увидеть информацию о загруженности трасс, варианты объезда пробок, расчетное время пути до крупных объектов : станций метро, вокзалов, аэропортов. [1]

В скором времени в Москве появится новое программное обеспечение для табло, которое наделяет экраны способностью транслировать не только фактическую ситуацию на дорогах, но и рассчитывать, как она будет меняться в течение часа. Алгоритм учитывает режимы работы светофоров, GPS-

трекинг общественного транспорта, информацию о ремонте дорог, перекрытии трасс и погодных условиях [2].

Установка информационных табло позволит водителю получать информацию о дорожной обстановке. Водитель сможет скорректировать свой маршрут исходя из данных по пробкам на табло, а также узнать информацию о погоде, информацию об ограничениях движения, связанных с ремонтными работами.

Библиографический список:

1. http://mosday.ru/news/item.php?617013 Информационное табло на дороге
2. С. Сарджвеладзе. "На московских дорогах появятся 247 табло с информацией о пробках". [Электронный ресурс] URL: http://www.m24.ru/articles/19120/print?attempt=1 (режим доступа 01.04.15)

УДК 656.13.021(470.45)

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ИЗМЕНЕНИЯ ИНТЕНСИВНОСТИ ДВИЖЕНИЯ В Г. ВОЛГОГРАДЕ

Малахов Р.С. – аспирант кафеды СиЭТС
Научный руководитель – д.т.н.проф. Алексиков С.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Высокая загруженность УДС крупных городов в современных условиях связана с тем, что основные параметры городских дорог обоснованы на интенсивности дорожного движения 60-70х годах XX века. Отсутствие объективных данных об интенсивности движения осложняет процесс регулирования работы городской транспортной системы, приводит к увеличению времени маятниковой миграции, образованию пробок. На Западе и в крупнейших городах России подобные проблемы решаются с помощью внедрения автоматизированных систем управления дорожным движением (АСУДД). В условиях дефицита автоматизированных систем управления движением актуальность быстрой и точной оценки интенсивности дорожного движения сохраняется. Учитывая вышесказанное, автором выполняются исследования по разработке методики оценке пиковой интенсивности на городских дорогах на примере г. Волгограда.

Extreme velocity of modern cities is connected with the fact that road intencity of these cities were calculated in 60-70 XX century. Lack of determined data of road traffic intensity is the cause of problems in planning and operating of road system. Western countries and some Russian cities copes with that by using automated systems. But due to lack of fundings these systems are not so usable. That’s why there is a need of quick manual method of road traffic intensity measuring.

На основании накопленных данных за период ноябрь 2015 – февраль 2016 рассмотрим схему движения автомобиля до работы. Первоначально водитель выезжает на дворовые проезды и улицы в жилой застройке, далее попадает на улицы местного значения, направляясь к основным общегородским или районным магистралям. Таким образом на улицах и дорогах местного значения начинает формирование пик интенсивности. Поэтому для исследования

закономерности изменения пиковой интенсивности необходимо рассмотреть динамику изменения суточной и недельной интенсивности на УДС.

В рамках исследования установлено, что формирование транспортного потока легковых автомобилей начинается утром, перед началом рабочего дня. Выезд автомобилистов с парковочных мест растянут во времени и осуществляется с 07.00 до 10.30. (рис.1), а возвращение на парковочное место - в пределах с 17.30 до 19.30. Это связано с особенностями рабочего графика граждан, маршрута их движения и времени, необходимого на дорогу.

Для определения суточной и недельной динамики интенсивности движения на дорогах местного значения была выбрана ул. Кузнецкая, которая аккумулирует движение с близлежащих жилых кварталов перед выездом на основную магистраль – 2 продольную. Определение интенсивности проводилось путём видеофиксации на 15 минутные отрезки с последующей расшифровкой. На рис.2 можно выделить ярко выраженный утренний и вечерний пик, а так же межпиковое время спада интенсивность движения. Вечерний пик сглажен и растянут по времени.

Основным транзитным путем между точками корреспонденции служат магистральные проезды. Для Волгограда эту роль выполняют 1 и 2 продольная. На протяжении этих улиц отмечается: неравномерная интенсивность движения; подъемы интенсивности движения в утренние и вечерние часы; плавный спад интенсивности в утренние часы; максимальная утренняя интенсивность - в период с 6.00 до 8.00, максимальная вечерняя интенсивность – в период с 17.00 по 18.00 (рис.3). В межпиковый период интенсивность не возрастает.

Перекрестки и участки УДС, находящиеся в непосредственной близости от основных центров тяготения или на пересечении основных магистралей, представляют особый интерес в связи с их загруженностью и важностью для пропуска транзита. Перекресток ул. Рокоссовского - ул. Жукова представляет интерес, так как там пересекаются основные общегородские магистрали. Для него характерны: высокая стабильность транспортных потоков в период с 9.00 по 18.00; отсутствие ярко выраженных утренних и вечерних пиков (рис.4).

Так же для этого перекрестка был проведён анализ колебаний интенсивности транспортных потоков. Представленные данные отражают период с ноября 2015 года по февраль 2016 г. В результате удалось установить, что в течение рабочей недели средняя величина интенсивности дорожного движения колеблется, в четверг присутствует незначительный подъем (рис.5).

Так же установлены колебания максимальной суточной интенсивности в часы пик (рис.6), видна стабильность значений максимальной суточной интенсивности, однако присутствует незначительный подъем по вторникам.

Рис.1. График занимаемых парковочных мест во дворе ул. Кузнецкой

Рис. 2 Интенсивность движения на улице Кузнецкой, авт/час

Рис.3 Интенсивность движения на перекрестке ул. Ленина - пр. Металлургов, авт/час

Рис. 4 Интенсивность движения на перекрестке ул. Рокоссовского – ул. Жукова

Рис.5 Колебания средней величины интенсивности движения на перекрестке ул. Рокоссовского-ул. Жукова, авт/час

Рис.6 Колебания величины максимальной интенсивности движения на перекрестке ул. Рокоссовского - ул. Жукова, авт/час

Таблица 1

Доля от максимальной интенсивности					
День недели	пн	вт	ср	чт	пт
Центр-Красный октябрь	78,2%	73,4%	73,6%	84,9%	78,7%
Красный Октябрь-Центр	82,7%	79,9%	77,3%	87,5%	86,2%

Таким образом, в современных условиях дефицита АСУД существует необходимость в оперативной оценки интенсивности движения на городских дорогах. В результате натурных исследований был выявлен ряд закономерностей изменения интенсивности движения в г. Волгограде на различных типах дорог в течение суток и дней недели, которые, в дальнейшем, будут использованы в разработке методики определения интенсивности движения транспортных потоков методом краткосрочных наблюдений.

УДК 625.7

МЕТОДЫ СОЗДАНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО ВОДНО-ТЕПЛОВОГО РЕЖИМА ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА В УСЛОВИЯХ МОНГОЛИИ

Мягмарсурэн П. (гр. МСТ-16)
Научный руководитель - к.т.н., доцент Андрианов К.А.
Тамбовский государственный технический университет

Рассмотрены основные способы регулирования водно-теплового режима земляного полотна автомобильных дорог. Приведены примеры конструкции дорожной одежды и земляного полотна с использованием дренирующих, морозозащитных и теплоизолирующих слоев. Показана целесообразность применения рассматриваемых методов регулирования земляного полотна в зависимости от климатических и грунтово-гидрологических условий.

The basic methods of controlling water and thermal regime of the subgrade of roads. Examples of the pavement structure and roadbed with drainage, antifreeze and proofing layers. The expediency of the use of these methods of regulation roadbed depending on climate and soil and hydrological conditions.

В период эксплуатации дороги вследствие воздействия температуры окружающего воздуха, атмосферных осадков, поверхностных и грунтовых вод земляное полотно и дорожная одежда периодически имеют определённый водно-тепловой режим. Поэтому нерационально подобранная конструкция дорожной одежды и неправильно выбранный способ регулирования водно-теплового режима вызывают снижение прочности, разуплотнение грунта, образование пучин зимой и просадок весной, трещинообразование покрытий [1].

В прошлые годы в Монголии основное внимание уделяли строительству дорог и созданию дорожной сети. В результате сеть автомобильных дорог общего пользования Монголии за последние 7 лет увеличилась на 33% и наблюдается тенденция дальнейшего роста и развития сети.

Значительно меньше внимания уделялось текущему состоянию автомобильных дорог. Дороги начали разрушаться, стоимость автомобильных перевозок возрастать, что отрицательно сказывается на экономике страны. Состояние дорожной сети Монголии сегодня таково, что почти 43% дорог с

твердым покрытием требуют ремонта. Такие эксплуатационные качества и показатели, как прочность, ровность покрытий постепенно ухудшаются в результате накопления деформации и развития повреждений.

Принято считать, что значительное влияние при этом оказывает температурный режим дорожных одежд и земляного полотна, что способствует преждевременному разрушению и необходимости выполнения ремонтных работ. Монголия входит в I-II дорожно-климатические зоны СССР, поэтому своеобразные гидрогеологические условия в сочетании с суровыми природно-климатическими факторами зоны вечной мерзлоты предопределяют особый водно-тепловой режим земляного полотна автомобильных дорог. В рассматриваемой зоне оттаивание происходит сверху и продолжается в течение всего теплого периода года, пока не установится динамическое равновесие между потоками тепла сверху от атмосферы и потоками холода снизу от вечномерзлых грунтов.

Существует несколько мероприятий для создания оптимального водно-теплового режима земляного полотна. В данной статье рассмотрены мероприятия по ограничению увлажнения земляного полотна поверхностными и грунтовыми водами, мероприятия по замене грунтов устройство верхней части насыпи, мероприятия по отводу воды из дорожной одежды, включая устройство дренирующих слоев и прослоек, дренажи мелкого заложения, а также мероприятия, регулирующие водно-тепловой режим земляного полотна путем устройства теплоизолирующих слоев. Ниже рассмотрены основные способы борьбы с пучинами и созданием оптимального водно-теплового режима земляного полотна автомобильной дороги.

Устройство гидроизолирующих, дренирующих и капилляропрерывающих прослоек. Для отвода поверхностных вод, которые неизбежно инфильтруются через трещины в покрытии дорожной одежды, а также для отвода воды, отжимаемой из грунта при его осадке после оттаивания под действием динамической нагрузки предназначена дренирующая прослойка. За счёт применения капилляропрерывающей прослойки можно понизить поступление капиллярной влаги в верхнюю часть земляного полотна, а гидроизолирующая прослойка позволяет полностью изолировать грунт полотна от всех видов влаги.

Дренирующую прослойку устраивают из геотекстиля над и под морозозащитным слоем (рис. 1.1, б), а при отсутствии таких слоев или нерациональности их устройства непосредственно под дорожной одеждой (рис. 1.1, а). Такую прослойку следует предусматривать в случае работы дренирующего слоя по принципу поглощения в районах, где существует опасность частых зимних оттепелей [2].

Рис. 1.1. Конструкции земляного полотна с дренирующими прослойками: а – без морозозащитного слоя, б – с морозозащитным слоем (1 – покрытие, 2 – дренирующая прослойка, 3 – земляное полотно, 4 – морозозащитный слой из песка)

При необходимости снижения толщины морозозащитного и дренирующего слоев из песчаных грунтов, устранения их заиления при производстве работ и в процессе эксплуатации дорог понизу таких слоев устраивают дренирующую прослойку. В данном случае также понижается и приток воды в глинистый грунт рабочего слоя земляного полотна.

На участках дорог, где обеспечена морозоустойчивость, но требуется обеспечить водоотвод, вместо традиционного дренирующего слоя из песка более рационально устройство дренирующей геотекстильной прослойки с выпуском на откосы насыпи или в дренаж.

Во всех случаях, когда в конструкции земляного полотна и дорожной одежды по каким-либо причинам не возможно запроектировать дренирующие слои, следует устраивать дренирующие прослойки из нетканых синтетических материалов.

Устройство дренирующего слоя и дренажей. В случае возведения земляного полотна из глинистых грунтов и пылеватых песков необходимо предусмотреть дренирующие слои в комплексе с водоотводящими устройствами (рис. 1.2). При устройстве слоев оснований, выполненных из традиционных зернистых (пористых) материалов, во II дорожно-климатической зоне при всех типах увлажнения рабочего слоя земляного полотна устройство дренажей является обязательным условием.

Рис. 1.2. Конструкция земляного полотна с дренирующим слоем: 1– покрытие, 2 – дренирующий слой, 3 – дренаж мелкого заложения, $h_д$ – толщина дренирующего слоя

Устройство морозозащитного и теплоизолирующего *слоев* особенно актуально для I и II дорожно-климатических зон. Для устройства традиционных морозозащитных и теплоизолирующих слоев применяют пески, а на дорогах I - III категорий применяют также укрепленные грунты II и III классов прочности и другие непучинистые материалы, при этом относительная величина

их морозного пучения не должна превышать требований нормативных документов на проектирование дорожных одежд автомобильных дорог.

Следует отметить, что морозозащитные слои отличаются от теплоизоляционных. Особенность морозозащитного слоя состоит в том, чтобы уменьшить глубину промерзания земляного полотна (не исключая его полностью), обеспечить работу дорожной одежды в упругой стадии и, тем самым, ограничить пучение до допустимых пределов. Главное назначение теплоизолирующего слоя заключается в том, чтобы полностью исключить промерзание подстилающего грунта и не допустить его морозного пучения. В свою очередь снижение или полное исключение морозного пучения уменьшает или полностью устраняет разуплотнение грунтов в процессе эксплуатации дороги. Устранение морозного пучения за счет уменьшения глубины промерзания в конечном итоге приводит к повышению ровности покрытия [3, 4].

Так как теплоизолирующий слой является нижним слоем основания дорожной одежды необходимо, чтобы ширина такого слоя была больше ширины проезжей части на 0,5÷2 м для того, чтобы изолировать последнюю от действия холода со стороны обочин.

На участках автомобильных дорог проходящих в выемках морозозащитный слой устраивают на всю ширину проезжей части с трубчатыми дренами под краевыми полосами, если реализуется 1-ый или 2-ой тип местности по увлажнению земляного полотна, а при 3-м типе морозозащитный слой располагается на всю ширину земляного полотна между подкюветными дренажами [5].

Необходимо учитывать, что применение теплоизоляционных материалов изменяет температурный режим покрытия и может вызвать образование гололедицы на проезжей части. Поэтому выбирать месторасположение теплоизоляционного слоя следует так, чтобы обеспечить одинаковый тепловой режим покрытия на участках с применением теплоизолирующего слоя и без его использования.

Опыт эксплуатации утепленных дорожных одежд показал, что слои из материалов с коэффициентом теплопроводности менее 0,05 Вт/(м К) необходимо устраивать на глубине более 0,5 м от поверхности покрытия. Тогда по расчетам, вероятность образования на поверхности покрытия гололеда составляет не более 10 % по сравнению с участками, имеющими традиционную конструкцию дорожной одежды. Материалы, применяемые для созданий теплоизолирующих слоев в процессе эксплуатации должны сохранять свойства под воздействием влаги, температуры и агрессивных вод, быть биостойкими, обладать технологичностью в работе и выдерживать нагрузки, возникающие при укладке и уплотнении вышележащих слоев дорожной одежды.

Сегодня полимерные теплоизолирующие (морозозащитные) слои из пенополистирольных плит в конструкции дорожной одежды применяются, как альтернатива устройству традиционных морозозащитных слоев. Применение таких слоев позволяет снизить деформации пучения при промерзании конструкции, в которой в пределах глубины промерзания имеются пучинистые

грунты. Пример конструкции земляного полотна с использованием теплоизолирующих слоев приведен на рис. 1.3 [3].

Рисунок 1.3 – Пример конструкции земляного полотна с применением экструзионного пенополистирола: 1 - цементобетон; 2 - асфальтобетон двухслойный; 3 - щебень (гравий); 4 - песок; 5 - геопенопласт «Styrofoam»; 6 - грунт насыпной; 7 - грунт естественный.

Анализируя рассмотренные выше методы создания оптимального водно-теплового режима земляного полотна автомобильных дорог следует отметить, что наиболее рациональным методом создания и регулирования водно-теплового режима является устройство теплоизолирующих слоёв из пенопластов [4], методика расчета таких слоев для России приведена в [5].

Применение слоев из пенопласта позволяет также снизить высоту капиллярного поднятия воды и переувлажнение верхней части земляного полотна за счет снижения температурно-влажностных градиентов. Одновременно со снижением глубины промерзания уменьшается толщина дорожной одежды, что способствует экономии дорожно-строительных материалов. Применение такого высокоэффективного теплоизолирующего материала, как экструзионный пенополистирол, позволяет грунтам земляного полотна всегда находиться в зоне положительных температур и, как следствие, полностью исключаются процессы пучения грунтов земляного полотна.

Библиографический список

1. Подольский В.П. Технология и организация строительства автомобильных дорог: учебное пособие для вузов. Т. 1: Земляное полотно / В. П. Подольский, А. В. Глагольев, П. И. Поспелов; Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т, Моск. автомоб.-дор. ин-т; под ред. В. П. Подольского. - Воронеж: ВГУ, 2005.

2. Тулаев, А.Я. Конструкция и расчет дренажных устройств / А.Я. Тулаев. – М: Транспорт 1980. – 191с.

3. Рувинский В.И. Пособие по устройству теплоизолирующих слоев из пенопласта Styrofoam на автомобильных дорогах России / В.И. Рувинский. – М.: Транспорт, 2000. - 71с.

4. Ярцев В.П. Физико-механические и технологические основы применения пенополистирола при дополнительном утеплении зданий и сооружений: учебное пособие / В. П. Ярцев, К. А. Андрианов, Д. В. Иванов; Мин-во образования и науки РФ, ГОУ ВПО ТГТУ. - Тамбов: ТГТУ, 2010. - 120 с.

5. ОДН 218.046-2001. Проектирование нежестких дорожных одежд. – М.: ФГУП «Информавтодор», 2001.

УДК 625.712.1 (470.45)

О КОЛЬЦЕВОМ ПЕРЕСЕЧЕНИИ В ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЕ ГОРОДА ВОЛГОГРАДА

Овчинцев А.М. (СМ-3-15)
Научный консультант – к.т.н., доцент Макаров А.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Достоинства кольцевых пересечений на примере опыта строительства автомобильных дорог города Волгограда.

Advantages of ring intersections on the experience of construction of highways in the city of Volgograd.

Исторически сложилось, что город Волгоград имеет вытянутую линейную структуру, поэтому транспортная система города имеет только две магистральных улиц, проходящих по всему городу. Остальная уличная сеть имеет местное районное значение. Транспортные проблемы возникают на пересечениях автомобильных дорог.

Как известно пересечения могут быть в разных уровнях. Опыт эксплуатации транспортных развязок показал, что не всегда разведенные потоки в разных уровнях позволяют исключить заторы на автомобильной дороге. К тому же главный недостаток двухуровневых пересечений их высокая стоимость. В основном приходится иметь дело с пересечениями в одном уровне, которые могут быть в виде обычного перекрестка или кольцевого пересечения.

Целесообразность устройства кольцевого пересечения определяется суммарной интенсивностью движения на пересечении и распределением движения по направлениям[1].

Опыт эксплуатации кольцевых пересечений показал, что они имеют следующие достоинства:

– имеется возможность рациональной организации движения при пересечении в одной точке более четырех дорог;

– отсутствуют затраты на регулирование движения;

– разделение конфликтных точек, низкая относительная скорость движения и острые углы слияния (переплетения) на кольцевом пересечении способствуют большей степени безопасности движения;

– потери времени автомобилями значительно меньше, чем на обычных пересечениях в одном уровне;

– схема движения на пересечении проста и понятна водителям;

– обеспечиваются лучшие условия для выполнения левоповоротного маневра по сравнению с другими типами пересечений в одном уровне;

– капитальные затраты на устройство кольцевого пересечения существенно меньше по сравнению с пересечением в разных уровнях;

– кольцевые пересечения с малыми центральными островками и увеличенным числом полос движения на въезде обладают высокой пропускной способностью, сравнимой с пропускной способностью пересечений в разных уровнях.

Вместе с тем кольцевые пересечения имеют ряд недостатков:

– при проезде пересечения автомобили снижают скорость даже в свободных условиях движения;

– на кольцевом пересечении с большим центральным островком наблюдается перепробег автомобилей при сквозном и левоповоротном движении;

– для устройства пересечения требуется несколько большая площадь земли по сравнению с другими типами пересечений в одном уровне

(особенно при больших диаметрах центрального островка);

– несколько сложнее разместить пешеходные переходы по сравнению с обычными регулируемыми пересечениями в одном уровне.

Примером удачного решения транспортной проблемы является малое транспортное кольцо на площади Павших города Волгограда, которое создано по проекту ВолгГАСУ (рис.1). Нашел оптимальное решение на этом сложном участке доцент Чумаков Д.Ю. После строительства малого кольцевого пересечния дорожно-транспортные происшествия на этом участке дороги снизилось, транспортные заторы уменьшились, интенсивность увеличилась.

В г. Волгограде имеются регулируемые и нерегулируемые перекрестки, большая часть из которых нерегулируемая. Что такая ситуация создает пробки и повышенную аварийность. Для решения этой проблемы (уменьшения аварийности, увеличение пропускной способности) предлагается использовать мини кольцевые пересечения, которые являются менее затратными.

Мини-кольцо – самый небольшой тип кольцевой развязки, у которого диаметр островка составляет менее 4 м [2]. Они могут быть с успехом использованы в городской среде для улиц местного значения. Центральный и разделительные островки нанесены как разметка, однако, могут быть собраны на месте. Это необходимо для того, чтобы обеспечивать проезд для средних и крупногабаритных транспортных средств. Главные характеристики мини-кольца: низкая скорость движения, небольшая пропускная способность, небольшие затраты на постройку.

Рис 1.Малое кольцевое пересечение.г. Волгоград.

Причина популярности этих пересечений у зарубежных специалистов – их высокая эффективность как средства обеспечения безопасности движения. При их применении снижение аварийности составляет 40-80%. При этом одной из составляющих снижения уровня аварийности является безопасность движения пешеходов [2]. Наибольшее распространение получили мини-кольца и компактные кольца, применяемые вместо нерегулируемых пересе-

чений на местной улично-дорожной сети. Рекомендуется применять мини-кольцевые пересечения на улицах и дорогах с ограничением скорости 50 км/ч и на участках, где в сухую погоду скорость движения не превышает 60 км/ч с обеспеченностью 85 % (рис 2.). В случаях, когда скорость движения 85 % превышает 60 км/ч, мини-кольца используются в сочетании с мерами снижения скорости на подходах.

Рис 2. Мини кольцевое пересечение. Хорватия.

Анализ опыта применения мини кольцевых пересечений за рубежом показывает, что относительное количество происшествий в общем объеме ДТП на мини кольцевых пересечениях на 20-40% меньше, чем на обычных пересечениях и носят более легкий характер.

Библиографический список.

1. Девятов М.М., Чумаков, Д. Ю. Классификация малых кольцевых пересечений на автомобильных дорогах в городских условиях [Текст] / Д. Ю. Чумаков, М. М. Девятов // Вестн. ВолгГАСУ. Сер.: Строительство и архитектура. – 2004. – № 4. – С. 52–58. – Библиогр.: с. 58
2. Липницкий, А. С. 2008. Оценка области эффективного применения компактных кольцевых пересечений, Иркутск.

УДК 625.731.8(571.13)

ДОРОЖНО-КЛИМАТИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Петрова П.Ю. (магистрант)
Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент, Бадина М.В.
Томский государственный архитектурно-строительный университет

Статья посвящена существующей проблеме дорожно-климатического районирования. Приведены результаты уточнения расположения границ дорожно-климатических зон и выделения дорожных районов на территории Омской области. Сделано сравнение дорожно-климатического районирования, разработанного сотрудниками ТГАСУ, с приведенным в СП 34.13330.2012

The article is devoted to the current problem of climatic zoning for road. The paper presents the amendment results of the boundary arrangement of climatic zones for road building in the

Omsk Region. The article were compared of climatic zoning for road developed by staff of chair STAUB and SNiP 34.13330.2012.

На стадии проектирования автомобильных дорог недостаточный учет особенностей природно-климатических условий в различных субъектах России приводит к снижению транспортно-эксплуатационных показателей, что вызывает материальные и экономические затраты. Существующее дорожно-климатическое районирование территории Российской Федерации, отраженное в СНиП 2.05.02-85* [1] и его актуализированной редакции [2], нельзя признать полностью удовлетворяющим требованиям, обеспечивающим качество проектирования. Каждая дорожно-климатическая зона имеет огромную протяженность с Запада на Восток и является единым географическим целым, но объединяет районы европейской и азиатской части России, характеризуемые климатическими условиями, имеющими существенные различия [3].

В связи с отмеченным, с целью повышения уровня надёжности конструктивно-технологических решений на стадии проектирования автомобильных дорог, применительно, например, к территории Западной Сибири необходимо решить комплекс задач, связанный с выделением дорожных районов в пределах существующих дорожно-климатических зон и уточнением границ последних. [3]

Сотрудниками кафедры «Автомобильные дороги» Томского государственного архитектурно-строительного университета была проделана работа по уточнению границ дорожно-климатических зон и выделению дорожных районов на территории Омской области [3].

За основу разделения территории Омской области при дорожном районировании принята таксономическая система: зона–подзона–дорожный район. При этом дорожный район представляет собой генетически однородную территорию, характеризуемую типичными, свойственными только ей климатом, геологией, рельефом местности и другими физическими условиями [4]. Внутри дорожного района однотипные дорожные конструкции (земляное полотно и дорожные одежды) должны характеризоваться однородной прочностью (способностью выдержать нагрузки без нарушения их сплошности) и устойчивостью (способностью изменять свое состояние так, чтобы связанные с этими изменениями деформации не превосходили допустимые) [3,5].

В условиях равнинной территории Омской области отчетливо выражена широтная зональность. Наиболее холодной и переувлажненной является крайняя северная часть области. Избыточное увлажнение характерно для се-

верной части исследуемой территории (рис. 1,2).

Установлено, что граница II–III дорожно-климатических зон, соответствующая линии перехода лесной зоны избыточного увлажнения в лесостепную зону со значительным увлажнением в отдельные годы, проходит через пункты: Паново – Стахановка – Ширяево – Шипуново – Новокарасук – Колькуль – Старосолдатское – Кутырлы – Таскатлы – Михайловка – Ламаново – Ботвино – Такмык – Сеткуловка – Гурово – Дурново. Граница III–IV дорожно-климатических зон, соответствующая линии перехода лесостепной зоны со значительным увлажнением в отдельные годы в степную зону с недостаточным увлажнением грунтов (см. СП 34.13330.2012 [2]), проходит через пункты: Соловьевка – Смелое – Хмаровка – Красногорка – южный берег озера Эбейты – Гвоздевка – Селивановка – Большевасильевка – Северное – Кайчубай – Сегизбай – Березовка – Путинцево – Новая Станица – Падь – Иртышский – Николенко – Смирновка – Михайловка – Благовещенка – Кочковатое – Камышино – Любимовка – Крестики – Чистово [3].

Рис. 1 - Карта изолиний общего увлажнения Омской области по В.С. Мезенцеву, И.В. Карнацевичу (мм в год)

Рис. 2 - Карта изолиний суммарного испарения с поверхности по Омской области по В.С. Мезенцеву, И.В. Карнацевичу (мм в год)

На территории Омской области выделено 8 дорожных районов. Граница между дорожными районами обусловлена индивидуальными особенностями свойств грунтов. В лесной переувлажненной зоне (II дорожно-климатическая зона) расположено четыре дорожных района, в лесостепной и степной зоне (III и IV дорожно-климатическая зона) по два дорожных района.

Сравнивая дорожно-климатическое районирование территории Омской области, приведенное в СП 34.13330.2012 (рис. 3), с разработанным сотрудниками ТГАСУ (рис. 4) отметим, что граница II и III дорожно-климатических зон, проходит значительно севернее, а граница III и IV дорожно-климатических зон практически совпадает в центральной части, но располо-

жена севернее в восточной и западной части области.

Рис. 3 - Дорожно-климатическое районирование территории Омской области (по СНиП 2.05.02-85)*

Рис. 4 - Дорожно-климатическое районирование территории Омской области (по результатам исследований ТГАСУ)

Полученные результаты дорожного районирования территории Омской области будут способствовать обеспечению качества проектирования транспортных сооружений за счет более детального исследования природных и климатических условий.

Библиографический список

1. СНиП 2.05.02-85*. Автомобильные дороги. Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 2004.-56с.
2. СП 34.13330.2012. Автомобильные дороги. Министерство регионального развития РФ. – М., 2013.
3. Ефименко С.В. Дорожное районирование территории Западной Сибири: монография/ С.В. Ефименко, М.В. Бадина. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2014. 244с.+10л.вкл.+2л. приложение.
4. Сиденко В.М., Батраков О.Т., Волков М.И., Калужский Я.А., Кудрявцев Н.М., Михович С.И., Романенко И.А., Фомин В.А., Гаврилов Э.В. Автомобильные дороги (Совершенствование методов проектирования и строительства). Киев, «Будівельник»,1973, стр.278.
5. Хархута Н.Я., Васильев Ю.М. Прочность, устойчивость и уплотнение грунтов земляного полотна автомобильных дорог. - М.: Транспорт, 1975.-288 с.

Petrova P.U. *Climatic zoning for road building purposes in the Omsk Region.*

УДК 625.745.1(470,45)

ВОЛГОГРАД БЕЗ ПРОБОК

Попыкин Р.С. (АД-10)
Научный руководитель – кан-т тех. наук, доцент. Макаров А.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

С увеличением автомобилей в городе Волгограде, и в связи с тем, что город является связующим между городами, образуются заторы на дорогах. Утром люди спешат на работу, вечером с работы домой и очень трудно добраться из одного конца города в другой. В данной статье предложен вариант для улучшения транспортной ситуации в городе.

With the increase of cars in the city of Volgograd and due to the fact that the city is a link between the cities, the formation of congestion on the roads. In the morning people rush to work in the evening from work home and it is very difficult to get from one end of town to another. This article offered the option toimprove the transport situation in the city.

Город Волгоград имеет вытянутую форму, его протяженность составляет 90 км вдоль Волги. Это накладывает особенности на транспортную структуру города и его дорожную сеть. Город, по сути, имеет всего две продольные магистрали, которые были запроектированы и построены в послевоенные годы. За прошедшие 70 лет они перестали удовлетворять потребностям города по пропускной способности. Это влечет за собой заторы на дорогах, сверхинтенсивную эксплуатацию, приводящую к быстрому разрушению дорог.

Частично транспортная проблема решалась строительством третьей продольной магистрали. На сегодня построена лишь часть дороги, которая является для Волгограда объездной — 35 км. Она изначально предназначалась для транзитного транспорта, что не решает проблему городского потока.

Несколько лет назад была предпринята попытка разгрузить часть первой продольной магистрали за счет вывода части автотранспорта на нижнюю террасу набережной. Впоследствии сформировалась идея о строительстве нулевой продольной магистрали. В настоящее время ее границы от улицы 7-й гвардейской Центрального района до улицы Калинина Ворошиловского района. Эта магистраль построена и эксплуатируется, но не позволяет кардинально решить проблему. Весь транспорт, проходящий по улице Калинина в Ворошиловском районе, образует многочисленное скопление машин по улице Рабоче-Крестьянской.

Рис. 1. Проезд к нулевой продольной магистрали[1]

Для улучшения транспортной системы предложено продлить нулевую продольную магистраль, как показано на рисунке 1 до улицы Тулака, с тем чтобы, транспорт мог выйти к тоннелю под железно-дорожным переездам, минуя улицы: Рабоче-Крестьянскую, Козловскую, Академическую, Профсоюзную. Для этого необходимо реконструировать железнодорожные путепроводы, расположенные в районе улицы Тулака. Реконструкция предусматривает демонтаж старых железнодорожных путей.

Рис. 2.Железнодорожный путепровод на Рабоче-Крестьянской

В настоящее время эта железная дорога не действующая. Железобетонный путепровод по улице Рабочей Крестьянской(Рис.2) представляет разрезную балочную систему составленная из сборных балок таврового сечения с ездой поверху. Путепровод четырех пролетный; схема 11,36× 3+6,4. Этот путепровод по характеру пересечения является косым и пересекает неэлектрофицированный железнодорожный путь под углом 65 градусов. Высота сооружения над уровнем железной дороги (под мостовой габарит) составляет 7,35 метров. При осмотре были выявлены незначительные дефекты и повреждения. Балки пролетных строений имеют трещины и отслоение защитного слоя бетона, одиночные сколы бетона без обнажения арматуры. Потеки и замокания плиты проезжей части говорят о разрушении гидроизоляционного слоя мостового полотна[2].

Железобетонный путепровод по улице Базисной представляет собой однопролетный балочный с П-образными балками пролетного строения. Ширина пролета равна 9,8 метра. Устои с лобовой и обратными стенами. Высота сооружения над уровнем железной дороги (под мостовый габарит) составляет 7,15 метров. Осмотр сооружения выявил следующие дефекты.

Продольные трещины в ребрах балок составляют более 5 мм. В части железобетонных балок наблюдаются сталактиты. Ребра крайних балок имеют оголенную корродирующую рабочую арматуру. Плиты проезжей части и часть ребер имеют мокрые пятна.

На обоих путепроводах имеются локальные разрушения дорожной одежды и недостаточную высоту парапета, что снижает безопасность движения.Ширина пролетов путепроводов позволяет разместить двух полосную автомобильную дорогуIV технической категории. На месте этого железнодорожного полотна и предлагается запроектировать дорогу без левых поворотов. Такая схема движения позволит разгрузить центр Ворошиловского района от транзитного транспорта и обеспечит движение автомобилей без пробок на ул. Электролесовскую в Советский район.

Библиографический список

1.https://yandex.ru/maps/38/volgograd

2.Справочное пособие дорожному (мастеру) по содержанию мостовых сооружений на автомобильных дорогах / Москва, 1999 г.

3.Мосты и сооружения на дорогах: Учеб. Для вузов: В 2-х ч. / П. М. Саламахин, О. В. Воля, Н. П. Лукин и др,; Под ред. П. М. Саламахина.Ч. 1.- М.: Транспорт, 1991. 334 с.

УДК 621.892

ОЦЕНКА АНТИФРИКЦИОННЫХ СВОЙСТВ МОЮЩИХ ПРИСАДОК – СУЛЬФОНАТОВ КАЛЬЦИЯ

Самусенко В.Д. (аспирант)

Научный руководитель – д-р. техн. наук, проф. Доценко А.И.

Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет

Оценена температурная стойкость сульфонатов кальция различного уровня щёлочности в качестве присадок к полиальфаолефиновому маслу. Установлено, что в формировании детергентами граничных смазочных слоёв основная роль принадлежит карбонату кальция.

Temperature resistance of calcium sulphonates of various level of alkalinity as additives to polyalphaolefin oil is estimated. It is established that in formation by detergents of boundary lubricant layers the main role belongs to a calcium carbonate.

В современных моторных маслах используются присадки различного функционального назначения. Среди них особое место занимают моющие присадки или детергенты. Они вводятся в масло в наибольшем количестве и предназначаются в первую очередь для нейтрализации кислых продуктов разного характера, накапливающихся в работающих моторных маслах, и для снижения образования отложений на металлических поверхностях при высоких температурах (ВТО). В тоже время вследствие достаточно высокой поверхностной активности и особенностей коллоидного строения детергенты могут проявлять свое действие и по другим направлениям, отличным от указанных выше. Учитывая изложенное, представляло интерес изучить влияние детергентов на трибологические характеристики масел. Эти характеристики относятся к числу наиболее важных эксплуатационных показателей моторных масел, оказывающих непосредственное влияние на надежность двигателя, особенно в тяжелых условиях работы[1].

В качестве объектов исследования были выбраны сульфонаты кальция как наиболее типичные детергенты современных моторных масел. Указанные сульфонаты отличались по величине исходного щелочного числа (см. табл. 1). В качестве базового масла применяли полиальфаолефиновое масло ПАО-4. Данное масло как высокоочищенное выбиралось из расчета минимального влияния природных поверхностно активных веществ на поведение исследуемых присадок. Исследуемые присадки вводились в базовое масло в концентрации 1%.

Таблица 1

Щелочные числа исследованных детергентов

Детергент	Величина щелочного числа, мгКОН/г
А	15
Б	150
В	175
Г	370
Д	400

Испытания проводились на четырехшариковой машине КТ-2[2]. Данный метод исследования основан на представлении, что температура в трибологическом контакте является фактором, определяющим фрикционно-износные характеристики пары трения, так что зависимость коэффициента трения от температуры позволяет оценивать характер процесса трения, а также переходные температуры, при которых коэффициент трения начинает резко повышаться или снижаться. Экспериментально этот метод осуществляется путём проведения трибологических испытаний при малой скорости относительного перемещения исследуемых образцов, что минимизирует фрикционный нагрев, и повышении температуры узла трения от внешнего источника тепла, так что температура в контакте практически равна температуре, задаваемой исследователем путём контроля температуры от внешнего источника тепла.

Образцами являлись стандартные шарики из стали 100Cr6 диаметром 7,98 мм. Внешняя нагрузка 107,8Н, усилие создаваемое между верхним шариком и каждым из нижних равно 44,2 Н, а удельное давление на площадке соприкосновения (по Герцу) составляет примерно 2,1 ГПа. Скорость скольжения на поверхности контакта равна 0,24 мм/сек. Оценка антифрикционных свойств присадок проводилась в диапазоне температур 30-300°С. Скорость нагрева составляла 5°С. Коэффициент трения оценивался через каждые 10-20°С. Продолжительность опыта при каждой конкретной температуре составляла 60 с.

Как известно, сульфонат кальция образует мицелярные растворы и представляет собой коллоидную дисперсию карбоната кальция ($CaCO_3$) стабилизированную нейтральным сульфонатом[3]. В общем 60-70% щелочного запаса присадки определяется содержанием в ней $CaCO_3$: с увеличением концентрации карбоната щелочное число детергента возрастает (Рис. 1). Исходя из своего строения и состава детергенты не должны проявлять высокую реакционную способность по отношению к металлам пары трения с образованием

химически модифицированных слоев, оказывающих заметное влияние на процессы трения и износа. В этих условиях в большей степени очевидно влияние дисперсий ($CaCO_3$), входящих в состав детергентов и определяющих их щелочность, или каких-либо других технологических примесей.

Рис.1. Зависимость щелочного числа сульфонатов кальция от содержания в них карбонатов ($CaCO_3$). График построен по данным Главати О.Л.[4]

Для трибологического анализа рассмотрим детергент (сульфонат кальция) как сочетание трех составляющих, а именно нейтрального сульфоната кальция (HCR), карбоната кальция ($CaCO_3$) и масла. Содержание карбоната кальция как уже отмечалось определяет основную щелочность присадки: с его увеличением щелочное число растет. НСК придает присадке небольшую дополнительную щелочность за счет CaO и $Ca(OH)_2$. Масло используется в качестве технологического разбавителя и не влияет на процессы трибологии. В той или иной степени на трибологические характеристики могут оказывать влияние лишь первые два из указанных составляющих детергента. Это требовало экспериментального подтверждения.

Результаты экспериментов приведены на рис. 2. Из полученных данных следует, что сульфонаты кальция оказывают значительное влияние на антифрикционные свойства ПАО. А также стоит отметить, что с повышением щелочного числа детергента его трибологические характеристики улучшаются, что проявляется в снижение общего уровня коэффициента трения. Это свидетельствует, что карбонат кальция реализует себя в поведении граничных смазочных слоев. Отсутствие карбоната кальция в мицелле нейтрального сульфоната подтверждает это предположение, поскольку указанный детергент характеризуется наибольшим уровнем $f_{тр}$ во всем диапазоне исследованных температур.

Кроме того в определенном диапазоне температур для исследованных детергентов характерна стабилизация коэффициента трения. При этом стабилизационный уровень зависит от щелочного числа детергентов согласно зависимости, представленной на рис. 3.

При химической инактивности, типичной для всех детергентов, на первый план при трении выступают дисперсии, входящие в состав мицелл присадок. Так, например, увеличение температуры приводит к повышению $f_{тр}$ из-

за десорбции мицелл присадок с металла и "оголения", тем самым, контактируемой поверхности. Дальнейшее повышение температуры вызывает выделение на поверхности трения частиц $CaCO_3$ и стабилизацию (изменение $f_{тр}$), попадающих в зону контакта.

Рис. 2. Зависимость $f_{тр}$ детергентов различной щелочности от температуры.
1 – ПАО; 2 – ПАО + 1% детергента А; 3 – ПАО + 1% детергента Б; 4 – ПАО + 1% детергента В; 5 – ПАО + 1% детергента Г; 6 – ПАО + 1% детергента Д;

Рис. 3. Зависимость $f_{тр}$ (установившегося и максимального) от величины щелочного числа детергента

В отсутствие частиц $CaCO_3$ в детергенте А роль такого стабилизатора может играть CaO и $Ca(OH)_2$. В остальных присадках эта роль отводится исключительно $CaCO_3$. Попадая в зону трения частицы карбоната выполняют, очевидно, функции стабилизатора или своего рода буфера, минимизируя непосредственный контакт контртел. При этом с повышением содержания $CaCO_3$ в детергент (переход к щелочным и сверхщелочным продуктам) эффект снижения трения оказывается более заметным.

Таким образом, установлено, что детергенты оказывают заметное влияние на коэффициенты трения стальных образцов. При введении в масло

ПАО-4 детергентов коэффициенты трения во всём интервале исследуемых температур существенно уменьшаются (см. рис. 2). Более того, значения коэффициента трения практически линейно снижаются с ростом значений щелочного числа. Следовательно, влияние моющих присадок (во всяком случае — сульфонатов кальция) на смазочные свойства масел достаточно велико и его нельзя не учитывать при составлении современных смазочных композиций, причём особое значение принимает учёт взаимодействия детергентов и трибологически активных присадок.

Библиографический список

1. Доценко А.И., Буяновский И.А. Основы триботехники. – М.: ИНФРА-М, 2014.
2. Доценко А.И. Строительные машины. – М.: Стройиздат, 2003.
3. Химмотологические аспекты действия детергентов в моторных маслах. – М.: ООО «Издательский дом Недра», 2015
4. Главати О.Л. Физико-химия диспергирующих присадок к маслам. – Киев: Наукова думка. 1989.

Samusenko V.D. *Assessment of antifrictional properties of detergents – calcium sulphonates.*

УДК 656.13.052.5

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РАССТОЯНИЯ ВИДИМОСТИ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

Седов Ю.А. (обд-1-14)
Научный руководитель – канд. техн. наук, доц. Артемова С.Г.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Статья посвящена влиянию на дальность видимости водителей при управлении транспортным средством. Рассмотрены факторы, которые могут содействовать ухудшению или улучшению видимости.

The article is devoted to the influence of a range of drivers visibility while driving. The factors that may contribute to the improvement or deterioration of visibility.

Главным фактором в обеспечении безопасного движения является хорошая видимость дорог. Это позволяет водителю реагировать на непредвидимые ситуации и принимать необходимые меры. Многие факторы, такие, как время суток, погодные условия и другие, могут содействовать улучшению или ухудшению видимости.

На участках дорог с обеспеченными параметрами видимости при малой интенсивности движения действия водителей определяются лишь восприятием дорожной обстановки. По мере увеличения скорости движения водители начинают ощущать влияние других транспортных средств, продолжительность ожидания обгона увеличивается. Создаются «пачки» из двух, трёх и более автомобилей, следующих друг за другом с интервалом времени 3 секунды, за медленно движущимся автомобилем в ожидании момента для обгона, в результате скорость движения снижается.

Неблагоприятная погода. Если вам надо срочно ехать, а на улице сильный дождь, ночь или ослепительно яркое солнце, то, скорее всего, это вас не

остановит. Но если уж вы решились на поездку в таких условиях, только одного осознания трудностей предстоящей поездки недостаточно.

Ночное время суток. Примерно 90% данных, необходимых во время движения, водитель получает визуально. Таким образом, в темное время суток или в сумерках количество информации, необходимой для безопасного движения, существенно снижается. Водителю становится труднее правильно оценить скорость и дистанцию до впереди идущего или встречного автомобиля, плохо различаются цвета и контуры объектов.

В ночное время, несмотря на хорошую освещенность, видимость существенно ограничена, и неправильно выбранная скорость движения может спровоцировать наезд на внезапно возникшее препятствие. Так же водителя могут ослепить фары встречного или обгоняющего автомобиля. Зрение нормализуется примерно через 10 секунд, но в течение этого периода водитель, фактически, вслепую ведет машину. Чтобы этого избежать, при разъезде с встречным автомобилем, надо постараться отвести взгляд немного вправо или прикрыть левый глаз. Кроме прямого света фар, ослепление может вызвать и отраженный свет от мокрой поверхности асфальта, корпуса автомобиля или снега. Чтобы защититься от отраженного света и вовремя отреагировать на малейшие маневры автомобиля, можно использовать поляризационные очки.

Туман. В тумане расстояние до всех предметов кажется больше, чем есть на самом деле. Поэтому чем гуще туман, тем больше дистанция. Автомобиль, габаритные огни которого смутно видны впереди, может не двигаться, а стоять. Противотуманные фары полезны, если они правильно поставлены и отрегулированы. Свет от них должен стелиться по дороге под слоем тумана и хорошо освещать правый край дороги. Такие погодные условия требуют от водителей и пешеходов дополнительного внимания (рис.1). Когда ранним утром на трассе очень густой туман и практически нулевая видимость, возможны серьезные дорожные аварии. Так, например, произошла серия дорожно-транспортных происшествий (ДТП) рано утром на трассе М4 «Дон» в Выселковском районе Кубани. Сотрудники полиции до сих пор уточняют количество попавших в ДТП автомобилей и пострадавших водителей и пассажиров. Причиной массовых аварий на автостраде стали сильный туман и грубые нарушения ПДД.

Дождь. В дождь нельзя приближайтеся к лидеру: грязь, отбрасываемая колесами его автомобиля, забрызгает стекло следующего за ним автомобиля. Если происходит обгоняют, а на дороге лужи, надо заранее включить очистители стекол. Обгоняющий автомобиль может послать в стекло порцию воды, и тогда водитель, автомобиль которого обгоняют, полностью потеряет видимость. Необходимо снижать скорость перед лужами.

При сильном дожде надо включать не только габаритные огни, но и ближний свет. Выбирать скорость, соответствующую видимости. Резко не тормозить, не менять неожиданно полосу движения. Надо помнить, что в такую погоду водители плохо видят находящиеся даже рядом автомобили.

Рис. 1. Внимание - туман.

.

Пешеходы на дорогах. Одним из факторов, негативно влияющих на количество ДТП с участием пешеходов, является плохая видимость пешеходов на улицах и автомобильных дорогах. С начала 2016 года на территории Республики Крым произошло 550 ДТП с участием пешеходов, в которых 110 человек погибли и 467 были травмированы. Такие ДТП происходят в темное время суток и в условиях недостаточной видимости - из общего количества ДТП в указанное время произошло 245 таких происшествий, в которых 71 человек погибли и 188 были травмированы. Таких происшествий много фиксируется в Волгограде и других городах России. Госавтоинспекция призывает пешеходов использовать световозвращающие элементы в темное время суток.

Благодаря активистам учебных вузов проводятся мероприятия в школах по изучению правил дорожного движения, где с детьми проводят обучение в игровой форме, конкурсы по безопасности дорожного движения. По окончанию таких мероприятий детям раздаются брелочки на рюкзаки с световозвращающими элементами.

По данным научных исследований применение светоотражателей снижает риск наезда на пешехода в 6,5 раз. Благодаря световозвращающим элементам водитель может увидеть пешехода со значительно большего расстояния и принять меры для предотвращения наезда (рис.2). В обычной ситуации водитель в темное время суток может заметить человека при ближнем свете фар с расстояния в 30-50 метров. При использовании световозвращателя это расстояние увеличивается до 150 метров, а при движении с дальним светом фар – до 400 метров.

Рис. 2. Дальность действия света фар на светоотражатели.

Библиографический список

1. http://ru.wikipedia.org
2.. Статьи из газеты «Объявления Крыма», 2016г.
3. СНИП 2.05.02. Автомобильные дороги. – М.:ЦИТП Госстроя ССР 1986-56с

УДК 625.021

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКАЯ КОМПОЗИТНАЯ АРМАТУРА В СОВРЕМЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Середина О.С. старший преподаватель кафедры ИПТС
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Новым армированным элементом для выполнения строительных работ является высокопрочная неметаллическая арматура из композитных материалов (из базальтового волокна и стеклопластика.). Неметаллическая композитная арматура – легкий, прочный, коррозионно-стойкий материал.

New reinforced element for the construction work is high-strength non-metallic reinforcement of composite mate-rials (basalt fiber and fiberglass.). Non-metallic com cata- fittings - lightweight, durable, corrosion-resistant material.

Научными исследованиями в области бетонных конструкций с высокопрочной неметаллической арматурой в последние десятилетия занимаются ученые технически развитых стран: Германии, Нидерландов, Англии, Канады. Есть ряд публикаций на эту тему в мировой научно-технической литературе. В Японии неметаллическую арматуру начинают применять в строительстве автомобильных и пешеходных мостов. Первые строительные работы с неметаллической арматурой на базе арамидных волокон выполнены в Нидерландах. Крупными поставщиками композитной арматуры являются канадские компании Hughes и Pultrall. В России широкого применения эти разработки еще не получили, хотя впервые изучением свойств базальтового волокна и стеклопластика в качестве высокопрочной арматуры занялись именно советские ученые в 60-е годы прошлого столетия.

Неметаллическая арматура выпускается в виде стержневой со спиральной рельефностью любой строительной длины из стеклянных или базальтовых волокон, пропитанных химически стойким полимером. Арматура, изготовленная из стеклянных волокон, называется стеклопластиковой АСП, а из базальтовых волокон – АБП.

Композитная арматура прошла коррозионные и физико-механические испытания в НИИЖБ (г. Москва). По результатам длительных исследований долговечность строительных конструкций с использованием арматуры составляет не менее 100 шт.

Такая долговечность обусловлена высокой химической стойкостью арматуры ко всем известным агрессивным средам - газовая среда повышенных концентраций, хлористые соли, противогололедные реагенты, морская вода и т.д. Сравнительные характеристики металлической и композитной арматуры приведены в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительные характеристики металлической и композитной арматуры

Характеристики	Металлическая арматура А3 (А400С) ГОСТ 5781-82	Неметаллическая арматура
Временное сопротивление разрыву, МПа	$б_в$ = 390; $б_{расч}$= 360	ТУ5769-183-40886723-2004 СП: $б_в$= 1000; $б_{расч}$= 900; АБП: $б_в$= 1100; $б_{расч}$= 1000
		ТУ 5769-248-35354501-2007 АСП: $б_в$= 1 200; $б_{расч}$= 1100; АБП: бв= 1300; $б_{расч}$= 1200
Модуль упругости, МПа	$E_р$= 200 000	ТУ5769-183-40886723-2004 АСП: $E_р$ = 41000; АБП: $E_р$ = 47000
		ТУ 5769-248-35354501-2007 АСП: $E_р$ = 55000; АБП: $E_р$ = 71000
Относительное удлинение, Е, %	14	2,2
Плотность, γ, г/см3	7,8	1,9
Коррозионная стойкость	Коррозирует с выделением ржавчины	Не коррозирует
Теплопроводность	Теплопроводима	Нетеплопроводима
Электропроводность	Электропроводна	Неэлектропроводна
Теплостойкость		Испытана в среде горячего асфальтобетона (~ 2000 С) и при пропаривонии бетонных изделий (~ 1000 С). Потери прочности не выявлено.
Морозостойкость		Испытана в климатической камере в режиме замерзания и оттаивания до температуры -550 $С^0$ в течении 100 циклов. Потери прочности не выявлено.

Неметаллическая арматура дешевле заменяемой металлической арматуры на 10-20%.

Неметаллическую арматура можно использовать в промышленно – гражданское строительстве, в бетонных конструкциях зданий и сооружений различного назначения работающих при систематических воздействиях температур не выше +1000С и не ниже -700С. При этом бетонные конструкции могут быть из тяжелого, мелкозернистого, легкого, ячеистого и поризованного бетонов, а также из напрягающего бетона.

Неметаллическая композитная обладает сочетанием высокой прочности и коррозионной стойкости. У композитной арматуры прочность на разрыв в 3 раза выше прочности стальной арматуры класса А-III, коррозионные свойства на уровне хорошей нержавеющей стали, а вес, в равнопрочном соотношении, меньше в 9 раз.

В антикоррозионной лаборатории ОАО «Сильвинит» (г. Соликамск) были проведены испытания композитной арматуры на стойкость к воздействию калийных сред, соляной кислоты и щелочей. По результатам испытаний дано заключение о возможности использования композитной арматуры в строительных конструкциях в условиях воздействия агрессивных сред.

Таблица 2

Использование композитной арматуры в строительных конструкциях в агрессивных сред

Характеристики	Металлическая арматура класса А-Ш (А400С) ГОСТ 5781-82	Неметаллическая композитная арматура (АСП - стеклопластиковая, АБП - базальтопластиковая)
Материал	Сталь 35ГС, 25Г2С и др.	АСП - стеклянные волокна диаметром 13–16 микрон связанные полимером; АБП- базальтовые волокна диаметром 10–16 микрон связанные полимером
Временное сопротивление при растяжении, МПа	360	1200-АСП 1300-АБП
Модуль упругости, МПа	200000	55000-АСП 71000-АБП
Относительное удлинение, %	25	2,2-АСП и АБП
Характер поведения под нагрузкой (зависимость «напряжение-деформация»)	Кривая линия с площадкой текучести под нагрузкой	Прямая линия с упруголинейной зависимостью под нагрузкой до разрушения
Плотность, т/м³	7	1,9-АСП и АБП
Коррозионная стойкость к агрессивным средам	Корродирует с выделением продуктов ржавчины	Нержавеющий материал первой группы химической стойкости, в том числе к щелочной среде бетона
Теплопроводность	Теплопроводна	Нетеплопроводна
Электропроводность	Электропроводна	Неэлектропроводна - диэлектрик
Выпускаемые профили	6-80	3,5-12 в перспективе до 20
Длина	Стержни длиной 6-12 м	Любая длина по требованию заказчика

Окончание таблицы 2

Экологичность	Экологична	Имеется санитарно-эпидемиологическое заключение, не выделяет вредных и токсичных веществ
Долговечность	По строительным нормам	Прогнозируемая долговечность не менее 80 лет
Замена арматуры по физико-механическим свойствам	6А-III 8А-III 12А-III 14А-III 16А-III	АСП-4, АБП-4 АСП-6, АБП-6 АСП-8, АБП-8 АСП-10, АБП-10 АСП-12, АБП-12
Параметры равнопрочного арматурного каркаса при нагрузке 25 т/м²	При использовании арматуры 8А-Ш размер ячейки 14×14 см. Вес 5,5 кг/м²	При использовании арматуры 8АСП размер ячейки 23×23 см. Вес 0,61 кг/м². Уменьшение веса в 9 раз
Экономика	В настоящее время отмечено увеличение стоимости металла за последние 6 месяцев в среднем на 67%	Финансовая экономия от замены металлической арматуры на равнопрочную композитную арматуру составляет 10-30%. Динамика роста цен составляет 2-4% в год
Параметры равнопрочного арматурного каркаса при нагрузке 25 т/м²	При использовании арматуры 8А-Ш размер ячейки 14×14 см. Вес 5,5 кг/м²	При использовании арматуры 8АСП размер ячейки 23×23 см. Вес 0,61 кг/м². Уменьшение веса в 9 раз
Области применения	По строительным нормам	Применение по рекомендациям НИИЖБ. Особенно эффективно для дорожного строительства для изделий, работающих на упругом основании (основания и откосы дорог, асфальтобетонное покрытие, подпорные стенки, плиты и т.д.). Перспективно для создания сейсмоустойчивых поясов зданий и сооружений как существующих, так и вновь возводимых

Можно применять неметаллическую композитную арматуру в дорожном строительстве при изготовлении бетонных плит для покрытий внутрипостроичных, объездных временных автомобильных и прочих дорог с полной заменой металлической арматуры на композитную арматуру. [1]

Армирование асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог. Устраняет колейносить, предотвращает разрушение покрытия от образования различных трещин, обеспечивает гарантийный срок службы дороги.

Строительство насыпей на слабых основаниях (болота, грунты повышенной влажности), притрассовые проезды, временные дороги. Используется сетка из композитной арматуры 8-12 АСП. Рис.1,2,3. Укрепление откосов насыпей, берегов водоемов. (рис.4).

Рис.1. Сетка 1 в основании дороги

Рис.2. Сетка 1 в основании дороги в сочетании с натканным материалом 2

Рис.3. Сетка 1 в основании в сочетании с нетканым материалом 2
и сеткой в средней части дороги

Рис.4. Сетка 1 укреплена на откосе буронабивных сваях 2,
армированных композитной арматурой. Конструкция залита слоем бетона 3.

Удешевление стоимости строительных конструкций достигается за счет использования неметаллической арматуры меньших диаметров по сравнению с металлической арматурой. Кроме того, из-за отсутствия коррозии арматуры повышается долговечность работы изделия, сокращаются или ликвидируются дорогостоящие ремонтные работы.

Библиографический список
1. http://www.ngsochi.ru/article.php?ind=15709
2. http://rems-info.ru/kompozitnaya-armatura.html

Seredina O.S. *Non-metallic composite reinforcing elements in modern construction.*

УДК 625.731: 539.32

ПРИБОРНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ МОДУЛЯ УПРУГОСТИ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ

Степанов А.А. (СМ-3-15)
Научный руководитель – канд.техн.наук., доцент Лескин А.И.
Консультант –канд.техн.наук., доцент Макаров А.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Проанализированы методы работы существующих приборов для измерения модуля упругости дорожной одежды.

Methods of work of the existing instruments for measuring the elastic modulus were analyzed.

В настоящее время, в России уделяется большое внимание вопросам обеспечения и контроля прочности дорожной одежды. Параметр, который характеризует состояние дорожной одежды это прочность. Прочности дорожной одежды определяют её срок службы, от параметров прочности зависит ровность покрытия. Прочность дорожных одежд оценивается методом статического, либо динамического нагружения. Существуют две основные проблемы, связанные с выполнением контроля прочности дорожной одежды – низкая производительность работ и невысокая достоверность получаемых результатов.

Под прочностью дорожной одежды понимают её способность под воздействием многократно повторяющихся нагрузок от движущегося транспорта сохранять необходимую сплошность и требуемую ровность в течение заданного срока службы. Прочность 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. В качестве обобщающего критерия несущей способности (прочности) используют величину обратимого прогиба (модуля упругости) конструкции. Известно несколько методов определения прочности, основанных на приложении к испытуемой дорожной одежде нагрузки с последующим измерением величины прогиба, вызванного приложенной нагрузкой [1,2].

Методы и установки статического нагружения по характеру передачи нагрузки на поверхность дорожной одежды делятся на две группы: с нагруже-

нием через жёсткий штамп и с нагружением колесом автомобиля.

При статическом нагружении жестким штампом нагрузка, соответствующая нормативной на одно колесо (половина нагрузки на ось) и более, передаётся дорожной одежде через круглый жёсткий, обычно металлический, штамп, равновеликий отпечатку колеса автомобиля. Данный метод испытаний малопроизводителен и дорог. Его применяют, главным образом, в исследовательских целях, поскольку при этом обеспечивается возможность изучить процесс деформирования дорожной одежды при различных нагрузках и различной длительности нагружения, а также для послойного определения прочностных показателей. Для измерения вертикальных перемещений дорожной одежды используются датчики, смонтированные на балке, опирающейся на поверхность дорожной одежды за пределами чаши ее прогиба [4].

При статическом нагружении колесом грузового автомобиля нормативная нагрузка передается непосредственно через его колесо, а прогиб измеряют рычажным прогибомером (рис.1).

Рис. 1. Измерение прогиба дорожной одежды прогибомером

Динамические методы испытаний находят все большее применение в настоящее время. Сущность метода испытаний состоит в том, что испытательная нагрузка прикладывается к покрытию мгновенно в виде падающего груза, циклической или вибрационной нагрузки. Нагрузка на покрытие передается через жёсткий или гибкий штамп. С применением жёсткого штампа в России разработана установка динамического нагружения ДИНА-3М (рис.2).

При использовании установки процессы нагружения и измерения автоматизированы. Недостатком является неполное соответствие воздействию от жёсткого штампа действию автомобильного колеса [3].

При выборе определенного метода измерений необходимо добиться того, чтобы погрешность измерений была минимальной. Каждый выбранный метод измерений требуют разных затрат денежных средств и времени на вы-

полнение необходимых измерений. Поэтому необходимо учитывать требования по точности и по времени при проведении измерений. Для учета экономической выгоды необходимо применять наиболее эффективные модели и методы измерения, которые не приводят к необоснованным затратам.

Рис. 2. Прицепная установка ДИНА-3М для измерения прочностных показателей дорожной одежды

Для измерения прочности дорожных одежд предлагается использовать портативный прибор «Микродин», который в настоящее время по своим техническим данным наиболее подходит для использования как в практических, так и в научных целях. Статические прогибы существенным образом зависят от влажности грунта земляного полотна, тогда как на динамические прогибы вследствие высокой частоты воздействия влажность грунта не оказывает значительного влияния. Наряду с более высокой производительностью это свойство динамического способа оценки прочности определяют его преимущества над способом статического нагружения [3].

Использование недорогих и достаточно точных портативных приборов, для оценки состояния дорожных одежд позволяет быстро получать точные данные, снижать трудоемкость проводимых измерений, уменьшать финансовые затраты и оптимально организовывать работы по обследованию автомобильных дорог по сравнению со стандартными установками.

Библиографический список:

1.ОДН 218.1.052-2002. «Оценка прочности нежестких дорожных одежд» (взамен ВСН 52-89).

2.ОДН 218.0.006-2002. «Правила диагностики и оценки состояния автомобильных дорог» (взамен ВСН 6-90).

3.Лушников П.А. Об оценке упругих свойств слоев дорожной одежды // Сборник Дороги и мосты. — М.: Министерство транспорта РФ, Федеральное дорожное агентство (Росавтодор), ФГУП «РосдорНИИ». - Вып. 21/1. -2009.

4.Мордвин С.С. Совершенствование метода определения прочности нежестких дорожных одежд динамическим нагружением.

УДК 656.13.08-047.44(470.45)

АНАЛИЗ УРОВНЯ АВАРИЙНОСТИ ПО ВОЛГОГРАДУ И ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Сыроежкина М.А. (СМ-3-15)
Научный руководитель–к.т.н., доцент Катасонов М.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье проводиться анализ аварийности на основе статистических данных ГИБДД.

The article analyzes the accident based on statistics from the traffic police.

В ходе технического прогресса особенно высокими темпами развивается транспорт, прежде всего автомобильный, являющийся связующим звеном между всеми отраслями единого хозяйственного механизма, в том числе и между другими основными видами транспорта: железнодорожным, водным, воздушным, трубопроводным. Интересы развития общества производственные процессы требуют дальнейшего увеличения производительности транспортных средств, интенсификации транспортного конвейера, что, в свою очередь, напрямую связано с вопросами безопасности дорожного движения. Складывавшаяся годами система предупреждения аварий по существу стала неэффективной.[1]

4 марта 2016 года состоялось расширено заседание коллегии МВД, где участие принял президент РФ В.В.Путин. Обсуждались основные итоги работы МВД за 2014 год. В частности Владимир Путин отметил актуальность проблемы обеспечения безопасности дорожного движения. В 2014 году количество ДТП сократилось, снизилось число погибших и раненых людей. Вместе с тем количество ДТП, совершённых пьяными водителями, выросло почти на 22 процента, если точнее быть, то на 21,6 процента, а число погибших в таких авариях людей – более чем на 47 процентов.

Кроме того, высок уровень дорожно-транспортного травматизма. В прошлом году на дорогах ранено более 250 тысяч человек. В.В. Путин отметил, что соответствующим подразделениям МВД вместе с представителями Минздрава, МЧС и других ведомств нужно подумать над всем комплексом проблем. Такими как: организация движения и контроля на дорогах, взаимодействие патрульных, экстренных, медицинских служб. И конечно, это не задача МВД, но, тем не менее, вместе с соответствующими службами нужно думать и ставить вопросы об обеспечении медицинской безопасности на дорогах – так, чтобы трассах было всё необходимое для оказания экстренной помощи пострадавшим. [3]

На рисунке 1, представлена аварийность по г.Волгоград и Волгоградской обл. за 2011 год.

Несоответствие между требованиями к дороге и ее фактическим состоянием постепенно нарастает, особенно в условиях значительного ограничения средств, выделяемых на содержание и ремонт дорог. В результате этого не выполняются многие необходимые виды ремонтных работ, накапливается

недоремонт , прежде всего , покрытий и дорожных одежд .Все это вместе взятое приводит к тому, что наступает момент, когда обычные мероприятия по содержанию и ремонту дороги, выполняемые дорожно - эксплуатационными организациями, уже не обеспечивают выполнение возросших требований к транспортно - эксплуатационным показателям дороги по поддержанию высокой скорости и безопасности движения.

Рис 1. Удельный вес в % видов ДТП

Возникает необходимость значительного улучшения геометрических параметров дороги , прочностных и других характеристик дорожной одежды, искусственных сооружений , инженерного оборудования и обустройства , т.е. перестройки дороги или ее реконструкции .

Рост аварийности на транспорте стал беспокоить наше общество с начала 60-х годов, как и в большинстве стран, вступивших на путь интенсивной автомобилизации. [2]

Уровень аварийности в городе Волгограде за 2012 год представлен в таблице 1, анализ которой показывает что большинство ДТП зафиксировано весной. Связано это с тем, что водители, приспосабливаются к новым условиям вождения не так быстро, особенно четко это можно ощутить на скоростных участках трасс. В некоторых местах дороги мокрые, и грязь, которая накопилась за зиму, не улучшает сцепления с дорогой. Кроме того, большинство участков российских дорог после зимы требуют серьезного ремонта, что резко увеличивает вероятность аварий на дорогах. Так же большое количество ДТП зафиксировано осенью т.к. дорожное полотно разрушают частые переходы температуры через ноль градусов.

Таблица 1

	Месяц											
	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Красноармейский	7	13	6	10	17	16	18	13	19	12	10	11
Кировский	7	6	8	9	19	6	5	5	4	13	6	20
Советский	7	2	3	5	4	6	9	2	15	15	11	10

Окончание таблицы 1

Вороши-ловский	4	4	5	5	20	10	7	9	6	9	10	11
Централь-ный	8	4	7	8	10	11	6	9	16	14	14	14
Дзержин-ский	13	8	14	15	27	14	11	12	14	26	18	22
Краснook-тяборьсий	10	8	13	9	15	18	17	19	13	21	25	14
Тракторо-заводской	5	10	4	7	11	14	12	13	15	13	22	10

Учет влияния неблагоприятных дорожных условий на увеличение аварийности требует детального изучения причин, определяющих безопасное движение автомобилей. Натурные обследования автомобильных дорог, находящихся в эксплуатации, показали, что одной из причин ухудшения дорожных условий является их низкий уровень качества строительства, приводящий к значительной неоднородности параметров геометрических элементов. Теоретическими исследованиями было установлено, что нестабильность параметров элементов дороги приводит к значительным колебаниям видимости поверхности дороги и встречного автомобиля на выпуклых кривых, увеличению опасности поперечной устойчивости на горизонтальных кривых и т.д. Устранение опасных участков, вызванных некачественным строительством, достигается в результате исправления параметров геометрических элементов дороги в процессе капитального ремонта или реконструкции. Поэтому проведение капитального ремонта и реконструкции с целью повышения безопасности дорожных условий является актуальной задачей.

Рис.1.Трасса Волгоград-Камышин.

Практические мероприятия по исправлению геометрических элементов плана и продольного профиля позволяют повысить однородность параметров указанных элементов до требуемых значений. Для этой цели к качеству строительства необходимо предъявлять требования с позиции обеспечения безопасности движения. [4]

Библиографический список

1. Митник. В.М. Проблемы аварийности на дорогах и пути ее снижения. //Журнал Вестник Самарской гуманитарной академии. Выпуск №1-2013[электронный ресурс]

2. «Организация и безопасность движения» Московского автомобильно-дорожного института (государственного технического университета). [Электронный ресурс] http://pandia.ru/text/77/131/528.php

3. Официальные сетевые ресурсы. Президента России.[Электронный ресурс]http://www.kremlin.ru/events/president/news/47776

4. «Пособие Реконструкция автомобильных дорог. Технология и организация работ. Учебное пособие» [Электронный ресурс] http://www.gosthelp.ru/text/PosobieRekonstrukciyaavto.html

УДК 624.042

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ В МОСТОВОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Сидорова А.Ю. (м5-СТЗСз11)
Научный руководитель – д.т.н., проф. Овчинников И.Г.
Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.

В статье рассмотрен ряд областей применения полимерных композитных материалов в строительной индустрии в России и за рубежом, преимущества и недостатки полимерных композитных материалов в сравнении с традиционными материалами. Рассмотрены конкретные примеры мостового строительства с применением композитных изделий, таких, как композитная арматура, мостовые настилы и композитная лента.

На данный момент на мировом рынке строительной индустрии наблюдается увеличение объемов применения полимерных композитных материалов.

This article discusses a number of areas of application of polymer composite materials in the construction industry in Russia and abroad, the advantages and disadvantages of composite materials compared to traditional materials. The concrete examples of bridge construction using composite products such as composite rebar, bridge decks, and composite tape.

At the moment in the world market of construction industry observed increased use of polymer composite materials.

Основные области применения композитных материалов: арматура и гибкие связи; шпунтовые сваи и ограждения; элементы мостовых конструкций (пешеходные мосты, переходы, несущие элементы, элементы ограждения, настилы,вантовые тросы); системы внешнего армированиядля усиления несущих элементов [1-9].

Учитывая острую необходимость масштабного строительства новых объектов транспортной инфраструктуры и реконструкции уже построенных, в данной статье основное внимание будет уделено таким областям применения полимерных композитных материалов, как композитная арматура и элементы мостовых конструкций.

С 1980 года при строительстве мостов и дорог за рубежом началось широкое применение композитной арматуры в качестве армирующего материала бетонных конструкций. В нашей стране научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по разработке и применению композитной арматуры начались уже с 1950 года. В последние годы в России резко возрос

интерес к выпуску композитной арматуры для армирования бетонных конструкций. В качестве армирующего наполнителя в основном используется стекловолокно, базальтовое волокно, а также углеродное волокно.

Изделия из неметаллической композитной арматуры являются диэлектриками, они обладают низким коэффициентом теплопроводности, высокой прочностью в осевом направлении и низким удельным весом.

Перечисленные выше свойства материалов, входящих в состав композитной арматуры, открывают большие возможности для использования композитной арматуры в разнообразных конструкциях. В частности, в бетонах, характеризующихся пониженным защитным действием к стальной арматуре: в бетонах с содержанием щелочей не более 0,6%, смешанных вяжущих с низкой водопотребностью, с высоким содержанием активных минеральных добавок, в монолитных бетонных конструкциях с хлоридсодержащими противоморозными добавками без щелочей, в крупнопористых и лёгких крупнопористых бетонах, монолитных ячеистых бетонах, а так же для армирования конструкций, подверженных воздействию агрессивных сред исоленой воды (например: тротуарные плиты, дорожные покрытия, дамбы, волнорезы, нефтяные платформы).

В отечественном строительстве применять композитную арматуру начали не так давно, хотя разработки в этой области велись еще в прошлом веке. Стоимость стеклопластика в сравнении со стандартной металлической арматурой значительно выше, но проведенныеисследования сооруженных с применением композитной стеклопластиковой арматуры объектов (клееного деревянного моста, участков линий электропередач, обычных мостов), через десятилетия их эксплуатации показали, что предварительное напряжение материала осталось неизмененным. Делая выбор в пользу надежности и долговечности, научно-исследовательские институты продолжили работу над проектами дорожной инфраструктуры с применением композитных материалов.

В России первый композитный мост был спроектирован по разрезной, трехпролетной схеме в 2003 году и построен в ноябре 2004 года при сотрудничестве с зарубежными фирмами. Пролётные строения, установленные над железнодорожными путями, построены с открытым верхним поясом в виде фермы.Пролёты моста в длину составили 41метр (13х15х13 метров), в ширину - 3 метра, вес конструкции - 19 тонн. На монтаж каждого пролета ушло около 4 часов.

Зарубежным строителям первый мост из композитных материалов удалось возвеститолько в 2008 году,когда в Германии вГессене был смонтирован композитный мост длиной 27 метров и шириной 5 метров. Испанцы также оценили преимущества углепластиковых мостов. Первый мост был построен в Мадриде в 2011 году через реку Манзанарес. Его длина 44 метра и ширина 3,5 метра. Монтажвсей конструкции занял 2часа, на ее сооружение ушло 12 тонн углепластика. Следующий мост в Испании в городе Куэнкобыл сооружен длиной 200 метров.

В период с 2004 года по настоящее время в России уже построено около

40 пешеходных мостов с применением композитных материалов.

Необходимо отметить, что композитные мосты обладают такими конкурентными преимуществами, как:

- отсутствие изгибов и деформации под воздействием высоких температур;
- снижение трудозатрат на обслуживание сооружений (покраска, ремонт, замена узлов);
- стойкость к коррозии и агрессивным средам (конструкции моются с помощью воды);
- достаточно высокая огнестойкость композитных материалов;
- акустическая прочность и устойчивость к землетрясениям;
-простота монтажа, короткий технологический цикл (установка конструкций занимает несколько часов);
- за счет небольшого удельного веса материала композитные конструкции оказывают меньшее давление на опоры;
-возможность поставки в виде сборных конструкций,ручная сборка в труднодоступных для техники;
- снижение расходов на транспортировку и монтаж.

Сметная стоимость строительства стеклопластикового моста на 10% больше стоимости возведения стального моста, но при этомстоимость эксплуатации стеклопластикового моста оказывается меньшей в 10 раз.

Благодаря уникальным характеристикам композитных материалов 12 автомобильных путепроводов и мостов в Республике Башкортостан были усилены в рекордно короткие сроки. Увеличение несущей способности мостов было ключевым условием успешного прохождения груза до пункта назначения. Для усиления была применена система внешнего армирования на основе высокопрочных углеродных лент и эпоксидного двухкомпонентного состав.

Для проверки эффективности усиления пролетных строений были проведены испытания двух мостов на воздействие временной нагрузки до и после применения ленты. По результатам испытаний несущая способность увеличилась на 12%.

Применениев строительстве цельнокомпозитных мостовых конструкций для стран СНГ является инновационным. Это объясняется тем, что пока еще не проводятся углубленные исследования по доскональному изучению всех свойств полимерных композитных материалов и мостов, построенных с их применением. Нормы проектирования с использованием этих материалов все еще отсутствуют (на данный момент опираться можно только на свод правил), а сметная стоимость строительства с применением композитных материаловдо сих пор пугает заказчиков, поэтому железобетон по настоящее время остается одним из основных материалов в возведении пролетных сооружений мостов. Кроме того, несмотря на словесные заверения производителей композитных материалов, и конструкций из них о значительной их долговечности, до сих пор отсутствуют надежные экспериментальные данные о долговечности полимерных композитных материалов и конструкций из них.

Поэтому с определенной долей уверенности можно говорить о надежной работе композитных конструкций в пределах до 10 лет, в то время как долговечность железобетонных конструкций достигает 30-40 лет, а в некоторых случаях, при правильно организованной их эксплуатации и дольше.

Отметим также, что в зарубежной литературе термин композитные материалы весьма широко применяется для обозначения сталебетонных конструкций, которые по сути дела таковыми и являются, ибо состоят из двух материалов – металла и бетона или железобетона. Но в отечественной литературе термин композитные конструкции за сталебетонными конструкциями не закрепился, и часто используется для обозначения конструкций из полимерных композиционных материалов, как и в настоящей статье.

Библиографический список:

1.Кленин Ю.Г. и др. Применение композиционных материалов для мостовыхконструкций / Ю.Г. Кленин, А.В. Панков, Т.Г. Сорина, А.Е. Ушаков //Внедрение опыта прикладных перспективных технологий авиастроения впромышленности и на транспорте: сб. статей. Вып. 3. М.: Изд-во ЦАГИ, 2004. С.5-12.

2.Шилин А.А., Пшеничный В.А., Картузов Д.В. Усиление железобетонных конструкций композитными материалами. М.: Стройиздат. 2004. 139 с.

3. Шилин А.А., Пшеничный В.А., Картузов Д.В. Внешнее армирование железобетонных конструкций композиционными материалами. М. Стройиздат.2007. 179 с.

4.Мостовые конструкции из композитов / А.Е. Ушаков, Ю.Г. Кленин, Т.Г.Сорина, А.Х. Хайретдинов, А.А. Сафонов // "Композиты и наноструктуры.Июль - сентябрь 2009.

5.Бокарев С.А., Смердов Д.Н. Экспериментальные исследования изгибаемых железобетонных элементов, усиленных КМ // Известия Вузов. Стр-во. 2010, №2, с. 112-124.

6.Овчинников И.Г., Валиев Ш.Н., Овчинников И.И., Зиновьев В.С., Умиров А.Д. Вопросы усиления железобетонных конструкций композитами: 1. Экспериментальные исследования особенностей усиления композитами изгибаемых железобетонных конструкций // Интернет-журнал «Науковедение» 2012, №4, http://naukovedenie.ru /PDF/13tvn412.pdf. -М. с. 1 - 22.

7.Овчинников И.Г., Валиев Ш.Н., Овчинников И.И., Зиновьев В.С., Умиров А.Д. Вопросы усиления железобетонных конструкций композитами: 2. Натурные исследования усиления железобетонных конструкций композитами, возникающие проблемы и пути их решения // Интернет-журнал «Науковедение» 2012, №4, http://naukovedenie.ru /PDF/14tvn412.pdf. - М. с. 1 - 37.

8.Уманский А.М., Беккер А.Т. Перспективы применения композитной арматуры //Вестник инженерной школы ДВФУ. 2012, №2 (11) с. 7-13.

9.Овчинников И.И., Овчинников И.Г., Чесноков Г.В., Михалдыкин Е.С. О проблеме расчета трубобетонныхконструкций с оболочкой из разных материалов. Часть 3. Опыт применения полимерных композитныхматериалов в мостостроении // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 7, №5 (2015)http://naukovedenie.ru/PDF/27TVN515.pdf (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI:10.15862/27TVN515.

Sidorova A. U. *The use of composite materials in bridge construction.*

УДК: 624.21

К ВОПРОСУ О РАСЧЁТЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОГО ПУТЕПРОВОДА

Скрылёв Г.В.
Научный руководитель – канд.техн.наук, доц.каф. ИПТС Макаров А.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В этой статье показан метод определения изгибающих моментов в двухпролётной неразрезной балке графическим способом. Составлен график изгибающих моментов от соотношения постоянных и временных нагрузок.

This article shows a method for determining bending moments in the two-flight continuous beam graphical way. A schedule of the bending moments on the ratio of permanent and temporary loads.

Безопасным пересечением магистральных автомобильных дорог является пересечение проезжих частей в разных уровнях. Такое движение не создаёт пробок на дорогах и исключает условия возникновения ДТП. Так же это пересечение не требует сброса скорости и остановки транспортных средств. Такое движение возможно при создании путепроводов. К недостатку относится высокая стоимость строительства.

Обычно путепроводы проектируют двух или трёхпролётными. У нас в стране строят много трёхпролётных путепроводов, которые имеют ряд недостатков.

1. только один рабочий пролёт, два крайних поглощаются откосом насыпи;

2. невозможность уширения автомобильной дороги при необходимости увеличения её технической категории;

В последнее время начали строить двухпролётные путепроводы, которые не имеют перечисленных недостатков и являются более экономичными. Расходы на его строительство и эксплуатацию меньше (рис. 1).

Рис.1. Двухпролётный железобетонный путепровод.

Если проектировать двухпролётные путепроводы неразрезными, то моменты в пролёте уменьшатся на 40%, а опорный момент на 10%, нежели чем в разрезном. [1]

При проектировании мостов неразрезной системы, внутренние усилия в главных балках определяются по линиям влияния и справочникам проектировщика. Такой способ является приближённым, так как ординаты линий влияния определяются в некоторых сечениях, а между сечениями аппроксимируются сложной кривой.

Для малых путепроводов усилия можно определять аналитически. Неразрезной двухпролётный путепровод рассчитывается по схеме, представленной на рисунке 2.

Пролёты загружаются постоянной нагрузкой на обоих пролётах (рис. 2,б), и каждый пролёт в отдельности временной нагрузкой (рис. 2, в). Объем-

лющая эпюра изгибающих моментов, учитывающая воздействие постоянной и временной нагрузки в невыгодном сочетании представлена на (рис. 2, г). Временная нагрузка представляет часть полной нагрузки на пролётное строение.[2]

Обычно, полезная временная вертикальная нагрузка составляет долю от постоянной (собственный вес конструкции и мостового полотна).

Рис. 2. Расчётные схемы путепровода

а) расчётная схема; б,в) виды загружений; г) объемлющая эпюра ().

В исследовании выполнен ряд расчётов с различными соотношениями $q_{пост.}/q_{врем.}$ равными: 0,25; 0,5; 0,75; 1. По результатам вычислений построен график изменения опорных и пролётных изгибающих моментов, возникающих в главной балке от такого соотношения нагрузок (рис. 3).

Рис. 3. График изменения изгибающих моментов от соответствующих нагрузок

Полученный график позволяет в целом ряде случаев определить изгибающие

моменты в главной балке графически с достаточной степенью точности, что позволит ускорить процесс проектирования.

Таким образом, на сегодняшний день рациональным является строительство двухпролётных путепроводов неразрезного типа. Для проектирования таких сооружения можно применять график, который разработан в данной статье, если известно соотношение постоянной и временной нагрузки, действующей на конструкцию.

Библиографический список

1.Саламахин П.М. Мосты и сооружения на дорогах. Часть 1 М.: Транспорт, 2008.

2. Расчёт разрезного балочного бездиафрагменного пролётного строения путепроводов: Методические указания к курсовому и дипломному проектам. Сост. Б.С. Кисин, А.В. Макаров. В.:2003.

УДК 624,21,095,03

ДЕФОРМАЦИОННЫЙ ШОВ С КЛИНОВИДНЫМ ЛИСТОМ ПЕРЕКРЫТИЯ

Стешенко А.О. (ДСФ-212.1); Кулешов В.А. (ДСФ-222)

Научные руководители: Старший преподаватель – Акимов Б.Г.; доцент, к.т.н. физико-математических наук - Пушкарёва Г.В.

Томский государственный архитектурно-строительный университет

Деформационные швы предназначены для обеспечения свободы температурных деформаций пролетных строений мостового сооружения, дорожных покрытий, при колебаниях температуры окружающей среды, при этом они должны обеспечивать ровность покрытия проезжей части мостового сооружения и водонепроницаемость.

Известны ДШ перекрытого типа с плоским скользящим листом, скошенным скользящим листом и с плавающим листом.

ДШ с плоским скользящим листом включает в себя окаймление выполненное из высокопрочного металла, которое имеет ребра жесткости с хомутами, скользящий металлический лист, который опирается на резиновые антифрикционные прокладки и прижатый пружинами, размещенными в герметичных обоймах. ДШ со скошенным скользящим листом включает в себя лист из высокопрочного металла со скосом на одном конце, окаймление, к которому лист прижат пружинами, анкерное крепление окаймления и водоотводный лоток. ДШ с плавающим листом помимо окаймления с анкеровкой скользящих листов, пружин и водоотводных лотков имеет элементы, регулирующие положение перекрывающего листа, не допуская перекосов и неравномерных поворотов в вертикальной и горизонтальной плоскостях.

К недостаткам известных устройств, относится низкая надежность, образование шума и снижение расчётной скорости автомобиля.

Целью статьи является устранить указанные недостатки прототипа и повысить надежность деформационного шва.

Технический результат заключается в исключении поперечных зазоров и порогов в покрытии.

Решение задачи и достижение технического результата достигаются сле-

дующим образом.

Деформационный шов с клиновидным листом перекрытия, как и другие ДШ, включает в себя плоский скользящий лист выполненный из металла, перекрывающий зазор между двумя плитами полетных строений, металлические уголковые окаймления для установки скользящего листа, который в свою очередь жёстко закреплен на пролетных строениях мостового сооружения, и устройство, которое удерживает плоский скользящий металлический лист, жестко закрепленный на пролетном строении моста.

В отличие от ранее известных деформационный шов, данный деформационный шов содержит антифрикционные клиновидные шпоночные прокладки, установленные в окаймлениях. Плоский скользящий металлический лист выполнен клиновидным и установлен в металлических окаймлениях через антифрикционные клиновидные шпоночные прокладки с возможностью перемещения поперек моста. Концы плит пролетных строений, обращенных к клиновидному металлическому листу, выполнены скошенными и повторяющими форму клиновидного металлического листа. Удерживающее устройство выполнено в виде пружины натяжения, одним концом закрепленной на пролетном строении, а другим жестко соединенной с концом перекрывающего зазор плоского скользящего металлического листа.

Упругий уплотнитель может быль выполнен из материала с малым коэффициентом трения, например из фторопласта или тефлона.

При реконструкции деформационных швов других типов производится удаление всех элементов существовавшего шва, при помощи сварки или анкерных болтов устанавливаются плиты окаймления и производится окончательная сборка шва.

Работа шва при температурных колебаниях осуществляется следующим образом: при повышении температуры и удлинении пролётных строений шов закрывается, так как окаймление шва «выдавливает» клиновидную плиту перекрытия в поперечном направлении, при понижении температуры и укорочении пролетных строений шов открывается и возвратная пружина возвращает клиновидную плиту перекрытия в прежнее положение без образования зазоров в мостовом покрытии.

ДШ поясняется чертежами: на рис. 1 – общий вид деформационного шва (в плане) при положительной температуре, на рис. 2 – общий вид деформационного шва при отрицательной температуре.

При реконструкции деформационных швов других типов производится удаление всех элементов существовавшего шва, при помощи сварки или анкерных болтов устанавливаются плиты окаймления и производится окончательная сборка шва.

Работа шва при температурных колебаниях осуществляется следующим образом: при повышении температуры и удлинении пролётных строений шов закрывается, так как окаймление шва «выдавливает» клиновидную плиту перекрытия в поперечном направлении, при понижении температуры и укорочении пролетных строений шов открывается и возвратная пружина возвра-

щает клиновидную плиту перекрытия в прежнее положение без образования зазоров в мостовом покрытии.

Рис.1 общий вид деформационного шва при положительной температуре; 1 - лист перекрытия клиновидной формы; 2 - окаймления; 3 – прижимная пружина.

Рис.2 общий вид деформационного шва при отрицательной температуре; 1 - лист перекрытия клиновидной формы; 2 - окаймления; 3 – прижимная пружина.

УДК 624,21

МОНИТОРИНГ МОСТОВ

Стешенко А.О. (ДСФ-212.1); Кулешов В.А. (ДСФ-222)
Научные руководители: Старший преподаватель – Акимов Б.Г.;
доцент, к.т.н. физико-математических наук - Пушкарёва Г.В.
Томский государственный архитектурно-строительный университет

Рис.1 Виадук Мийо во Франции.

В настоящее время, мостовые сооружения (рис. 1), это неотъемлемая часть транспортной инфраструктуры, которые обеспечивают постоянное и бесперебойное движение транспортных средств через реку, овраг, железнодорожный путь и т.п. Мониторинг технического состояния считается более распространённым способом повышения безопасности мостовых сооружений, приводятся к минимальному риску неожиданного отказа, позволяя рационализировать затраты на эксплуатацию и ремонт сооружения [2]. Современные направления отечественного мосто-строения обусловлены множеством конструктивных решений, значит, современные мосты, которые имеют значительные длины пролетов, воспринимают существенные нагрузки и воздействия. Причины отказов мостов в совокупности либо их отдельных частей при строительстве и в ходе

эксплуатации не редко обусловлены неправильностью поиска расчетных схем. Следовательно, очевидна потребность оценки фактических значений параметров статической и динамической жесткости на первоначальной стадии эксплуатации. На данной стадии роль мониторинга для мостов практически невозможно переоценить, а именно для конкретизации расчетных моделей, а также для оценки реакции мостовых сооружений на агрессивное и неблагоприятное воздействие окружающей среды [1].

Целью мониторинга является сбор и обработка информации о прочности, жесткости, и долговечности мостовых сооружений. Именно по этому, вместе с существующими показателями качества надежности, это безотказность, безопасность, долговечность и ремонтопригодность. Следовательно, проект мониторинга составляется согласно с необходимой целесообразностью уточнения реального поведения моста во время эксплуатации [1].

В ходе эксплуатации мониторинг даёт возможность дать оценку: изменение динамических характеристик сооружений и аргументированность назначение коэффициентов надежности по нагрузке, безопасности и условиям работы.

Согласно СП 35.13330.2011. Мосты и трубы, нагрузки и воздействия, которые оказывают влияние на мостовое сооружение можно разделить на три группы: 1- постоянные; 2 - временные подвижные нагрузки и их воздействия; 3- прочие временные нагрузки и воздействия [3].

Рис. 2. Один из вариантов расположения контрольно-измерительного оборудования.

На рис. 2 показан один из вариантов расположения контрольно-измерительных приборов для мониторинга мостового сооружения:

1 - струнный датчик деформации; 2- струнный датчик перемещения

и раскрытия трещин; 3 - струнный датчик деформации арматуры; 4 - тензометрический анкерный датчик силы; 5 - датчик давления в грунте; 6 - трехкомпонентный датчик ускорения; 7- датчик угла наклона; 8 - автоматизированная система сбора данных [2].

Таблица 1

Контрольно – измерительное оборудование для мониторинга моста

Наименование датчика	Конструктивные элементы датчика
Струнный датчик деформации	Датчик состоит из двух наконечников, соединенных между собой трубкой, внутри которой располагается струна. В центре трубки помещён электромагнит, который регистрирует на изменение резонансной частоты струны при ее деформации.
Струнный датчик перемещения и раскрытия трещин	Датчик, представляет из себя струнный датчик перемещения, который находиться в теле металлического корпуса.
Струнный датчик деформации арматурный	Датчик, представляет, из себя полый арматурный стержень, внутри которого установлен струнный тензодатчиком.
Тензометрический анкерный датчик силы	Чувствительный элемент датчика, который выполнен в виде катушки из высокопрочного материала, который способен воспринимать различные нагрузки.
Датчик давления в грунте	Датчик представляет из себя диск диаметром 230 мм, который сверху и снизу обрамлен пластинами сделанными из стали, которые сваренными между собой.
Трехкомпонентный датчик ускорения	Датчик выполнен по технологии кремниевых микроэлектромеханических датчиков, тем самым обеспечивается высокая акселерометра.
Датчик угла наклона	Чувствительный элемент датчика который представляет из себя струну с подвешенным на ней грузом.
Автоматизированная система сбора данных	Данная система производит сбор данных со всех датчиков и передаёт собранную информацию на диспетчерский пульт.

Функционирование технических средств мониторинга обусловливается наличием специально обученного персонала и оснащенного специализированным помещением.

Мониторинг в режиме эксплуатации, должен быть обязательной частью функционирования эксплуатационной службы с учетом многократного усовершенствования всех технических средств мониторинга в связи с менее высоким сроком их физического износа по сравнению с иными техническими средствами измерений и анализа [1].

Библиографический список

1. М. И. КАЗАКЕВИЧ; СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ МОНИТОРИНГА МОСТОВ [Электронный ресурс]// eaDNURT - electronic archive of the Dnipropetrovsk National University of Railway Transport. URL: http://eadnurt.diit.edu.ua/bitstream/123456789/2768/1/24.pdf

2. http://monsol.ru/reshenija/9/

3. СП 35.13330.2011. СВОД ПРАВИЛ. МОСТЫ И ТРУБЫ. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84*

УДК 624.131.221

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛАГОПРОВОДНОСТИ ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ

А.В. Сухоруков (аспирант), М.Ю. Калинкин (магистрант)
Научный руководитель: к.т.н., доцент М.В. Бадина
Томский государственный архитектурно-строительный университет

Для определения расчётной влажности грунтов земляного полотна на территории Западно-Сибирского региона рекомендован метод профессора И.А. Золотаря, в котором для получения наиболее достоверных результатов необходима величина коэффициента влагопроводности. Показаны достоинства и недостатки методов стационарного и нестационарного влагообмена. Приведены результаты экспериментальных исследований величины коэффициента влагопроводности глинистого грунта земляного полотна, характерного для территории Западной Сибири, с применением прибора ПКВГ-Футурум (ПКВГ-Ф).

To determine the estimated moisture content of soil subgrade in the territory of the West Siberian region the method of Professor I. A. Zolotar is reconimended, the value of hydraulic conductivity coefficient required in which to obtain the most reliable results. Advantages and disadvantages of methods for steady and unsteady moisture exchange. The article reports the results of experimental hydraulic conductivity of clay subgrade of Western Siberia, with the use of the hydraulic conductivity monitoring device FUTURUM (HCMD-F).

Известно, что влажность грунтов земляного полотна оказывает существенное влияние на прочность дорожных конструкций, а надёжность транспортных сооружений зависит от того, насколько корректно определена эта характеристика на стадии проектирования. Значения величины расчётной влажности устанавливаются на основании данных многолетних наблюдений за водно-тепловым режимом грунтов земляного полотна на существующей сети автомобильных дорог. Однако при проектировании и строительстве автомобильных дорог в интенсивно осваиваемых районах страны при слабо развитой дорожной инфраструктуре, например, на территории Западной Сибири, возникает необходимость прогнозирования расчётной влажности грунтов земляного полотна автомобильных дорог.

Для прогнозирования расчётной влажности применяют методы, основанные на процессах миграции влаги в теле земляного полотна. Для территории Западной Сибири, характеризуемой избыточным увлажнением и глубоким сезонным промерзанием, апробирован метод профессора И.А. Золотаря [1], в котором в качестве исходного параметра необходимо значение коэффициента влагопроводности.

Существующие методы определения коэффициента влагопроводности в зависимости от характера и величины потока влаги через единичную площадь в единицу времени подразделяются на две основные группы: стационарного и нестационарного влагообмена [2].

При стационарном способе увлажнение образца происходит по средствам контакта его с поверхностью воды до момента установления стационарных условий перемещения влаги. В условиях стационарного влагообмена удель-

ный поток влаги в единицу времени имеет постоянное значение во всех сечениях образца. При этом величина распределения влажности определяется, например, весовым способом, при котором образец разделяется на несколько равных частей.

Основным недостатком указанного метода является длительное время проведения эксперимента (в зависимости от вида грунта от 5 до 30 суток). Следует отметить, что определение коэффициента влагопроводности в условиях стационарного влагообмена даёт возможность получить более точные значения.

При нестационарном способе количество поглощённой влаги измеряют в различные промежутки времени и по существующим зависимостям устанавливают величину коэффициента влагопроводности. При этом длительность опытов не превышает нескольких часов, что является большим преимуществом при проведении эксперимента в лабораторных условиях. Однако указанный метод не даёт достаточно достоверных результатов [2].

Точность определения коэффициента влагопроводности нестационарным методом можно обеспечить путём выполнения граничных и начальных условий проведения эксперимента:

- начальная влажность и плотность грунтового образца должна быть равномерно распределена по его объёму;
- при увлажнении образца через нижнюю поверхность не допускается изменение влажности на его верхней поверхности при подходе к ней фронта увлажнения;
- увлажнение образца должно происходить в безнапорном режиме.

Выполнение указанных граничных и начальных условий проведения эксперимента обеспечивает, например, прибор ПКВГ-Футурум (ПКВГ-Ф).

Конструкция прибора ПКВГ-Ф состоит из следующих основных частей: регистрирующего блока со встроенным минутным таймером и датчиком влажности; питающей камеры с подводящей трубкой и питающим сосудом; формы для фильтрующего материала и цилиндра-грунтоноса.

Величину коэффициента влагопроводности грунта устанавливают, исходя из определённых в ходе испытания значений времени и количества впитавшейся воды по зависимости [3, 4]:

$$K_{вл} = \frac{4}{3{,}14 \cdot d^4 \cdot t} \cdot \left[\frac{q}{\rho_c \cdot (W_{ПВ} - W_H)} \right]^2,$$

где $W_{пв}$ – полная влагоемкость испытываемого грунта, д.ед;

t – время увлажнения грунтового образца, час.;

q – количество впитавшейся в испытании воды в образец грунта, г:

$W_н$ – начальная влажность испытуемого в опыте грунта, д.ед.;

d – диаметр грунтового образца, равный 7 см;

$\rho_с$ – плотность сухого грунта, г/см^3.

Для экспериментального определения коэффициента влагопроводности был выбран грунт, наиболее распространённый на территории Западной Сибири – суглинок тяжёлый пылеватый [5, 6].

Проведённые ранее исследования [5] показывают, что на влагопроводность оказывает значительное влияние влажность грунта, поэтому испытания проводили при разных значениях указанного параметра с постоянной величиной плотности.

Зависимость коэффициента влагопроводности грунта от влажности, полученная в результате лабораторных исследований, представлена графически на рис. 1.

Рис. 1. Зависимость коэффициента влагопроводности суглинка тяжёлого пылеватого от влажности

Анализ результатов лабораторных исследований свидетельствует о значительном влиянии влажности грунта земляного полотна на величину коэффициента влагопроводности. Установлено, что с увеличением влажности грунта в 1,5 раза значение $K_{вл}$ снижается на величину около 35%. Следует отметить, что при влажности грунта, близкой к оптимальной, влагопроводность достигает минимальных значений.

Библиографический список

1. Золотарь И.А. Прогноз влажности грунта земляного полотна в целях назначения его прочностных характеристик // Материалы Всесоюзной межвузовской конференции по прочности дорожных одежд. – Харьков, 1968. – С. 100–106.
2. Маркуц В. М. Определение коэффициента капиллярной диффузии в грунтах земляного полотна. // Автомобильные дороги. №4 – М., 1985.
3. Проектирование нежёстких дорожных одежд. ОДН 218.046-01. Государственная служба дорожного хозяйства Министерства транспорта Российской Федерации. – М: Информавтодор, 2001. – 145 с.
4. Прибор для определения коэффициента влагопроводности грунтов «ПКВГ-ФУТУРУМ». Паспорт прибора. ООО «Футурум»., – СПб., 2003. – 24 с.
5. Шеслер А.И. Определение коэффициентов тепло- и влагопроводности суглинистых грунтов земляного полотна/ А.И. Шеслер, А.А. Миронов, В.Н. Ефименко // Труды ГИПРОДОРНИИ. – М., 1976. – С. 82–94.
6. Ефименко, С.В. Особенности генезиса, состава и свойств глинистых грунтов Западной Сибири / С.В. Ефименко, А.А. Краевский, В.С.Чурилин // Вестник ТГАСУ. – 2014. – №2. – С. 177–181.

A.V. Sukhorukov, Kalikin M.Y. *Determination of the coefficient of hydraulic conductivity soil.*

УДК 625. 745. 11 (470.45)

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПЕШЕХОДНОГО МОСТА В ВОЛГОГРАДЕ

Чуйкова А.Ю. (АМиТ-1-12)
Научный руководитель – канд. тех. наук, доцент Макаров А.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Развитие городов, районов, микрорайонов требует улучшение инфраструктуры. В статье предлагается запроектировать пешеходный мост, который будет обеспечивать жителям микрорайона передвижение к остановочным пунктам.

The development of cities, districts, neighborhoods requires the improvement of infrastructure. The article offers to design a pedestrian bridge that will provide residents of the neighborhood movement to stopping points.

В городе Волгограде в центральном районе, возле проспекта Ленина вблизи Мамаева Кургана, находится новый жилой комплекс «Олежкина Слобода» (Рис. 1). Там проживают более тысячи человек. Чтобы добраться до проспекта Ленина жителям микрорайона необходимо пройти более одного километра, на что требуется минимум 20 минут, проходя при этом в обход по улице Кубинской.

Рис. 1 Карта. Олежкина Слобода, Центральная часть города (приложение).[1]

Удобство жителей зависит от развития транспортной сети и инфраструктуры. Все хотят жить вблизи остановок и муниципальных учреждений (поликлиника, школа, садик, почта). Иногда это невозможно из-за неразвитости

сети дорог, пешеходных переходов и других искусственных сооружений.

Исторический город Волгоград вытянулся вдоль реки Волга и основные потоки транспорта проходят вдоль города по первой и второй продольным. Именно по ним движется муниципальный транспорт: автобусы, троллейбусы, трамваи.

Сеть маршрутного такси охватывает все элементы жилых застроек, но режим их работы, безопасность и стоимость не всегда отвечают потребностям людей. В вечерние часы, воскресные дни временной интервал достаточно велик и не всегда контролируется властями.

Для того чтобы улучшить комфортабельность передвижения к остановочным пунктам и сэкономить время, предлагается построить пешеходный мост. (Рис. 2)

Рис. 2 Олежкина Слобода, объект для строительства (фото автора)

Пешеходные мосты наряду с другими транспортными сооружениями решают важные градостроительные задачи и являются значимой частью архитектурного облика города. Этот пешеходный мост будет соединять жилой комплекс «Олежина Слобода» и центральную часть города, где находится первая продольная. В качестве несущих элементов конструкции строительных материалов будет металл, что позволит нам эксплуатировать мост долгие годы. Длина моста составляет 35 метров, а высота опоры 10 метров.[2]

Пешеходные мосты часто сооружают подъемистыми, с лестничными ступенями, и это придает им своеобразную законченность. На этом мосту будут располагаться несколько маршей с лестничными ступенями и так как рельеф диктует свои условия, то с одной стороны их будет три, а с другой два. Людям придется подниматься на высоту 2,7 метра.

Прохожая часть из железобетонных плит опирается на две двутавровые сварные балки. Балка составлена из 3 частей, которые соеденины высокопрочными болтами. Опоры опираются на фундамент мелкого заложения. Перильные ограждения будут изготовлены из профилита и покрашены в голубой цвет (Рис. 3).

Рис. 3 Олежкина Слобода, объект для строительства (фото автора)

Пешеходный мост будет полезен и удобен для людей, живущих в этом районе, и однозначно сократит расходы как материальные, так и временные.

Библиографический список

1. 2ГИС- Карты Волгограда (приложение).
2. Саламахин О.В, Воля Н.П, Лукин Н.П. Мосты и сооружения на дорогах.

УДК 624.042

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПЛИТ ПРОЕЗЖЕЙ ЧАСТИ МОСТОВ В УСЛОВИЯХ ХЛОРИДНОЙ КОРРОЗИИ

ЧэньТао (аспирант 1 курса)
Научный руководитель – к.т.н., доц. Овчинников И.И.
Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет

В статье рассмотрен общий подход к прогнозированию напряженно-деформированного состояния и долговечности железобетонных плит проезжей частимостов, подвергающихся хлоридной коррозии. Приведена математическая модель деформирования плиты в условиях хлоридной коррозии. Рассмотрен расчет плиты проезжей части в условиях цилиндрического изгиба.

The article describes the general approach to the forecasting of the stress-strain state and the durability of bridge reinforced concrete slabs exposed to chloride corrosion. A mathematical model of deformation of the plate under the conditions of chloride corrosion is considered. Considered bridge plate calculation in the conditions of the cylindrical bending.

К сожалению, до сих пор анализу работы железобетонных плит проезжей части мостовых сооружений уделяется недостаточное внимание, хотя от их состояния во многом зависит и несущая способность и долговечность мостов. Плиты проезжей части мостов обычно закрыты сверху той или иной конструкцией дорожной одежды, от состояния которой и зависит степень повреждения плиты. Результаты проведенных обследований показывают, что широко применяемые конструкции дорожных одежд не обеспечивают достаточной гидроизоляции, и вода с проезжей части, часто содержащая хлориды от средств, применяемых для борьбы с гололедом, достигает поверхности плиты и проникает в нее, вызывая хлоридную коррозию.

Процесс хлоридной коррозии плиты проезжей части мостов можно представить состоящим из двух периодов [1]: первого - инкубационного t_{inc},за который хлориды проникают через защитный слой бетона, достигают рабочей арматуры, причем к концу этого периода концентрация хлоридов С в зоне расположения арматуры достигает критического значения $C_{кр}$, и второго – периода интенсивной коррозии арматуры, приводящей к уменьшению ее площади и нарушению сцепления арматуры с бетоном.

Коррозия арматуры может происходить равномерно по периметру (ри.1а) или локально в зоне более близкой к поверхности плиты проезжей части (рис.1б). В первом случае площадь поперечного сечения изменяется по закону:

Рис. 1. Возможные схемы коррозионного износа арматуры

$$A(t) = \begin{cases} \dfrac{\pi}{4} \cdot d_0^2, & t \le t_{inc}; \\ \dfrac{\pi}{4} \cdot d_0^2 - \dfrac{d_0^2}{8} \cdot (\alpha - \sin\alpha), & t > t_{inc}; \\ 0, & t >> t_{inc}. \end{cases} \qquad (1)$$

где $\delta(t)$– глубина коррозии, d_0- проектный диаметр арматуры, $\alpha = 2\arccos\left(1 - \dfrac{2\delta(t)}{d_0}\right)$. Модель коррозионного износа $\delta(t)$может быть выбрана из банка моделей [2].Так же просто можно получить выражение для площади арматуры при локальном коррозионном износе (рис.1б).

Полагая, что для описания поведения плиты проезжей части можно использовать модель цилиндрического изгиба плиты, можем записать следующее дифференциальное уравнение изгиба плиты:

$$\frac{\partial^2}{\partial x^2}\left(D_{11}\frac{\partial^2 W}{\partial x^2}\right)-2m\frac{\partial^2 W}{\partial x^2}+nw=p(x)\,, \qquad (2)$$

где W – прогиб плиты, m, n– коэффициенты упругого основания,$p(x)$ – интенсивность нагрузки на плиту, $D_{11}=\left[f_{11}(J_1^b+J_{x1}^a)+(J_2^b+J_{x2}^a)+f_{21}\cdot I_1^b\right]$- изгибная жесткость,зависящая от толщины плиты, свойств ее материала, закона распределения концентрации хлоридов по толщине плиты, характера армирования, степени коррозионного поражения арматуры.Если распределение концентрации хлоридов по поверхности плиты равномерное, и она изменяется только по толщине, то жесткость D будет только функцией времениtи уравнение (2) можно записать в виде:

$$D_{11}\frac{d^4W}{dx^4}-2m\frac{\partial^2 W}{\partial x^2}+nw=p(x)\,. \qquad (3)$$

Или обозначая: $r^2=m/D_{11}$, $s^4=n/D_{11}$,

$$\frac{d^4W}{dx^4}-2r^2\frac{\partial^2 W}{\partial x^2}+s^4w=\frac{p(x)}{D_{11}}\,. \qquad (4)$$

Решение этого дифференциального уравнения изгиба плиты может быть легко получено с использованием методики, приведенной в монографии В.З. Власова и Н.Н. Леонтьева [3].

Если работа упругого основания не учитывается, то уравнение (3) преобразуется к более простому виду

$$D_{11}\frac{d^4W}{dx^4}=p(x)\,, \qquad (5)$$

решение которого в случае постоянной нагрузки представляет собой полином четвертого порядка:

$$W(x)=\frac{p\cdot x^4}{24\cdot D_{11}}+\frac{C_1\cdot x^3}{6}+\frac{C_2\cdot x^2}{2}+C_3\cdot x+C_4\,.$$

в котором величины C_1, C_2, C_3, C_4 – являются функциями времени, так же, как и жесткость D_{11} и находятся из граничных условий.

Имея выражение для прогибаW можно определить напряжения и в бетоне и в арматуре как функции времени, причем кинетика их изменения задается моделью коррозионного износа и законом проникания хлоридов в плиту проезжей части моста.Сопоставляя уровень напряжений в бетоне и в арматуре с предельными значениями, можно определить время, за которое это предельное значение будет достигнуто – это и будет долговечность железобетонной плиты проезжей части в условиях хлоридной коррозии.

Библиографический список:

1.Овчинников И.И., Наумова Г.А. Накопление повреждений в стержневых и пластинчатых армированных конструкциях, взаимодействующих с агрессивными средами. Волгогр. гос. архит. – строит.ун-т. Волгоград. Изд – во ВолгГАСУ. 2007. 272 с.

2.Овчинников И.И., Овчинников И.Г. Идентификация и верификация моделей коррозионных и деформационных процессов. Саратов: СГТУ, 2014. 164 с.

3.Власов В.З., Леонтьев Н.Н.Балки, плиты и оболочки на упругом основании М. :Физматгиз, 1960. 491 с.

УДК 625.85

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ КАЧЕСТВ АСФАЛЬТОБЕТОНОВ ДИСПЕРСНЫМ АРМИРОВАНИЕМ

Шерстобитов М.С. (МТ-13)
Научный руководитель – к.т.н, доцент Белецкий А.В.
Сочинский филиал «Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ)»

В нашей стране вопрос улучшения свойств асфальтобетонов стоит особенно остро. Это во многом связано с острой необходимостью развития автомобильно-дорожной сети в регионах Восточной Сибири и Дальнего Востока, то есть в регионах с тяжелыми климатическими условиями, где дорожное полотно полгода эксплуатируется при отрицательных температурах, доходящих до -40, а в осенне-зимне-весенний период подвергается неоднократным циклам размораживания-замораживания. В свою очередь в европейской части страны особняком стоит проблема ремонта и реконструкции дорожного полотна. Все перечисленное предъявляет повышенные требования к качеству асфальтобетонов и ведет к необходимости поиска новых технологий строительства дорожных одежд.

The issue of improving asphalt properties is particularly acute in our country. This is largely due to the urgent need to development of automobile and the road network in the regions of Eastern Siberia and the Far East, that is in regions with severe climatic conditions, where the roadbed is operated for six months at minus temperatures reaching -40, and in the autumn-winter-spring period is subjected to repeated cycles of freezing-thawing. In turn, in the European part of the country stands out the problem of repair and reconstruction of the roadway. All of this shows increased requirements the quality of the asphalt and makes it necessary to search for new technologies for construction of pavements.

Большая часть исследований, направленных на улучшения свойств АБ связанны с повышения физико-механических свойств дорожных битумов, или за счет улучшения свойств асфальтобетона путем повышения требований к составляющим его компонентам: щебню, песку, минеральному порошку.

Актуальной задачей дорожного строительства является улучшение эксплуатационных качеств асфальтобетонов:

- повышение их сдвигоустойчивости;
- уменьшение образования колеи износа;
- увеличение предела прочности при сжатии и растяжении;
- повышение устойчивости покрытия при низких и высоких температурах.

Данная задача решается разными путями: введение большего количества щебня с высокими прочностными характеристиками, замена песка гранитным отсевом и др., однако наиболее интенсивно развивается такое направление, как дисперсное армирование асфальтобетонов волокнами, прочностные характеристики которых выше, чем у асфальтобетона.

С конца 20 века проводилось множество исследований, но большая часть из них была связана в первую очередь с цементобетонами. В наше время такой материал как сталефибробетон широко применяется при устройстве

промышленных полов. Как в теории, так и на практике он показывает значительно улучшенные свойства по сравнению с обычным бетоном. При производстве фибробетонных конструкций существенно сокращаются или полностью исключаются арматурные работы, что позволяет сократить трудозатраты на их производство. Помимо этого, повышенные физико-механические характеристики фибробетона обеспечивают снижение массы конструкций от 15-20% до 5-10 раз и являются основой высокой технико-экономической эффективности конструкций на их основе. Объемная доля стального или базальтового волокна в таком бетоне составляет обычно не более 2%.

Автором был проведён анализ существующих армирующих добавок, используемых в асфальтобетонах. Наибольшую важность при использовании в верхнем слое дорожной одежды представляют такие качества, как:

- модуль упругости;
- прочность на разрыв;
- удлинение при растяжении;
- устойчивость к действию ультрафиолета и повышенных температур;
- влияние на коэффициент сцепления колес с покрытием;
- устойчивость к коррозии.

Характеристики волокон наиболее распространенных армирующих добавок представлены в таблице 1.

Также следует отметить, что стекловолокно и полимерные добавки характеризуются плохой адгезией к компонентам асфальтобетонов, а стекловолокно ещё и повышенной хрупкостью. Данные об использовании углеродных волокон в конструкциях дорожных одежд немногочисленны в связи с их, как минимум, на порядок большей стоимостью [1] (табл.1).

Характеристики волокон наиболее распространенных армирующих добавок

Таблица 1

Материал волокна	Модуль упругости, МПа	Прочность на разрыв, МПа	Плотность, кг/м3	Удлинение при растяжении,%	Устойтойчивость к УФ	Устойчивость к коррозии	Термостойкость	Изменение коэф-та сцепления покрытия	Цена за т, руб.
полипропилен	3000-8000	400-700	900	10,0-25,0	нет	да	нет	уменьшается	от 160000
базальт	80000-140000	1600-3200	2800	1,2-3,2	да	да	да	увеличивается	от 97000
сталь	200000	800-3100	7800	3,5-4	да	нет	да	уменьшается	от 30000
углерод	245000	2000-2500	1700-2000	1	да	да	да	нет данных	от 1300000
стекловолокно	75000	1500-3500	2600	4,5	да	ограничена	да	нет данных	От 94000
полиамид	2000	720-750	900	24-25	нет	да	нет	уменьшается	от 100000

Анализ качественных характеристик армирующих волокон показал, что наилучшими характеристиками обладают базальтовые волокна. Следует от-

метить их невысокую стоимость и как следствие, доступность.

Однако применение базальтовых волокон также не лишено недостатков, основным из которых является низкая восприимчивость к динамическим нагрузкам. Также неудовлетворительной можно считать адгезию базальтовых волокон к битуму, что устраняется модификацией битума поверхностно-активными веществами [3].

В то же время следует отметить, что развитие технологий дисперсного армирования асфальтобетонов происходит и в направлении создания многокомпонентных фибродобавок. Так, применение двухкомпонентной полипропилен-полиамидной армирующей добавки «Forta» с добавкой РТЭП позволяет существенно повысить эксплуатационные качества дорожных покрытий [5].

Для повышения восприимчивости слоя покрытия дороги, дисперсно армированного базальтовыми волокнами, к динамическим нагрузкам предлагается одновременное дисперсное армирование как базальтовым волокном, так и полипропиленовыми волокнами.

Варьируемыми величинами будут являться процентное содержание армирующих добавок и длина волокон.

Применение двухкомпонентного армирования позволит повысить устойчивость асфальтобетонного покрытия к динамическим нагрузкам по сравнению с однокомпонентным армированием базальтовыми волокнами.

Библиографический список

1. Батероу Кристоф. К вопросу об армировании верхних слоёв дорожных одежд //Армдор[Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.armdor.ru/info/articles/329/, свободный – Загл. с экрана.
2. Бонченко Г.А. Асфальтобетон. Сдвигоустойчивость и технология модифицирования полимером. – М.: Машиностроение, 1994, - 176 с.
3. Кричевский Г.Е. Химическая технология текстильных материалов: Учеб.для вузов в 3-х т. Т.1. - М.: РосЗИТЛП, 2000. – 436с.
4. Строев Д.А., Чан НгокХынг, Горелов С.В. Снижение интенсивности развития пластических деформаций с помощью дисперсного армирования дорожно-строительных материалов добавками минерального волокна.//Вестник ТГАСУ, №11, 2001. –Томск: ТГАСУ, 2011. – с. 192 – 198.
5. Чернов С. А., Чирва Д. В., Леконцев Е. В. Влияние полимерно-битумного вяжущего на процессы колееобразования в верхних слоях покрытий автомобильных дорог //Интернет-журнал «Науковедение». 2012 №4 (6) [Электронный ресурс].-М. 2012- Ид.номер ФГУП НТЦ "Информрегистр" 0421100136\0008. – Режим доступа: http://naukovedenie.ru/sbornik12-120.pdf, свободный – Загл. с экрана.

УДК 624.042

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ 3D ПЕЧАТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ТРАНСПОРТНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Шмелев В.Н. (м5-СТЗСз11)
Научный руководитель – д.т.н., проф. Овчинников И.Г.
Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.

Представлены возможности применения технологии 3D-печати для создания элементов мостовых конструкций и целых мостовых сооружений. Дано понятие технологии 3D-печати. Приведено описание областей, где уже применяется или может применяться эта технология.

It presents the possibility of using 3D-printing technology to create the elements of bridge

structures and entire bridges. The concept of 3D-printing technology is considered. The description of areas are given where already applied or may apply this technology.

3D-печать [1] или «аддитивное производство» – процесс создания цельных трехмерных объектов практически любой геометрической формы на основе цифровой модели. 3D-печать основана на концепции построения объекта последовательно наносимыми слоями, отображающими контуры модели. Фактически, 3D-печать является полной противоположностью таких традиционных методов механического производства и обработки, как фрезеровка или резка, где формирование облика изделия происходит за счет удаления лишнего материала. 3D-печатные технологии [1] используются для прототипирования и распределенного производства в архитектуре, строительстве, промышленном дизайне, автомобильной, аэрокосмической, военно-промышленной, инженерной и медицинской отраслях, биоинженерии (для создания искусственных тканей), производстве модной одежды и обуви, ювелирных изделий, вобразовании, географических информационных системах, пищевой промышленности и многих других сферах.

В наше время строительство является единственной полностью не автоматизированной отраслью производства [2]. Участие людей требуется на всех стадиях, что оборачивается высокими трудозатратами, медленной скоростью, и вечным перерасходом бюджета. Технология предусматривает участие человека только при монтаже конструкции и в качестве оператора компьютерной программы. При строительстве зданий при помощи 3D-технологий участие человека сводится к минимуму. Сама идея того, что человек в строительстве практически не принимает никакого участия, открывает перед человечеством в сфере строительства новые горизонты

Новая технология обеспечивает полную свободу творчества [3] при проектировании зданий и сооружений, которые отныне могут иметь любые формы и линии: изогнутые, выпуклые, кубические, краеугольные и т.д. Следующая возможность, которая открывается при использовании 3D-технологий – это скорость.Уже сейчас технологии 3D-печати может применяться для создания элементов мостовых конструкций и даже есть проекты целых мостовых сооружений.

К настоящему времени можно указать такие области применения 3D печати: в мире моды– кутюрье используют принтеры для экспериментов по созданию купальников, обуви и платьев; у ювелиров появилась уникальная возможность увеличить скорость создания изделий и некоторые из них владеют распечатанными украшениями, правда из пластмассы; в пищевой промышленности для создания продуктов питания; в машиностроении–для изготовления деталей с внутренними криволинейными отверстиями, недоступными изготовлениями другими методами обработки; в аэрокосмической отрасли для изготовления комплектующих; в военно-промышленной отрасли для создания полностью функциональные металлические изделия, вплоть до оружия; в медицинской отрасли - для создания имплантатов и устройств, применяемых в медицине; в биоинженерной отрасли - для создания искусст-

венных органов; в архитектуре для создания точных и недорогих макетов будущих зданий; ну и понятное дело в строительстве – промышленном, гражданском, транспортном.

Можно отметить, что при устройстве дорожных одежд, состоящих из нескольких слоев, уже давно использовали принцип аддитивной технологии, только «принтеры» у дорожников были более примитивные, но идея 3D печати использовалась.

Создание арочного моста с использованием 3D-принтера планируется в Амстердаме (рис.1).

Проект по 3D-печати организован сразу тремя крупными компаниями: строительной компанией Heijmans, лабораторией перспективных технологий JorisLaarman и компанией MX3D, разрабатывающей 3D-принтеры [4]. Стальной пешеходный мост, который перекинется через один из каналов, будет изготовлен при помощи роботизированной шести осевой руки MX3D Metal [5]. Фактически принтер представляет собой промышленный робот в синтезе со сварочным аппаратом, комбинирующим сварку и непрерывную подачу металла.

Рис. 1. Создание арочного моста с помощью 3D принтера

Весь процесс будет строиться следующим образом. По обоим концам канала будет размещено по одному 3D-принтеру, которые начнут строить мост, двигаясь на встречу друг другу. Причем, роботы будут сами себе прокладывать дорогу. Т.е. сделал часть моста, продвинулся и так до середины, пока они не встретятся. Разработчики рассчитывают прийти установить роботов в проектное положение и уйти. По расчетам мост будет строиться 2 месяца, а пока идет подготовка к строительству, которая отнимет 1,5 года. Т. е. готовое изделие можно будет увидеть только в 2017 году, но зато ход строительства будет публичным и любой желающий сможет на него посмотреть.

Библиографический список:

1. http://3dtoday.ru/wiki/3D_print_technology/
2. http://coolidea.ru/2014/01/20/stroitelny-3d-printer/
3. http://www.freeapx.com/2014/05/31/3d-принтер-для-строительства/
4. http://www.baltinfo.ru/2015/06/16/Novyi-most-v-Amsterdame-napechatayut-na-3D-printere-500469
5. http://www.computerra.ru/125903/v-amsterdame-poyavitsya-napechatannyiy-na-3d-printere-most/

Shmelev V.N. *Application of 3d printing technology in transport construction.*

УДК 625.72

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИЧИН ДТП НА МТАЗК № 262 ООО «ЛУКОЙЛ»

Яковлев М.Ю. (студент ОБД-2010)
Научный руководитель – д-р техн.наук, проф. Алексиков С.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Исследованы причины аварии на автозаправочной станции по причине ДТП.

Causes of accident at gas station because of road accident are investigated.

Многотопливная АЗС № 262 по ул.Аустрина в г. Пенза построена в 2006 г. Анализ технического состояния МТ АЗС № 262 до аварии показал ее полное соответствие проектной документации «Проект строительства многотопливной АЗС по ул.Аустрина в г.Пензе II пусковой комплекс» [1]. Движение по территории АЗК организовано односторонним и регулируется указательными и дорожными знаками, установленными в соответствии с проектом, ГОСТ Р 52289-2004 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств», ГОСТ Р 52290-2004 «Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные».

18 июля 2015 г водитель автомобиля «Мерседес-Спринтер» прибыл на МТАЗС № 262 по ул.Аустрина г. Пенза, произвел заправку дизельным топливом, после чего отъехал и поставил автомобиль, не заглушив двигатель, справа от здания операторной МТАЗС № 262. Затем водитель последовал в здание операторной для оплаты за заправленное топливо. В 19 часов 32 минуты 09 секунд автомобиль с включенным двигателем без присутствия водителя и пассажиров начал самопроизвольное движение задним ходом (со скоростью 10 км/час) под уклон площадки 24,4 ‰ в сторону островка безопасности предназначенного для размещения технологического оборудования сжиженного углеводородного газа (газораздаточной колонки, технологических газопроводов, арматуры и др.). В 19 часов 32 минуты 16 секунд, перескочив бордюр островка безопасности, автомобиль задним бампером повредил газораздаточное оборудование. В результате ДТП произошла разгерметизация газопровода, что привело к неконтролируемому выбросу и растеканию сжиженного газа по территории МТ АЗС №262 и далее за ее пределы. По неустановленной причине произошло воспламенение распространившегося газа, в результате чего загорелось технологическое оборудование с навесом, автомобиль марки «Мерседес-Спринтер», а также легковой автомобиль «Форд», находившийся на территории МТАЗС. В результате возникшего пожара имеются погибшие (2 чел), повреждено имущество МТАЗС №262, автомобили «Мерседес-Спринтер» и «Форд». Расчеты показали, что при скорости 10 км/час остановки автомобиля защитным бордюром высотой 20 см была технически невозможна. В результате экспертизы установлено, что при-

чиной ДТП и последующего пожара явились нарушения правил дорожного движения на территории АЗС:

1. Водитель автомобиля «Мерседес-Спринтер» нарушил требования приказ Ростехнадзора от 11.12.2014г. №559 [2, 3] в части парковки автомобиля на территории МТАЗС.

2. В результате нарушений правил парковки автомобиля произошло его самопроизвольное движение задним ходом со скорость 10 км/час. Превышение в 2 раза разрешенной скорости транспортного средства 5 км/час привело к перееду защитного бордюра высотой 20 см и повреждению технологического оборудования.

3. В результате ДТП погибло 2 человека, нанесен материальный ущерб в размере 123 млн.руб.

Библиографический список

1. Проект «Строительство многотопливной АЗС по ул.Аустрина в г.Пензе II пусковой комплекс. Том 1. Общая пояснительная записка. Генеральный план. Технологическая часть. 0517-05-00-ОПЗ, ГП,ТХ. Пенза 2005г.
2. Приказ от 11 декабря 2014 г. №559 Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности автогазозаправочных станций газомоторного топлива»
3. ПБ 12-527-03 «Правила безопасности при эксплуатации автомобильных заправочных станций сжиженного газа»

Yakovlev M. Y. *Research of the reasons of road accident on mtazk no. 262 of llc lukoil.*

УДК 625.748.28(1-21)

ПРОБЛЕМА ПАРКОВОЧНЫХ МЕСТ В БОЛЬШИХ ГОРОДАХ

Голуб В.А. (АД-1-12)
Научный руководитель – старший преподаватель Васильченко А.А.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В связи с увеличением парка автомобилей значительно обострилась проблема организации мест их постоянного хранения и временного размещения (парковки) у мест массового посещения, прежде всего в центральных частях крупнейших городов. В данной статье предлагается рассмотреть виды парковок и решение проблемы организации парковочных мест в Ворошиловском районе города Волгограда.

With the increase in fleet car significantly worsened the problem of the organization of the places of their permanent storage and temporary accommodation (Parking) at places of mass attendance, especially in the Central parts of major cities. In this paper we propose to consider the types of parks and the solution for the organization of Parking spaces in the Voroshilov district of Volgograd city.

Отсутствие достаточного количества парковок – характерная особенность всего Волгограда. Особенно страдают оживленный Ворошиловский район. В частности улица Рабоче- крестьянская, Калинина, Козловская, Ким,Циолковского, Академическая, Баррикадная.

Рассмотрим следующие виды парковок:

1. Надземная автостоянка

- Закрытого типа- автостоянка с наружными стеновыми ограждениями.
- Открытого типа- автостоянка без наружных стеновых ограждений. Автостоянкой открытого типа считается также такое сооружение, которое открыто, по крайней мере, с двух противоположных сторон наибольшей протяженности.

2. Подземная автостоянка.
3. Автостоянки с пандусами (рампами).
4. Многоуровневая автостоянка
5. Механизированная автостоянка

- Горизонтальная
- Вертикальная

Самыми простыми являются наземные, как их еще называют, плоскостные, парковки, это одноуровневые открытые стоянки для автотранспорта. Территория под стоянку автомобилей ограничивается разметкой и знаками. Такие парковки находятся по адресу Калинина 13 «бизнес центр Меркурий», Рабочее-Крестьянская 48, «Торгово-развлекательный центр Диамант».

Также есть парковки, огороженные по всему периметру забором, имеющие разнесенные места въезда и выезда, охрану, средства учета времени и прочие автоматические системы. На улице Кузнецкая 32а.

Наземные площадки для парковок занимают большое пространство, что уменьшает и так малые островки газонов. Для решения этой проблемы создаются экопарковки при помощи газонных решеток, которые укрепляют грунт и корневую систему травы. В результате получается аккуратный газон из живой травы, на который спокойно может въехать автомобиль, не повредив растения.

Подземные парковки находятся под бизнес-центрами, комплексами и некоторыми торговыми центрами. Они могут иметь несколько уровней. Подземные парковки решают ряд экологических проблем - таких, как загрязнение окружающей среды, шум, вытеснение жилого пространства микрорайонов, не искажает ландшафт и архитектурную целостность города. Находятся в жилых домах по адресу Калинина 2Б, Пугачевская 16.

В больших городах под паркинги используют крыши малоэтажных зданий. Главное отличие таких зданий в монолитных перекрытиях последнего этажа и слоя асфальта поверх гидроизоляции. Самая затратная часть таких стоянок - это эстакада для проезда на верхнюю парковку. Эстакада не должна иметь большой уклон, а также маленький радиус поворота при небольшой ее ширине. Если уклон эстакады 10-12%, посетитель, последовав по стрелке, может даже удивиться, что оказался на крыше. В Германии уклон заезда для легковых автомобилей не должен превышать 30%. Наши же российские въезды в торговых центрах явно выбиваются за рамки этих требований. Допустимый уклон наземной парковки по американским нормам - 8 %. Это означает, что на 1 метр горизонтальной плоскости приходится 8 см подъема

или спуска.

Многоуровневые паркинги - единственный эффективный способ решения проблемы хранения автотранспорта в большом количестве на небольшой территории. Они могут вмещать в себя от нескольких сотен до нескольких тысяч машин. Существует много вариаций многоуровневых паркингов. Они могут находиться в отдельно стоящем сооружении или пристроенном к глухим торцевым стенам здания. Для въезда автомобилей в них могут быть устроены прямолинейные или криволинейные рампы, полурампы, наклонные полы, лифтовые подъемники, механизированные и автоматизированные подъемники и манипуляторы. В них может быть предусмотрена электронная система оповещения о количестве свободных мест. Для удобства и безопасности передвижения автомобилей между уровнями могут быть разделены съезды подъема и спуска. В Ворошиловском районе многоуровневый паркинг находится в ТЦ Ворошиловский по улице Рабоче- Крестьянская 9б.

В последнее время традиционные способы размещения автомобилей не удовлетворяют современным требованиям. Машин все больше, а площади все те же, или даже меньше. Для того, чтобы уменьшить потери в площадях, машины нужно размещать плотней друг к другу. Но это возможно только в том случае, если водитель не участвует в процессе постановки автомобиля на стоянку. Для решения этой проблемы появились механизированные парковки. Автомобили сдаются на хранение, после чего в автоматическом режиме перемещаются на место хранения. Выдача автомобилей происходит в обратном порядке.

Механизированная парковка представляют собой многоярусное строение с лифтом и ячейками для машин. Система полностью автоматизирована и управляется одним оператором. От водителя требуется лишь поставить машину в лифт и вручить оператору магнитную карточку. Дальше лифт поднимет автомобиль на нужный ярус, потом переместит в ячейку, соответствующую коду карточки.

Механизированные парковки бывают разных видов: горизонтальные и вертикальные. Если здание парковки прямоугольной формы, то в нем работают две системы доставки транспортного средства в бокс: система вертикального и горизонтального перемещения. Процесс размещения автомобилей в боксах и их выдача длятся достаточно долго. Если здание выполнено в виде многоэтажного цилиндра, то на каждом этаже находится неподвижная кольцевая платформа, в которой имеются радиально расположенные ячейки для хранения автомобилей и лифты. Внутри неподвижных кольцевых платформ сделаны поворотные платформы, на которых смонтированы манипуляторы, предназначенные для перемещения автомобилей из лифтов и установки их в ячейки хранения, а также в обратном направлении. Одновременно сами манипуляторы могут использоваться как ячейки для хранения автомобилей.

Механизированные вертикальные паркинги сооружения видимые. Их наружная облицовка по металлоконструкциям может быть различна: железобетонный короб, профильный лист, сэндвич-панели, тонированное и зеркаль-

ное стекло. Существуют также многоэтажные стоянки, содержащие сборно-разборный каркас, имеющий несколько стеллажей с ячейками хранения автомобилей. Ряды стеллажей образуют на каждом ярусе коридор с оппозитным расположением ячеек. Несущие конструктивные элементы каркаса образуют шахту подъемника, содержащую грузовую платформу, на которой установлена тележка с катками, движущимися по направляющим, расположенным на грузовой платформе и вдоль коридора на каждом ярусе. В автостоянке имеются механизмы фиксации грузовой платформы относительно яруса и тележки относительно ячеек хранения автомобилей (боксов). В последнее время появились многоярусные смарт-паркинги, работающие по принципу колеса обозрения: автомобили въезжают на стоянку, а затем их поднимают наверх и располагают в секциях друг над другом. То есть, машины (а их может быть до 12 одновременно) уходят в высоту.

Библиографический список
1. СНиП 21-02-99
2. http://volgograd.avtotochki.ru/catalog/parkovki/pt10c532098753263/

Golub V.A. *Problem parking places in big cities.*

УДК 625.72:624.131.543

К ВОПРОСУ ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ПРОЛОЖЕНИИ ДОРОГИ ПО УЧАСТКАМ ОСЫПЕЙ И КАМНЕПАДОВ

Семенов А.А., Кварандзия Т.В. (АД-10), Омаров М.Х. (АД-1-12)
Научный руководитель – к.т.н., доцент Катасонов М.В.
Волгоградский государственный архитектурно–строительный университет

В статье рассматривается вопросы проложения дорог в горных условиях по участкам осыпей и камнепадов. Предлагаются мероприятия по защите дорог от камнепадов при условии их скатывания со склона, учитывая момент подскока камня по ломанному поперечному профилю. Также приводится методика определения скорости, с которой камни скатываются со склонов.

The article considers questions of hope roads in the mountainous sections of scree and rock falls. The measures for the protection of roads against rock fall provided that they are rolling from the slope, given the time jump stone broken transverse profile. Also provide a method of determining the speed at which the rocks slide down the slopes.

В случае проектирования дорог на участках расположения горных рек, возможны варианты пересечения осыпей — отложения мелкообломочных продуктов распада, подвергающихся выветриванию горных пород на крутых склонах. Особенностью осыпей, имеющих в составе природный щебень с определенным количеством примесей грунтовых частиц, накапливаются в виде конусов или валов у подошвы склонов. Осыпи, имеющие крутизну 40-45^0, во взаимосвязи крупных частиц от петрографического состава в водонасыщен-

ном состоянии, соответствуют естественному углу откоса материала осыпи.

Так как, степень поступления материала может отличаться, осыпи подразделяются на затухшие, затухающие и действующие, в связи с ростом таковых. Состояние материала осыпей, принимает неустойчивое равновесие, несмотря на то, что данный материал может быть даже слегка заросшим.

Как показывают исследования, процесс активизации осыпей и соответственно их движение, может быть вызван происходящими сейсмическими толчками, подрезкой определенной части осыпи выемкой и моментом перегрузки насыпью.

Для установления величины подвижности осыпей, необходим расчет ее коэффициента. Значения коэффициентов подвижности в зависимости от ее степени, представлены в ниже приведенной таблице (1).

Таблица 1.

Степень подвижности	Подвижная («живая»)	Слабо подвижная	Относительно неподвижная
Коэффициент подвижности	0,7—1	0,5—0,7	< 0,5

Расчеты показывают, что при коэффициентах подвижности до 0,5, осыпи применяются путем расположения в невысоких насыпях, в их нижней части земляного полотна. При вопросах, связанных с трассированием дорог, подвижные осыпи обходят, но если условия местности не позволяют, в таком случае предусматриваются дополнительные мероприятия, обеспечивающие устойчивость земляного полотна.

Шлейфы осыпей пересекаются дорогой, в случае их опускания к реке, исходя из состояния материала осыпей на данный момент.

В ряде случаев, приходиться устраивать стенки, с целью недопускания осыпания обломков, при вопросах применения действующих осыпей.

Необходимость строительства ряда дополнительных стен или усиления уже существующих, обуславливается незначительными объемами поступления материала осыпей.

При моментах, связанных со строительством мостов или тоннелей, на характерных участках дорог, возникает необходимость переноса трассы. Особенно это актуально, в случаях применения активных осыпей, у которых шлейф приближается к берегу водотока.

Процесс изготовления бетона и отсыпка насыпей, организация строительства дорожной одежды, все это, можно успешно осуществлять, если материалы осыпей отвечают требованиям, предъявляемым к прочностным характеристикам каменных материалов. Также, хотелось бы отметить, что при случаях незначительного объема материала, скопившегося в осыпи, данный материал применяют для создания насыпей, а вместо осыпей применяют подпорные стены.

Зачастую, на определенных участках горных дорог, происходит резкое обрушение обломков горных пород, т.е. данные участки подвержены обва-

лам. Следствием этого, является потеря связи обломков с основным массивом и большая крутизна склона. В связи с проведением буровзрывных работ, происходит процесс обвала, сопровождающийся развалом горных пород путем выветривания, подрезкой пластов, образованием при низких температурах в трещинах пород воды.

При проведении проектно-изыскательских работ участки дорог подверженные обвалам стараются обходить. При необходимости или невозможности данного условия, проводят непосредственный контроль. При этом, когда не осуществляется движение, рабочие периодически исследуют откосы, ликвидируют камни больших размеров, теряющие устойчивость.

В ряде случаев, осуществляется применение металлических щитов, с целью предотвращения образования небольших камней вдоль дороги, когда падение таковых наиболее возможно, а порою, применяются сетки с ячейками 6-5см с диаметром проволоки 3мм. Но, если на участках горных дорог, возможно, образование крупных камней, тогда применяют так называемые улавливающие стенки и рвы с валом. По методике профессора Н.М. Ройнишвили можно рассчитать габариты данных рвов и стенок, согласно которой определяется траектория движения камня при условии его скатывания со склона, учитывая момент его подскока, по ломанному поперечному профилю. Также по выше упомянутой методике, можно определить скорость, с которой камни скатываются со склонов. При этом вводятся соответствующие коэффициенты, учитывающие скорость, сопротивление, потерю энергии при ударе.

Согласно формуле (1), можно рассчитать, возможное расстояние отлета скатывающихся глыб по склонам.

$$L = \frac{a + 45^o \cdot H}{45^o} \qquad (1)$$

где, а – средняя крутизна склона, град; Н – высота склона, м.

Если на участках горных дорог наблюдается интенсивное движение, как транспорта, так и камнепадов, рекомендуется устройство защитных галерей.

Библиографический список

1. Проектирование земляного полотна автомобильных дорог в сложных геологических, гидрологических и климатических условиях горной части республики Дагестан: СТО.25106343.01-2014.РМД [Текст] : рег. метод. док. / Агентство по трансп. и дорож. хоз-ву респ. Дагестан ; С. В. Алексиков, А. И. Лескин, Д. И. Гофман. - Введ. 03 апреля 2015 г. - Махачкала : [б. и.], 2015. - 86 с./ 28,7. - (Стандарт организации).

2. Матвеев С.А., Немировский Ю.В. Армированные дорожные конструкции. Моделирование и расчет. Новосибирск: Наука, 2006. — 346 с.

3. Проектирование автомобильных дорог. Справочник инженера-дорожника/ под ред. Г.А. Федотова. М.: Транспорт, 1989. — 440 с.

4. Федотов Г.А., Поспелов П.И. Изыскания и проектирование автомобильных дорог, кн. 2. М.: Высшая школа, 2010. — 520с.

Semenov A.A., Kvarandziya T.V., Omarov M.H. *On the features paved roads through a scree and rock falls.*

УДК 625.748.28(1-21)

ОРГАНИЗАЦИЯ ПАРКОВОЧНЫХСИСТЕМ В КРУПНЫХ ГОРОДАХ

Слободенюк П.Ю. (ОБД-1-12)
Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Артемова С.Г.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Рассмотрена актуальная проблема парковок автомобилей на городской территории. Представлены наиболее перспективные и целесообразные виды автоматизированных парковок.

The actual problem of parking of vehicles in urban areas. It provides the most advanced and appropriate types of automated parking garages.

Стремительные процессы глобальной автомобилизации оказывают все возрастающее влияние на различные стороны жизни современного общества и на формирование новой городской среды и ее транспортной системы. В крупных и крупнейших городах России уровень автомобилизации перешагнул прогнозируемый порог несколько лет назад. Согласно данным ГИБДД, на начало 2013 г. уровень автомобилизации г. Волгограда достиг 236 легковых автомобилей на 1000 жителей. На 2014 г., в Волгограде, зарегистрировано свыше 200 тыс. частных автомобилей, а в 2015 г. их количество увеличилось на 6%. Увеличение количества автомобилей на дорогах влечет за собой необходимость решения сразу двух проблемных вопросов: организация транспортных потоков на городских улицах и организация парковки и хранения авто. У автомобилистов вызывают стрессовое состояние и чувство раздражения не только ежедневные поездки по городу, но также и поиск места для парковки. Проблемы, связанные с парковками, могут влиять на работоспособность горожан и бизнес-возможности в городе. Ленточная планировка нашего города не позволяет в значительной мере строить новые магистрали и расширять улицы. Решением остается увеличение парковочных мест в городе. Стоянка (другие названия: автостоянка, гараж, паркинг, парковка, карман) — здание, сооружение (часть здания, сооружения) или специальная открытая площадка, предназначенные для хранения (парковки) транспортных средств, преимущественно автомобилей. По сравнению с традиционными стоянками автомобилей, получившими наибольшее распространение, существуют автоматизированные парковки, некоторые из которых представлены ниже.

Башенные системы. Автоматическая башенная система - это идеальный выбор в условиях ограниченного пространства. Вместо расширения по горизонтали, башенные системы устремляются вверх или вниз по вертикали, где лифт транспортирует автомобиль к свободному машиноместу для безопасного хранения. Вместимость таких парковок до 50 автомобилей, от 1 до 6 парковоченых мест на уровне. Система гарантирует быстрое время сдачи/выдачи автомобилей. Система способна принять как стандартные легковые автомо-

били, так и внедорожники. Сенсоры идентифицируют высоту машины и система подбирает для нее подходящее парковочное место.

Автоматизированная парковочная система CYLINDER является оригинальным решением для небольших подземных и наземных паркингов, вместимость от 8 до 60 автомобилей. Эта система работает лишь на одном уровне. В качестве манипулятора в ней выступает лифт-транспортер, который постоянно движется по одной окружности и размещает автомобили на машиноместах, расположенных по ее диаметру. Такая система позволяет установить на место стоянки от 9 до 12 автомобилей. С помощью поворотной платформы, которая размещена в центре окружности, можно быстро развернуть машину в нужном направлении.

Рис.1. Разновидности автоматизированных парковок автомобилей
а - башенные системы ; б – система CYLINDER ; в – многоуровневая система Puzzle parking; г - коробочная парковка.

Многоуровневая парковочная система Puzzle parking (максимальное количество уровней — 5) использует комбинацию поперечного перемещения и подъема. Нижний уровень имеет одно свободное место, что позволяет освободить въезд/выезд для любого автомобиля в верхнем ряду. Конструкция является модульной, что позволяет ее демонтировать для переноса на новое место. Увеличивает эффективность использования площади для парковки в среднем в три раза. Может быть как наземной, так и подземной. Максимальная грузоподъёмность площадки до 3-х тонн. Максимальная высота автомобиля до 2-х метров. Время загрузки автомобиля 1,5–3 мин.

Коробочная парковка Box parking. Принцип работы парковочной системы основан на размещении автомобилей на расположенных в один ряд паллетах, перемещаемых продольно по типу конвейера и вертикально при помощи лифтовых устройств. Наиболее подходящее решение для организации парковки на узком по ширине и длинном участке. Возможен вариант с применением поворотной платформы

Библиографический список
1.http://europarkings.ru/sistema-parkinga-CYLINDER.29.html
2. http://klaus-autopark.ru/park_system/automatic/MasterVario_F2_F3/
3. https://e-koncept.ru/2015/95585.htm
4. http://www.parkingcity.ru/uploads/parkingcity_ru_-_booklet.pdf
5. СП 113.13330.2012 Стоянки автомобилей

Slobodyanyuk P.Y. *Organization of parking systems in large cities.*

УДК 625.7

ВОПРОСЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ГОРОДСКОЙ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ

Девкина А.Н.(КПАД), Клюйков А.В. (КПАД)
Научный руководитель - д.т.н., профессор, действительный член академии транспорта РФ, почетный дорожник РФ Бондарев Б.А.
Воронежский архитектурно-строительный университет

В статье изучены вопросы моделирования процесса функционирования городской автомобильной дороги, методика оценки прочности дорожной одежды на основе местных строительных материалов, устойчивости откосов земляного полотна из конвертерных шлаков.

The article explored questions of modeling of process of functioning of urban road, pavement evaluation methodology based on the strength of local building materials, the stability of slopes of subgrade of converter slags.

Одной из задач статьи является адаптация программного комплекса, разработанного Курьяновым В.К., Скрыпниковым А.В. и Папоновым Н.Н. для оценки транспортно-эксплуатационных качеств городских автомобильных дорог. Основу подсистемы моделирования процесса функционирования городской автомобильной дороги составляет комплекс программ. Программы основаны на результатах исследования влияния дорожных условий на режимы движения автомобилей и автомобильных потоков при автоматизированном проектировании дорог. Комплекс моделирования процесса функционирования дороги включает следующие программы: ПАРК, СОСТАВ, ПРОФИЛЬ, ТРАССА, КОЛОННА. На рис. 1 приведена блок-схема комплекса моделирования процесса функционирования дороги.

Программа ПАРК создает нормативно-справочную базу (НСБ) технико-экономических параметров автомобилей, входящих в состав потока. Полнота базы, возможность непрерывного корректирования и постоянного обновления параметров типов автомобилей исключает разномасштабность в расчетах

строительных и эксплуатационных затрат при обосновании экономическими расчетами оптимальности проектных решений и повышает достоверность оценки эффективности капитальных вложений в строительство и реконструкцию дорог. Исходные данные программы ПАРК: наименование марок автомобилей и их технические параметры (вес, расход топлива и т.д.).

Программа СОСТАВ делает выборку типов автомобилей и их процентное содержание в потоке. Необходимые параметры записываются в рабочий файл для последующего использования программой ТРАССА.

Программа ПРОФИЛЬ анализирует геометрические элементы дороги и снимает информацию о дорожных условиях. Одна из главных задач программы - это анализ видимости поверхности дороги и встречного автомобиля, так как проектировщик редко анализирует условия видимости поверхности дороги в продольном профиле, ориентируясь на нормальное значение радиусов вертикальных кривых.

Рис. 1. Блок-схема комплекса моделирования процесса функционирования дороги.

Программы ТРАССА и КОЛОННА образуют две подсистемы, имитирующие процесс функционирования дороги.

Для работы программы ТРАССА вводят данные, подготовленные программами ПРОФИЛЬ и СОСТАВ. Программа ТРАССА обеспечивает моделирование восприятия непрерывной последовательности элементов дороги механической подсистемой "дорога-автомобиль" (путем непрерывного формирования и решения уравнений движения автомобиля) и подсистемой "дорога-водитель-автомобиль" (моделирующей выбор водителем режима движения и характеристик этого режима). Результаты моделирования выводятся в различном объеме.

Непрерывное изменение от пикета к пикету проектируемых характеристик дороги создает по каждому варианту последовательность дорожных условий, формирующих режимы движения, присущие только данному участку дороги.

Разработанная модель процесса функционирования городской автомобильной дороги в имитационной системе позволяет учитывать дорожные условия, параметры проектируемых или существующих дорог и многообразие типов автомобилей.

Основы имитационного моделирования процесса функционирования автомобильной дороги были заложены в работах Курьянова В.К., Скрыпникова А.В., Папонова Н.Н. и других, которые занимались исследованиями лесовозных автомобильных дорог. Между тем, городские автомобильные дороги имеют свою специфику, поэтому алгоритм работы программ значительно отличается. Городские дороги отличаются от лесовозных рельефом, типом покрытия, шириной проезжей части, количеством полос движения, допустимыми скоростями. Кардинально отличается и парк используемых автомобилей, в котором преобладают легковые автомобили и автобусы.

Программа ПАРК для городских дорог будет содержать преимущественно легковые автомобили и автобусы, а также легкие грузовые автомобили. В программе ПАРК для лесовозных дорог содержатся в основном тяжелые грузовые автомобили и тягачи.

Результаты расчетов программы ПРОФИЛЬ для городских дорог будут значительно отличаться от лесовозных ввиду совершенно других параметров дороги - большей, чем у лесовозных дорого, ширины, многополосности, геометрических параметров дорожного полотна, рельефа и т.д.

Программа ТРАССА для городских дорог также учитывает специфику городских дорог - ритм движения здесь, в отличие от лесовозных дорог, более рваный, с постоянными разгонами и торможениями из-за наличия светофоров. Городские дороги более токсичны, чем лесовозные, из-за большего количества автомобилей и движения их преимущественно в неоптимальном с точки зрения количества выбросов режиме работы двигателя.

Программа КОЛОННА для городских дорог рассчитывает показатели городского потока, учитывая что характер движения здесь гораздо более интенсивный, пропускная способность дорог выше, обгонов и опережений значительно больше, кроме того, имеет место перестроение автомобилей между полосами.

С помощью программных средств выводится комплекс показателей функционирования городской автомобильной дороги, а с использованием программ моделирования дорожного движения выполняется полноценная оптимизация проектных решений городских автомобильных дорог.

Отработка методики оценки прочности дорожной одежды городских автомобильных дорог на шлаковых заполнителях производилась по результатам обследований элементов конструкций объездной автомобильной дороги по ул. Механизаторов в г. Липецке Липецкой области, где в качестве мате-

риала оснований использовались конвертерные шлаки производства ОАО "НЛМК" после их 20-летнего хранения и доменные шлаки в качестве заменителей для асфальтобетонных смесей.

Поскольку распределение фактических модулей упругости при испытаниях дорожных одеж кратковременной нагрузкой большей частью соответствует нормальному закону для определения числа испытаний на том или ином участке дороги, можно использовать формулу:

$$n_u = \frac{t_н^2 \delta_E^2}{\Delta_E^2} = \frac{(E_ф C_E)^2 t}{\Delta_E^2}$$

где δ_E - среднее квадратическое отклонение случайной величины измеренного модуля упругости E при достаточно большом количестве испытаний n_u в данной точке; $t_н$ - характеризующий вероятность (доверительную вероятность) того, что среднее значение измеряемой величины не будет отклонятся от среднего значения этой величины при количестве испытаний n_u более, чем на Δ_E; Δ_E - максимальное отклонение среднего значения измеряемой величины при числе испытаний от среднего значения этой величины при количестве испытаний n_u; $E_ф$ - принимаемый в расчет фактический модуль упругости одежды на участке; C_E - коэффициент вариации модуля упругости.

Установлена связь между состоянием дорожной одежды, ее прочностью и ровностью, характеризуемой средним значением просвета (см) и упругой деформацией дорожной одежды R (мм), характеризующей ее прочность по результатам обследования дорого имеет вид:

$$S_f=0.18+0.07(1-0.44)*R$$

Для решения вопросов по усилению дорожной одежды используется зависимость:

$$\Delta h=\Delta h_0+\alpha_1 C_E$$

где Δh_0 - точность назначения толщины слоя усиления, зависящая главным образом от построечного оборудования (для современных автоукладчиков Δh_0=0,25см);

α_1 - показатель, характеризующий влияние однородности дорожной одежды по модулям упругости на величину Δh (α_1=5 см при C_E=0,10...0,45).

Анализ устойчивости откосов земляного полотна, выполненных из конвертерных шлаков, производился по методу Маслова Н.Н. В процессе возведения насыпи велись тщательные наблюдения за строительством. Отбор проб осуществлялся в соответствии с нормативными документами. Всего было сделано 30 проб, при этом насыпь была поделана на 5 участков, для каждого из которых отбиралось по 6 проб. На основании полученных результатов лабораторных исследований сделан вывод о соответствии конвертерного шлака требованиям ГОСТ 3344-83 и возможности его применения для возведения насыпи земляного полотна.

Натурные испытания насыпи земляного полотна велись в период строительства автомобильной дороги, при этом учитывались геометрические параметры насыпи, величина заложения откосов, угол наклона откоса. В каче-

стве испытательной нагрузки использовались автомобили Магирус 290D19L весом 84,5кН.

Результаты исследований и расчеты откосов земляного полотна, а также наблюдения за дорогой в течение 3-х лет после введения в эксплуатацию показали, что транспортно-эксплуатационные качества соответствуют нормативам.

Библиографический список

1. Оптимизация межремонтных сроков службы городских автомобильных дорог. - Липецк: Липецкий государственных технических университет, 2006.-203с.
2. Автомобильные дороги России на рубеже веков. Цифры и факты. -М.: Российское дорожное агентство, 200.-107с.
3. Бондарев, Б.А. Анализ опыта повышения транспортно-эксплуатационных качеств дорог при применении модифицированных битумов. Докл. Междунар.науч.-техн.конф. - Брянск, 2001. - 58С.
4. Пономарев, А.В. Системы автоматизированного проектирования городских автомобильных дорог. Сборник научных трудов. БГИТА. -Брянск.2006. - Выпуск 6.-С.102-105.
5. Бондарев, Б.А. Моделирование выбора видов и начала работ по содержанию и ремонту городских автомобильных дорог. Сборник научных трудов. БГИТА. -Брянск.2006. - Выпуск 6.-С.102-105.

УДК 625.7

МЕТОД ПРОГНОЗИРОВАНИЯ МЕЖРЕМОНТНЫХ СТРОКОВ ГОРОДСКИХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Девкина А.Н.(КПАД), Клюйков А.В. (КПАД)
Научный руководитель - д.т.н., профессор, действительный член академии транспорта РФ, почетный дорожник РФ Бондарев Б.А.
Воронежский архитектурно-строительный университет

В статье изучены вопросы моделирования межремонтных сроков автомобильных дорого и сооружений с введением показателя функциональности, рассмотрены основные этапы метода прогнозирования межремонтных сроков.

The article explored questions of modeling time between repairs of roads and facilities with the introduction of the functional, the basic steps of the method of forecasting maintenance periods.

Метод прогнозирования межремонтных сроков состоит из следующих этапов:

1. По фактическим результатам обследования или теоретическим расчетам (по скорости разрушения материала в данных агрессивных условиях производства) определяют сроки службы всех конструктивных элементов дороги (подстилающий слой, основание).
2. Устанавливаются основные конструктивные элементы, которые оказывают существенное влияние на работу всей дороги – чаще всего это подстилающий слой. От его физического износа зависит функциональность других элементов, например, основания и дорожного покрытия. Из этих выбранных конструктивных элементов главную роль играет элемент покрытия, так как его разрушение моментально вызывает аварийные ситуации.
3. По результатам обследований устанавливается физический износ всех конструктивных элементов дороги, составляется дефектная ведомость,

вычисляется стоимость ремонтных работ, необходимых для устранения этих дефектов и восстановления нарушенных функций данных конструктивных элементов C_{pi}, а также их восстановительную стоимость $C_{вi}$.

4. Строится график зависимости показателя функциональности главного конструктивного элемента от времени эксплуатации в данных условиях (при отсутствии ремонта) и затем на его основе строится график зависимости показателя функциональности дорожного покрытия на весь период работы главного конструктивного элемента.

При этом нужно руководствоваться следующим положением:

- показатель функциональности конструктивного элемента определяется по формуле:

$$П_{фi} = 1 - \frac{C_{pi}}{C_{вi}}$$

Где C_{pi} – стоимость проведения ремонтных работ по восстановлению функции конструктивного элемента; $C_{вi}$ – восстановительная (балансовая) стоимость конструктивного элемента.

- зависимость вида ремонта от показателя функциональности текущий (выборочный) – 1,0…0,8; текущий (комплексный) – 0,8…0,6; капитальный (комплексный с заменой) – 0,6…0,4.

5. С покрытия для него определяются межремонтные сроки, составляется перспективное планирование ремонтов конкретного вида дорожного покрытия и его экономическая эффективность при разных видах материалов дорожного полотна.

Прогнозированию подвергается физический износ следующих элементов: основание дороги и подстилающий слой.

Для решения задачи прогнозирования средствами вычислительной техники используется так называемая регрессионная модель. Введем обозначения:

$\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n}\sum_{t=0}^{T-\tau_{ij}} x_{ijt} З_{ij} \leq C$ – физический износ i-го конструктивного элемента в момент времени t; i=1…N, t=1…T.

Здесь N – количество конструктивных элементов, которое может варьироваться в зависимости от типа дороги;

R- длительность периода эксплуатации дороги.

r – момент времени от начала периода планирования, для которого строится прогноз.

Состояние конструктивного элемента в момент времени T+r прогнозируется с использованием так называемой сигномиальной функции.

Регрессионная модель имеет следующую нелинейную структуру:

$$У_{iT+r} = \sum_{t=R-E}^{R}\sum_{i=1}^{N} a_{it}\varphi_i(y_{it}) + \sum_{t=R-D}^{R} c_t \exp(\sum_{i=1}^{N} d_{it}\, y_{it})$$

Где y_{iT+r} - значение износа конструктивного элемента в момент времени r от начала периода планирования; a_{it} – оценки коэффициентов регрессии линейной части, определяемые по экспериментальным данным; φ_i (y_{it}) – базисные функции, выбираемые из условия максимальной адекватности модели; c_t и b_{it} – оценки коэффициентов нелинейных составляющих регрессионной за-

висимости; E и D - количество составляющих линейной и нелинейной части модели, выбираемые из условия максимальной адекватности.

Исходными данными для задачи планирования ремонтно-восстановительных работ являются оценки показателей функциональности всей дороги, ее отдельных конструктивных элементов, оценки стоимости ремонтных работ, объем выделенных финансовых средств. Учитывается также постоянное повышение рыночной стоимости дороги.

В зависимости от показателя функциональности дороги используется один из критериев для принятия решения о проведении ремонтных работ:

1. Аварийное состояние (показатель функциональности – от 0 до 0,4). Решение о проведении комплексного капитального ремонта принимается специалистами.
2. Показатель функциональности от 0,4 до 0,6. В этом случает проводится комплексный капитальный ремонт, в первую очередь для дороги с наиболее низким показателем функциональности.
3. Значение показателя функциональности лежит в пределах от 0,6 до 1. В этом случае проводится выборочный капитальный ремонт. Решение о распределении финансовых средств принимается по результатам решения оптимизационной задачи, критерием которой является максимизация экономического эффекта от проведения ремонтно-восстановительных работ.

В задаче распределения финансовых средств учитывается, что стоимость ремонтно-восстановительных работ для любого конструктивного элемента с течением времени изменяется в связи с тем, что увеличивается его физический износ.

План выборочных капитальных ремонтов записывается в виде множества таблиц. Для каждой дороги, входящей в план, составляется таблица следующего формата:

Таблица 1

План выборочных капитальных ремонтов

Время	**Конструктивный элемент**		
	Подстилающий слой i=1	**Основание i=2**	**Дорожное покрытие i=4**
1	$З_{1jl}Э_{1jl}$	$З_{2jl}Э_{2jl}$	$З_{4jl}Э_{4jl}$
2	$З_{1j2}Э_{1j2}$	$З_{2j2}Э_{2j2}$	$З_{4j2}Э_{4j2}$
3	$З_{1j3}Э_{1j3}$	$З_{2j3}Э_{2j3}$	$З_{4j3}Э_{4j3}$
T-1	$З_{1jT-l}Э_{1jT-l}$	$З_{2jT-l}Э_{2jT-l}$	$З_{4jT-l}Э_{4jT-l}$
T	$З_{1jT}Э_{1jT}$	$З_{2jT}Э_{2jT}$	$З_{1jl}Э_{1jl}$

Масштаб времени может быть выбран произвольно, поэтому индексы времени 1, 2, 3,…, T-1, T могут обозначать дни, недели, декады и так далее.

В каждой ячейке таблицы занесены стоимости оценки затрат на ремонт конструктивного элемента № *i* дороги № *j* в момент времени *t*.

Далее необходимо решить следующую оптимизационную задачу:

$$S = \sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n}\sum_{t=0}^{T-\tau_{ij}} x_{ijt}(Э_{ijt} - З_{ij}) \rightarrow max$$

при следующих ограничениях:

1. Ограничение на объем финансовых средств

$$\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n}\sum_{t=0}^{T-\tau_{ij}} x_{ijt}\, З_{ij} \leq C$$

2. Ограничение на количество одновременно проводимых работ

$$max\left(\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n} W_{ijt}\right) \leq W$$

Где W_{ijt}=*[1],* где $t_{ij0} \leq t \leq t_{ij0}+\tau_{ij}$, иначе W_{ijt}=[0]; t_{ij0}- момент начала ремонта i-го конструктивного элемента j-ой дороги.

Таким образом, используя вышеприведенные данные, можно составить математическую модель, позволяющую построить оптимальный график проведения выборочных капитальных ремонтов.

Рис. 1. Оценка физического износа конструктивных элементов дороги.

Библиографический список

1. Оптимизация межремонтных сроков службы городских автомобильных дорог. - Липецк: Липецкий государственных технических университет, 2006.-203с.
2. Автомобильные дороги России на рубеже веков. Цифры и факты. -М.: Российское дорожное агентство, 200.-107с.
3. Бондарев, Б.А. Анализ опыта повышения транспортно-эксплуатационных качеств дорог при применении модифицированных битумов. Докл. Междунар.науч.-техн.конф. - Брянск, 2001. - 58С.
4. Пономарев, А.В. Системы автоматизированного проектирования городских автомобильных дорог. Сборник научных трудов. БГИТА. -Брянск.2006. - Выпуск 6.-С.102-105.
5. Бондарев, Б.А. Моделирование выбора видов и начала работ по содержанию и ремонту городских автомобильных дорог. Сборник научных трудов. БГИТА. -Брянск.2006. - Выпуск 6.-С.102-105.

ИННОВАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

УДК625.7

КОНСТРУКЦИЯ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ ДЛЯ ДОРОГ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Засорина Г.Д. (АД-1-12)
Научный руководитель Боровик В.С.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Дороги сельскохозяйственного назначения – автомобильные дороги к объектам сельскохозяйственного производства, дороги, служащие для вывоза урожая непосредственно с места выращивания сельскохозяйственной продукции, обладают специфическими качествами [1, 2]. С одной стороны они должны обеспечивать беспрепятственный проезд транспорта, их строительство и содержание не требует значительных затрат, а с другой - не создавать препятствий для эффективного севооборота и интенсивного развития с сельскохозяйственного производства.

Reads of agricultural purpose are motor roads leading to the agricultural purpose are motor roads leading to the agricultural production vehicle serving for crop exportation with the specific features [1,2]. From the other one point of view they should provide unimpeded transport fares and their construction and support do not require great expenses, but from the another point of view they should not throw a read back of effect crop rotation and intensive development of agricultural industry.

Известны автомобильные дороги, содержащие конструкцию земляного полотна с обочинами, откосами, расположенными в земляном полотне продольными и поперечными траншеями, заполненными сыпучим материалом, в продольные траншеи дополнительно введены вертикальные армирующие элементы с частотой шага поперечных траншей, при этом продольные и поперечные траншеи выполнены глубиной, большей глубины промерзания, траншеи заполнены дискретным армирующим материалом, например ветвями деревьев, соломой и, т.п., залиты на 90%÷95% глубины связующей композицией, например глинопесчаной, поверх которой уложены непрерывные горизонтальные, скрепленные между собой в перекрестиях траншей армирующие элементы, например полипропиленовые ленты, и траншеи дозалиты связующей композицией доверху, причем горизонтальные продольные и поперечные армирующие элементы скреплены с вертикальными армирующими элементами, а поперечные армирующие элементы натянуты, что обеспечивает напряжение сжатия в поверхностном слое [3]. Однако такая конструкция, включающая связующие композиты и полимерные элементы является капитальной и не предполагает быстрое и не затратное возвращение земли в сельскохозяйственное производство.

Известны конструкции дорожной одежды [4], в которых для обеспечения беспрепятственного проезда используются различные растительные отходы. Сущность этого изобретения: способ возведения

земляного полотна включает расчистку дорожной полосы от леса, кустарниковой растительности и мохорастительного покрова, устройство боковых водоотводных канав, естественное оттаивание и осушение грунтов основания, отсыпку грунта на основание и армирование грунта с последующим его уплотнением, причем армирование земляного полотна осуществляют кустарниковой растительностью, которую равномерно укладывают на поверхность грунта по всей длине полотна, затем пропитывают ее отработанным машинным маслом, после чего устраивают выравнивающий слой из песчано-гравийной смеси, преимущественно, толщиной 5 - 7 см с последующим его уплотнением.

Техническая задача - устройство данной конструкции дорожной одежды с использованием материалов, являющихся отходов сельскохозяйственного производства. Наиболее распространенным материалом являются стебли хлебных злаков других сельскохозяйственных растений после обмолачивания.

Известен опыт использования только растительных отходов сельскохозяйственного производства в смеси с грунтом. В частности, в строительстве [5] применялась солома для устройства глиняных кирпичей (саманный кирпич), в состав которых входят: глина и стержни соломы длинной 5-7 см. из расчета 15 кг / $м^3$.

Основная функция стержней хлебных злаков в конструкции – армирование. Для армирования определяющим свойством является прочность. Своеобразное испытание на прочность стержни проходят при перемешивании с грунтом. Исследование по применению стеблей хлебных злаков в конструкции дорожной одежды показали, что оптимальная длина стеблей – не боле 4 см. Так при перемешивании в барабане стеблей хлебных злаков длиной 5-7 см с суглинком в течение 5 минут около 30% стеблей получают повреждения (сминаются и сгибаются без нарушения целостности и сгибаются с нарушением целостности. Прочность поврежденных стеблей в два раза ниже, чем неповрежденных (см. табл. 1)

Таблица 1.

Длина стеблей хлебных злаков, см	Кол-во стеблей с повреждениями, %	Стебли с повреждениями. Прочность на растяжение, кг	Стебли без повреждений. Прочность на растяжение, кг
4	10	10	24
5	17	11	23
7	32	9	21

Пример устройства дорожной одежды для дорог сельскохозяйственные назначения. Грунт – суглинок или супесь с помощью автогрейдера или плуга формируется в валки от обочины в середине дорожного полотна для формирования поперечного уклона в стороны кюветов. Валки, длинной около 150 м, увлажняются до оптимальной влажности с одновременным внесением

стеблей хлебных злаков длинной до 4 см, из расчета 15 кг стеблей на 1 тонну грунта. После получения однообразной смеси грунта и стеблей смесь планируется с помощью, например, автогрейдера с двухскатным поперечным уклоном около 7% от оси дороги в стороны кюветов. Затем смесь уплотняется катками, сначала легкими 2-3 т, а затем тяжелыми. Всего 8-10 проходов по одному месту до достижения плотности 1,02-1,03.

Рис. 1. Конструкция автомобильной дороги с применением арсмирования хлебными злаками

Библиографический список

1. Справочник инженера-дорожника. Ремонт и содержание автомобильных дорог. Под ред. А.П.Васильева. М.: Транспорт, 1989.
2. Разработка новых конструкций дорожных покрытий, армированных фиброй и сетями. 30.10.2002, ГУП «НИИ Мосстрой», статья в Интернете: www.srtoinanka.ru.
3. «Конструкция дорожной одежды». Патент на изобретение России RU 2069716.
4. «Сотовая конструкция земляного полотна». Патент на изобретение России RU 2392367.
5. Энциклопедический словарь Брокгауза и Эфрона т. 79. Спб. – 1904. Стр.-270.

Zasorina G.D. *Construction road clothing for agricultural roads.*

УДК 625.76

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗЕРНОВОЙ СЕГРЕГАЦИИ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ ЕЕ ПОГРУЗКИ ИЗ БУНКЕРА-НАКОПИТЕЛЯ В КУЗОВ АВТОСАМОСВАЛА

Базилевич А. Л., Старицин Г.А.
Научные руководители: д-р физ.-мат. наук, проф, Матвиенко О.В.,
Канд. физ.-мат. наук, доцент Базуев В.П.,
Томский государственный архитектурно-строительный университет

По мере увеличения объемов производства и укладки асфальтобетонной смеси все большую актуальность приобретает проблема преждевременного разрушения асфальтобетонных покрытий. При этом разрушения происходят не на всем асфальтобетонном покрытие, а лишь локально. Причиной таких преждевременных разрушений могут служить различные факторы, связанные с технологией приготовления и устройства асфальтобетонной смеси в покрытие. Но основной причиной влияющей на однородность и долговечность асфальтобетонных покрытий является зерновая сегрегация асфальтобетонных смесей в технологических процессах от ее погрузки в кузов автосамосвала и транспортировки до загрузки в асфальтоукладчик с последующей укладкой в покрытие и уплотнением.

In the process of increase in outputs and laying of bitumen-concrete mix, the more considerable relevance is acquired by the problem of premature failure of asphalt pavement. Further, failures happen not on entire asphalt pavement, but only locally. Various factors, connected with technology of preparation and establishing of bitumen-concrete mix in asphalt pavement, can cause such premature failures. But the main reason, influencing on uniformity and durability of asphalt pavements, is the grain segregation of bitumen-concrete mixes in technological processes from its loading into dump truck body and transportation before loading into laying and finishing machine with the subsequent pavement laying and puddling.

Традиционно определение сегрегации производится визуальным наблюдением при укладке смеси на дорогу. Когда для основного и связующего материала используется смесь с крупными частицами, легко можно заметить участки сегрегации, возникающие в процессе укладки. При использовании смесей с более мелкими частицами, также возможно появление участков сегрегации, которые проявляются через шесть – двенадцать месяцев. Поскольку верхний слой покрытия больше всего подвергается влиянию движения и погодных условий, любая сегрегация в верхнем слое приводит к сокращению срока службы покрытия и его преждевременному разрушению.

В связи с тем, что асфальтобетонная смесь является многокомпонентной средой в которой присутствуют минеральные заполнители различных фракций и связующий компонент в роли которого выступает дорожный битум, то к решению зерновой сегрегации можно подойти с точки зрения ее математического моделирования [1,2]. В настоящей статье рассматривается зерновая сегрегация в технологическом процессе при погрузке асфальтобетонной смеси из бункера-накопителя в кузов автосамосвала. Это один из процессов, когда зерновая сегрегация смеси проявляется в технологическом процессе устройства асфальтобетонного покрытия. Теоретические исследования авторов [3-5] по сегрегации и разделение бинарной смеси определили целое направление в этой области.

Для исследования механизма разделения асфальтобетонной смеси частиц различных размеров при формировании конического объема, в дальнейшим бурта, принята модель экранирующего (просеивающего) слоя, предложенная Shinohara и Enstad (1990) [6]. Формирование объема асфальтобетонной смеси и процесс сегрегации в сыпучем слое является сложным процессом и зависит от зернового состава и высоты с которой ссыпается данная смесь из бункера-накопителя в кузов автосамосвала или с асфальтобетонного смесителя в процессе ее приготовления.

Несмотря на сложный лавинообразный поток частиц бинарной смеси, рассеивающейся по поверхности бурта, принятая модель упрощает описание явления сегрегации (рис.1). Местные пустоты внутри текущего слоя беспорядочно и постоянно расширяются и сжимаются вследствие трения частиц по неровной поверхности конуса, когда подающийся материал спускается по наклонной поверхности. Для упрощения формирования бурта рассматривается наклонная поверхность с углом Ц, который соответствует углу внутреннего трения ссыпаемого материала с бункера. Таким образом, отделяющиеся

частицы с низкой сыпучестью как более мелкие компоненты и с низким показателем смешивания постепенно поступают от подающейся смеси к основанию так же, как при отсеивании во время спуска. Это приводит к образованию верхнего оставшегося подслоя основного формирующего компонента состоящего только из крупных частиц, промежуточного сегрегирующего (отделяющегося) подслоя смеси, и отделившегося подслоя второстепенного сегрегирующего компонента из мелких частиц в нижней части текущего слоя.

Рис.1 Схема формирования бурта асфальтобетонной смеси в кузове автосамосвала при заполнении его с бункера-накопителя
1 – остающий слой; 2 – сегрегатирующий слой; 3 – разделяющий слой; 4 – упакованный слой; X – расстояние до центра вдоль линии бурта; P – скорость упаковки разделяющего компонента на единицу площади объема мелких частиц в пустоты.

Затем отделившийся медленный слой мелких частиц фракции тянется по поверхности конического бурта вместе с вышеупомянутыми быстро сыплющимися слоями промежуточного отделяющего подслоя и верхним оставшимся подслоем, имеющим ту же скорость исходящего потока. Некоторые из отделяющихся мелких частиц фракции во время спуска могут заполнять пустые поры на поверхности бурта. Таким образом, описание сложного явления движения слоя частиц смеси по наклонной поверхности кучи под углом естественного откоса сводится к моделированию динамики слоя, состоящего из трех параллельных подслоев: остающегося сверху непрерывно текущего подслоя, промежуточного разделяющегося и нижнего отделившегося подслоя над статическим уплотненным слоем внизу. Когда голова текущего слоя достигнет боковой стенки кузова автосамосвала в свободно растущего конического бурта образуется один стабильный слой. Эта процедура повторяется слой за слоем, пока не получится паттерн сегрегации.

Рассмотрим баланс масс в каждом подслое формировавшегося бурта бинарной смеси. В данной области эксплуатационных параметров общая тол-

щина слоя текущего по наклонной поверхности считается постоянной, так как частицы, как правило, распространяются по конической поверхности с постоянным углом естественного откоса Ц. Иначе по истечении времени подачи материала форма бурта будет становиться все круче, и произойдет обвал верхней части всей массы, чего в реальности не происходит. Толщина h и скорость нисходящего потока, v, каждого выше определенного подуровня изменяется вдоль расширяющейся поверхности бурта. Таким образом, механизм сегрегации можно описать, если мы рассмотрим баланс масс и выразим толщину каждого подслоя вдоль линии определенного объема асфальтобетонной смеси.

Для решения задачи сегрегации асфальтобетонных смесей применяют численное моделирование движения частиц смеси с учетом их вращения. Уравнения движения частиц могут быть записаны в виде:

$$m_i \frac{dv_i}{dt} = \sum_j f_{ij} + m_i g \tag{1}$$

$$I_i \frac{d\omega_i}{dt} = \sum_j m_{ij} \tag{2}$$

где m_i и I_i, v_i и ω_i – масса, момент инерции, скорость центра масс и угловая скорость частицы, соответственно.

Активными силами являются сила тяжести $m_i g$, где g -ускорение свободного падения, m_i - масса частицы, а также сила взаимодействия f_{ij}. между частицами i и j, которая зависит от деформации частицы i.

Для простоты данное исследование ограничивается сухими сферическими частицами минеральной смеси определенного зернового состава, сила взаимодействия между которыми включает только упругие и демпфирующие части. Крутящий момент, действующий на частицу i частицей j. является результатом взаимодействия между частицами i и j. Стенка рассматривается как частица бесконечного размера.

Геометрия модели, принятой в данной работе, показана на рисунке 1. Чтобы сформировать бурт из частиц, рассматривается бункер-накопитель с шибирной заслонкой, который устанавливается на асфальтобетонных заводах. При каждом моделировании крупные частицы с диаметром D (который здесь называют формирующим) сначала генерируются беспорядочно и подаются из выходного отверстия бункера (воронки) в нижний цилиндрический бункер. После образования конического бурта в кузове автосамосвала образуется асфальтобетонная смесь различного зернового состава в объеме бурта. В дальнейшем выгрузка смеси из кузова автосамосвала в бункер асфальтоукладчика под действием силы тяжести приводит к течению ее вдоль поверхности бурта к нижней части кузова автосамосвала. Предполагается, что бинарные подающиеся смеси и исходные частицы бурта асфальтобетонной смеси обладают одними свойствами материала, включая модель Юнга, коэффициент Пуассона, коэффициент восстановления и коэффициенты скольжения и трения и качения.

Анализ влияния скорости подачи смеси на формирование бурта позволяет

сделать следующие выводы. Зона сегрегации при высоких скоростях подачи смеси расширяется, при этом наблюдается утолщения слоя уплотнения. При низких скоростях подачи зона сегрегации становиться уже, а степень сегрегации становиться высокой. Более мелкие частицы, как правило, остаются в центральной части бурта, где их массовая доля становится существенно более высокой, чем в исходной смеси.

При относительно небольшом диаметре мелких частиц, пик кривой сегрегация является высоким, а зона сегрегации узкой. Это связанно с тем, мелкие частицы легко проникают через пустоты между крупными частицами, движение их по поверхности становиться менее интенсивным, и, как следствие этого, формируемый бурт становиться уже.

Распределение мелких частиц внутрь подвижного слоя зависит от глубины проникновения частиц и от расстояния от оси симметрии. Проведенные исследования показали, что внутри подвижного слоя концентрация мелких частиц убывает с глубиной.

Внутри подвижного слоя, частицы разных размеров имеют разные скорости. Было установлено, что частицы вблизи точки питания имеют более высокие скорости, чем на поверхности бурта. Это происходит главным образом за счет расширения конической поверхности. Скорость частиц вблизи свободной поверхности уменьшается по мере движения частиц к краю бурта. При этом, скорость частиц находиться в приповерхностных слоя всегда больше, чем в глубинных. В результате этого в объеме бурта асфальтобетонной смеси в кузове автосамосвала в различных местах образуется зерновой состав отличающийся от требуемого подобранного зернового состава. В дальнейшем при разгрузки автосамосвала в бункер асфальтоукладчика может дополнительно происходить зерновая сегрегация асфальтобетонной смеси, что приведет при ее укладке в покрытие к определенным дефектам. В технологических процессах загрузки асфальтобетонных смесей в кузов автосамосвала с дальнейшим ее транспортированием перед ее укладкой в покрытие необходимо назначать промежуточную операцию по устранению сегрегации асфальтобетонной смеси.

Библиографический список

1. Щербаков А.М. Исследование и учет структурно-механических характеристик асфальтобетона при назначении конструкций дорожных одежд. Автореферат кандидатской диссертации, Союздорнии, М., 1979.

2. Сивилявичюс Г. Ч. Контроль и регулирование однородности асфальтовых смесей при их

3. Boutreux. T., 1998. Surface flows of granular mixtures: II. Segregation with grains of different size. Eur. Phys. J. B – Condens. Matter 6 (3), 419-424.

4. Drahun, J. A., Bridgwater, J., 1983. The mechanisms of free surface segregation/ Powder Technol. 36, 39-53.

5. Ketterhagen, W.R., Curtis, J.S., Wassgren, C.R., Kong, A., Narayan, P.J/, Hancock, B.C., 2007. Granular segregation in discharging cylindrical hoppers: a discrete element and experimental study. Chem. Eng. Sci. 62, 6423-6439.

6. Shinohara, K., Enstad, G., 1990. Segregation mechanism of binary solids in filling axi-symmetric hoppers. In: Proceedings of the Second World Congress Particle Tehnology, Kyoto, p. 45-52.

Bazilevech A.L., Staritcin G.A. *Study of grain segregation asphalt mixes in technological process of its loading storage bin into the truck dump truck.*

УДК 666.972

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ В ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Козырькова М.С. (СМ-6-14)
Научный руководитель: к.т.н.,проф. Акчурин Т.К.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Рассмотрена перспектива применения техногенных отходов предприятий Волгограда и области, а именно – стекольного боя при производстве строительных материалов.

The prospect of using industrial waste of enterprises of the Volgograd region, namely the battle of the glass in the manufacture of building materials.

В стране скопилось огромное количество отходов различных отраслей промышленности, которые являются потенциальными источниками сырья для строительной индустрии, вопросам утилизации и переработки которых во всем мире уделяется огромное внимание.

Большое внимание уделяется утилизации боя искусственных стекол, являющегося основным видом вторичного сырья в стекольной и других отраслях промышленности.

Изучение мирового опыта показывает, что использование отходов стекла целесообразно как с экономической, так и с экологической точек зрения.

С экономической точки зрения использование стеклобоя является важнейшим источником сбережения остродефицитной кальцинированной соды. Применение 1 т стеклобоя снижает расход кальцинированной соды на 140 - 145 кг. Наряду с экономией соды, утилизация отходов стекла (при 60% их использования) обеспечивает за счет соответствующего сокращения объема производства стекломассы, снижение загрязненности воздуха на 6-22 %, уменьшение объема образования твердых отходов на 79%, позволяет экономить 6% энергии, 50 % чистой воды и 54 % естественных ресурсов.

Однако несмотря на указанные преимущества, ресурсы стеклобоя в стране используются еще далеко не полностью. Из невозвращаемых в производство отходов, образующихся на предприятиях, используется только 2,5%.

Применяемые отходы стекла подразделяются на возвратные (собственные) и вторичные (покупные), что обусловлено двумя источниками их образования (сфера производства и сфера потребления).

Возвратный стеклобой полностью соответствует химическому составу стекла, вырабатываемому на данной печи, в связи с этим собственный стеклобой используется заводами стекольной промышленности практически полностью, за исключением боя армированного стекла, триплекса, зеркал и некоторых изделий сортовой посуды из бесцветного стекла.

Вторичный стеклобой образуется в сфере потребления (предприятия электронной, пищевой промышленности, торговли, строительного комплекса

и др.). Вторичный стеклобой, как правило, по химическому составу не соответствует стеклу печи, в которую он загружается. Поэтому стекольные заводы используют его неохотно, так как он всегда потенциально опасен в отношении ухудшения стекломассы и качества продукции.

В настоящее время отходы стекла используются в производстве стекломозаичной плитки, штапельного стекловолокна, стеклотары, облицовочной плитки и других строительных материалов.

Зарубежный и отечественный опыт использования стеклобоя в основном сводится к изготовлению стеклокерамических изделий, ячеистого стекла, стекольных и стеклокристаллических облицовочных материалов по технологии с повторным плавлением стекла, используется в качестве заполнителя в дорожных бетонах или как пуццолановая добавка к цементам.

В МГСУ были проведены исследования по рациональной утилизации боя искусственных стекол (строительного, оконного, тарного, электролампового, автомобильного, кинескопного). При этом была доказана возможность получения высокопрочных ($R_{сж}$ = 50-100 МПа) мелкозернистых бетонов автоклавного твердения, вяжущим в которых служил тонокодиспергированный стеклобой. Были получены плиты мощения тротуаров и полов промышленных зданий в том числе кислотостойкие.

Технология, разработанная в МГСУ является наиболее перспективным путем утилизации стеклобоя, так как она предусматривает наиболее эффективное использование потенциальных возможностей, заложенных в этом виде техногенных отходов - потенциальную энергию щелочного стекла (его метастабильное состояние). Здесь следует отметить не только высокую прочность получаемых автоклавных изделий, но и их высокую коррозионную стойкость, обеспечивающую надежность и долговечность конструкций, выполненных из таких изделий.

Экспериментальные исследования, проведенные на кафедре «Строительные материалы и специальные технологии» ВолгГАСУ, подтвердили возможность получения безавтоклавного мелкозернистого бетона на основе стеклобоя, активизированного щелочами [1-6].

Основные физико-технические свойства мелкозернистого бесклинкерного бетона на основе стеклобоя приведены в табл. 1.

Таблица 1

Физико-технические свойства мелкозернистого бетона на основе стеклобоя

Физико-технические свойства мелкозернистого бесклинкерного бетона	Единицы измерения	Показатели свойств
1. Средняя плотность	кг/м^3	1900 -2050
2. Прочность при сжатии	МПа	15 - 20
3. Прочность на изгиб	МПа	3,5 - 4,5
4. Водопоглощение (по массе)	%	8 - 9
5. Коэффициент размягчения	-	0,93
6. Морозостойкость	цикл	не менее 150

Полученный мелкозернистый бесклинкерный бетон на основе стеклобоя является долговечным строительным материалом, который целесообразно

использовать при производстве стеновых блоков для малоэтажного строительства, фасадных плиток и других изделий различного назначения.

В настоящее время на кафедре «СМиСТ» ВолгГАСУ продолжаются исследования направленные на расширение ассортимента строительных материалов с использованием стеклобоя.

Библиографический список

1. Акчурин Т.К., Потапова О.К., Стефаненко И.В. Использование сырьевых ресурсов Волгоградской области в технологии строительных материалов // Волгоград: ВолгГАСА, 1999.- 231 с.
2. Потапова О.К. Использование стеклобоя в строительной индустрии //Тезисы докладов научно-технической конференции молодых ученых и специалистов Минстройматериалов СССР и Минвуза РСФСР "Актуальные проблемы строительства ".- Воронеж, ВИСИ, 1987.- С.44.
3. Потапова О.К. Применение стеклобоя для изготовления тротуарных плит. Экспресс-обзор, вып.5.- М, ВНИИЭСМ, 1990. - С. 17-20.
4. Потапова О.К. Влияние условий твердения на прочностные характеристики стеклобетона.// Тезисы докладов научно-технической конференции к 40-летию Волгоградского инженерно-строительного института.- Волгоград, ВолгИСИ, 1992 .-С-12.
5. Акчурин Т.К., Потапова О.К. Использование техногенных отходов при производстве бесклинкерных бетонов // Тезисы докладов международной научно-практической конференции : Комплексные проблемы строительной экологии и охраны окружающей Среды.- Кемер, Турция, 1996. - С.-33.
6. Потапова О.К., Акчурин Т.К. Мелкозернистый бесклинкерный бетон безавтоклавного твердения // Тезисы докладов на международной технической конференции: "Надежность и долговечность строительных материалов и конструкций".- Волгоград, ВолгГАСА, 1998.

Kozyrkova M.S. *Use of industrial wastes the Volgograd region in building materials technolog.*

УДК 625.85

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ КАЧЕСТВ АСФАЛЬТОБЕТОНОВ ДИСПЕРСНЫМ АРМИРОВАНИЕМ

Шерстобитов М.С. (МТ-13)
Научный руководитель – к.т.н, доцент Белецкий А.В.
Сочинский филиал «Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ)»

В нашей стране вопрос улучшения свойств асфальтобетонов стоит особенно остро. Это во многом связано с острой необходимостью развития автомобильно-дорожной сети в регионах Восточной Сибири и Дальнего Востока, то есть в регионах с тяжелыми климатическими условиями, где дорожное полотно полгода эксплуатируется при отрицательных температурах, доходящих до -40, а в осенне-зимне-весенний период подвергается неоднократным циклам размораживания-замораживания. В свою очередь в европейской части страны особняком стоит проблема ремонта и реконструкции дорожного полотна. Все перечисленное предъявляет повышенные требования к качеству асфальтобетонов и ведет к необходимости поиска новых технологий строительства дорожных одежд.

The issue of improving asphalt properties is particularly acute in our country. This is largely due to the urgent need to development of automobile and the road network in the regions of Eastern Siberia and the Far East, that is in regions with severe climatic conditions, where the roadbed is operated for six months at minus temperatures reaching -40, and in the autumn-winter-spring period is subjected to repeated cycles of freezing-thawing. In turn, in the European part of the country stands out the problem of repair and reconstruction of the roadway. All of this shows increased requirements the quality of the asphalt and makes it necessary to search for new technologies for construction of pavements.

Большая часть исследований, направленных на улучшения свойств АБ связанны с повышения физико-механических свойств дорожных битумов, или за счет улучшения свойств асфальтобетона путем повышения требований к составляющим его компонентам: щебню, песку, минеральному порошку.

Актуальной задачей дорожного строительства является улучшение эксплуатационных качеств асфальтобетонов:

- повышение их сдвигоустойчивости;
- уменьшение образования колеи износа;
- увеличение предела прочности при сжатии и растяжении;
- повышение устойчивости покрытия при низких и высоких температурах.

Данная задача решается разными путями: введение большего количества щебня с высокими прочностными характеристиками, замена песка гранитным отсевом и др., однако наиболее интенсивно развивается такое направление, как дисперсное армирование асфальтобетонов волокнами, прочностные характеристики которых выше, чем у асфальтобетона.

С конца 20 века проводилось множество исследований, но большая часть из них была связана в первую очередь с цементобетонами. В наше время такой материал как сталефибробетон широко применяется при устройстве промышленных полов. Как в теории, так и на практике он показывает значительно улучшенные свойства по сравнению с обычным бетоном. При производстве фибробетонных конструкций существенно сокращаются или полностью исключаются арматурные работы, что позволяет сократить трудозатраты на их производство. Помимо этого, повышенные физико-механические характеристики фибробетона обеспечивают снижение массы конструкций от 15-20% до 5-10 раз и являются основой высокой технико-экономической эффективности конструкций на их основе. Объемная доля стального или базальтового волокна в таком бетоне составляет обычно не более 2%.

Автором был проведён анализ существующих армирующих добавок, используемых в асфальтобетонах. Наибольшую важность при использовании в верхнем слое дорожной одежды представляют такие качества, как:

- модуль упругости;
- прочность на разрыв;
- удлинение при растяжении;
- устойчивость к действию ультрафиолета и повышенных температур;
- влияние на коэффициент сцепления колес с покрытием;
- устойчивость к коррозии.

Характеристики волокон наиболее распространенных армирующих добавок представлены в таблице 1.

Также следует отметить, что стекловолокно и полимерные добавки характеризуются плохой адгезией к компонентам асфальтобетонов, а стекловолокно ещё и повышенной хрупкостью. Данные об использовании углеродных

волокон в конструкциях дорожных одежд немногочисленны в связи с их, как минимум, на порядок большей стоимостью [1] (табл.1).

Анализ качественных характеристик армирующих волокон показал, что наилучшими характеристиками обладают базальтовые волокна. Следует отметить их невысокую стоимость и как следствие, доступность.

Однако применение базальтовых волокон также не лишено недостатков, основным из которых является низкая восприимчивость к динамическим нагрузкам. Также неудовлетворительной можно считать адгезию базальтовых волокон к битуму, что устраняется модификацией битума поверхностно-активными веществами [3].

В то же время следует отметить, что развитие технологий дисперсного армирования асфальтобетонов происходит и в направлении создания многокомпонентных фибродобавок. Так, применение двухкомпонентной полипропилен-полиамидной армирующей добавки «Forta» с добавкой РТЭП позволяет существенно повысить эксплуатационные качества дорожных покрытий [5].

Таблица 1.

Характеристики волокон наиболее распространенных армирующих добавок

Материал волокна	Модуль упругости, МПа	Прочность на разрыв, МПа	Плотность, кг/м3	Удлинение при растяжении,%	Устойчивость к УФ	Устойчивость к коррозии	Термостойкость	Изменение коэф-та сцепления покрытия	Цена за т, руб.
полипропилен	3000-8000	400-700	900	10,0-25,0	нет	да	нет	уменьшается	от 160000
базальт	80000-140000	1600-3200	2800	1,2-3,2	да	да	да	увеличивается	от 97000
сталь	200000	800-3100	7800	3,5-4	да	нет	да	уменьшается	от 30000
углерод	245000	2000-2500	1700-2000	1	да	да	да	нет данных	от 1300000
стекловолокно	75000	1500-3500	2600	4,5	да	ограничена	да	нет данных	от 94000
полиамид	2000	720-750	900	24-25	нет	да	нет	уменьшается	от 100000

Для повышения восприимчивости слоя покрытия дороги, дисперсно армированного базальтовыми волокнами, к динамическим нагрузкам предлагается одновременное дисперсное армирование как базальтовым волокном, так и полипропиленовыми волокнами.

Варьируемыми величинами будут являться процентное содержание армирующих добавок и длина волокон.

Применение двухкомпонентного армирования позволит повысить устойчивость асфальтобетонного покрытия к динамическим нагрузкам по сравнению с однокомпонентным армированием базальтовыми волокнами.

Библиографический список

1. Батероу Кристоф. К вопросу об армировании верхних слоёв дорожных одежд //Армдор [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.armdor.ru/info/articles/329/, свободный – Загл. с экрана.
2. Бонченко Г.А. Асфальтобетон. Сдвигоустойчивость и технология модифицирования полимером. – М.: Машиностроение, 1994, - 176 с.
3. Кричевский Г.Е. Химическая технология текстильных материалов: Учеб. для вузов в 3-х т. Т.1. - М.: РосЗИТЛП, 2000. – 436 с.
4. Строев Д.А., Чан Нгок Хынг, Горелов С.В. Снижение интенсивности развития пластических деформаций с помощью дисперсного армирования дорожно-строительных материалов добавками минерального волокна.//Вестник ТГАСУ, №11, 2001. – Томск: ТГАСУ, 2011. – с. 192 – 198.
5. Чернов С. А., Чирва Д. В., Леконцев Е. В. Влияние полимерно-битумного вяжущего на процессы колееобразования в верхних слоях покрытий автомобильных дорог //Интернет-журнал «Науковедение». 2012 №4 (6) [Электронный ресурс]. - М. 2012- Ид. номер ФГУП НТЦ "Информрегистр" 0421100136\0008. – Режим доступа: http://naukovedenie.ru/sbornik12-120.pdf, свободный – Загл. с экрана.

Sherstobitov M.S. *Ways to improve use asphalt concrete disperse reinforcement.*

УДК 691.16-048.25

ВОЗМОЖНОСТИ УЛУЧШЕНИЯ СВОЙСТВ БИТУМА

Кузнецов В.О. (СМ-6-15)
Научный руководитель – к.т.н., доцент,
доцент кафедры СМиСТ Вовко В.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Рассмотрены технологии улучшения свойств битума и процесс определения адгезионных свойств битумов методом диэлектрической проницаемости.

Examines the technology of improving the properties of bitumen and the process of determining the adhesive properties of bitumen by the method of dielectric permeability.

Постановление Правительства РФ от 9 января 2014 г. N 12 "О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам перевозки тяжеловесных грузов по автомобильным дорогам Российской Федерации" (с изменениями и дополнениями) вступившее в силу с 1 июля 2015 г ограничивает предельную массу транспортного средства, которое может выезжать на шоссе без дополнительного разрешения 44 тоннами, причём это относится к автопоездам седельным и прицепным шестиосным и более. Для одиночных автомобилей допустимая масса транспортного средства намного меньше и зависит от количества осей, например для двухосного автомобиля она составляет всего 18 тонн.

Для повышения надежности и долговечности работы покрытий в настоящее время рекомендуется использовать битумы, модифицированные полимерами. Асфальтобетоны, приготовленные с использованием полимерных битумов, имеют высокую устойчивость к деформациям за счет большой эластичности применяемых битумов. Кроме того, значительно замедляется процесс старения асфальтобетона. Исследования зарубежных ученых показывают, что у битумов, извлеченных из дорожных покрытий, прослуживших 10 лет, не наблюдается существенных изменений вязкости.

Для улучшения свойств дорожных битумов (модификации) принято использовать специально изготавливаемые искусственные материалы. В настоящее время, ввиду многообразия искусственных материалов, предлагаемых нефтехимическими производствами, имеется богатый выбор используемых для модификации полимеров. Условно их можно классифицировать как термопласты (пластомеры); эластомеры и термоэластичные искусственные материалы.[1]

Термопласты состоят из линейных или малоразветвленных полимеров, размягчающихся при нагревании. При охлаждении они снова становятся твердыми. Добавка пластомеров повышает вязкость и жесткость битумов при нормальных рабочих температурах (от -30 °С до 60 °С). Но пластомеры не оказывают влияния на эластичность модифицированных битумов.

При нагревании битумов, улучшенных пластомерами, наблюдается тенденция к разделению фаз битума и полимера, то есть такие битумы неустойчивы к хранению, поэтому должны готовиться непосредственно перед использованием на асфальтобетонном заводе. В качестве пластомеров чаще всего используются полиэтилен и атактический (стереобеспорядочный) полипропилен.

Эластомеры состоят из длинных полимерных цепочек с широкими разветвлениями. Они эластичны в широком диапазоне температур: от низких до 200 °С.

При добавке эластомеров в битум повышается его вязкость, улучшается эластичность. Но эти системы также неустойчивы при хранении, для предотвращения разделения фаз между битумом и искусственным материалом требуется постоянное перемешивание. Битум, модифицированный эластомерами, можно назвать битумом с эластичным наполнителем. В качестве эластомеров принято использовать натуральный или регенерированный каучук и полибутадиены.

Термоэластичные искусственные материалы размягчаются при температурах выше обычных рабочих температур и хорошо деформируются в этом состоянии.

Кроме полимеров для улучшения свойств битума могут использоваться другие модификаторы: неорганические соли (хлорид марганца), синтетические или природные смолы, а также природные асфальты.

Конечные свойства модифицированного битума во многом зависят от технологии введения добавки.

В России применение пластомерных добавок не рекомендуется по климатическим условиям. При сильном охлаждении и продолжительных морозах асфальтобетоны на основе таких вяжущих подвержены сильному трещинообразованию, поэтому особую актуальность приобретает проблема повышения качества дорожных битумов.

Одним из решений данной проблемы может быть исследование свойства адгезии к минеральным материалам, которое определяет важнейшее качество битумного вяжущего и является параметром, определяющим

долговечность строительных конструкций и покрытий дорог. Она объясняется образованием двойного электрического поля на поверхности раздела плёнки битума и твёрдого минерального материала[2].

Существует несколько методов определения адгезии битума к минеральным материалам: Качественный (визуальный) метод, количественный метод и метод диэлектрической проницаемости.[3]

Качественный (визуальный) метод определения по ГОСТ 11508-74. Преимущества этого метода минимальные трудозатраты и хорошая воспроизводимость результатов [4]. К недостаткам относятся трудоёмкость, длительность и дискретность результатов.

На базе стандартного метода предложен количественный метод [5,6], основанный на весовом определении массы битума, оставшегося на поверхности минерального материала после кипячения битумно-минеральной массы в воде. Авторами [7,8] апробированы количественные методы определения адгезии, основанные на способности минеральных материалов адсорбировать полярные молекулы красителя метилового голубого и на радиоактивном методе измерения избирательной адсорбции солей двухвалентных металлов. К недостаткам предложенных количественных методов относятся их дороговизна и длительность измерений (1,5 – 2 ч).

Сущность метода диэлектрической проницаемости заключается в измерений электрической емкости конденсатора, между пластинами которого помещено исследуемое вещество. При использовании диэлектрического метода возможно значительно ускорить процесс определения адгезионных свойств битумов. Определение диэлектрической проницаемости занимает всего 30 мин.

Наиболее рационально использовать метод ускоренного определения адгезионных свойств битумов на основе диэлектрической проницаемости.

В связи с тем, что полярность битума и адгезия характеризуют сцепление с минеральным материалом, для проверок и контроля активности битума можно использовать показатель диэлектрической проницаемости, непосредственно оценивающий полярность вяжущего.

Диэлектрическая проницаемость нефтепродуктов определяется такими характеристиками, как дипольный момент, поляризуемость молекул, число молекул в единице объема. Битумы содержат высокие концентрации смолисто-асфальтеновых веществ и полярных компонентов, и чем выше их содержание, тем выше диэлектрическая проницаемость.

Диэлектрическую проницаемость вещества определяют по результатам измерений электрической емкости конденсатора, между пластинами которого помещено исследуемое вещество. Расплавленный битум зажимается между двумя плоско-параллельными пластинами ─ «датчиками» до полного охлаждения. Излишки битума срезаются ножом по краям пластин, затем измеряется толщина полученного образца битума штангенциркулем, далее задается регулятором отклонение, а потенциометром восстанавливается баланс. Значение шкалы потенциометра есть искомая электроемкость.

Конденсатор (рис.1) представляет собой две одинаковые металлические плоско-параллельные пластины площадью $25 \cdot 10^{-4}$ м^2, между пластинами которого находиться прослойка битума толщиной $1 \cdot 10^{-4}$ м.

Измерения диэлектрической проницаемости битумов, полученных при различных температурах окисления сырья, выполняли на частоте 1000 Гц, при этом снимали с прибора показания емкости конденсатора и тангенса угла диэлектрических потерь при температуре 250°С.

Рис.1.Схема электрического конденсатора для измерения диэлектрической проницаемости битумов

Емкость конденсатора пропорциональна диэлектрической постоянной вещества, находящегося между пластинами и равна:

$$C = \varepsilon_0 \cdot \varepsilon \cdot \frac{S}{d} \qquad (1)$$

где: ε_0 – электрическая постоянная (ε_0 = 8,854.10-12 Ф/м); ε – относительная диэлектрическая проницаемость; S – площадь пластин конденсатора; d – толщина прослойки исследуемого вещества.

Исследования подтверждают факт повышения диэлектрической проницаемости, следовательно и адгезии, у битумов, полученных при температуре окисления 200-220 ^{o}С.

По результатам измерений электрической емкости конденсатора, между пластинами которого попеременно были помещены анализируемые битумы, были рассчитаны согласно формуле (1) величины диэлектрической проницаемости (рис.2).

Рис.2. Влияние температуры окисления сырья на диэлектрическую проницаемость битумов.

Согласно рис.2, снижение температуры окисления ведет к росту диэлектрической проницаемости полученных битумов. Это связанно, скорее всего, с образованием при достаточно низких температурах кислородосодержащих соединений в битуме, которые и определяют его диэлектрические свойства. У битумов, полученных при температуре окисления выше 250 ^{o}C, происходит некоторое снижение диэлектрической проницаемости, это можно объяснить незначительным накоплением полярных соединений, в основном смолисто-асфальтеновых веществ, которые имеют меньшие значения дипольного момента, чем кислородосодержащие

Библиографический список

1. Вовко В.В., Котляревский А.А. Использованием модифицированных нефтяных битумов для получения асфальтобетонов и возможности оценки качества автомобильных дорог с определением эффективности использования разработанных составов модифицированных битумных вяжущих./ Инженерные проблемы строительного материаловедения, геотехнического и дорожного строительства материалы IV Международной научно-технической конференции . 2013. С. 134-141.
2. Никитин Е.Е., Васильев В.В. и др. Определение прочности сцепления дорожных битумов с минеральными материалами //Нефтепереработка и нефтехимия.- 2002.- №9.- С.28-33.
3. Худякова Т.С., Розенталь Д.А. и др. Количественная оценка сцепления дорожных битумов с минеральным материалом //Химия и технология топлив и масел.- 1987.- №6.-С.35-38.
4. Розенталь Д.А., Голованова Т.А., Нарубина С.П. //Химия и технология топлив и масел.- 1998.- №4.-С.48-49.
5. Колбановская А.С. //Метод красителей для определения сцепления битума с минеральными материалами. – М.: Автотрансиздат.– 1959.– С.32-35.
6. Колбановская А.С., Михайлов В.В. Дорожные битумы. – М.: Транспорт.– 1973.– 250 с.
7. Кортянович К.В. “Исследование дисперсных структур в нефтяных битумах с целью получения оптимального материала для дорожного строительства”./Автореферат диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук Уфа 2007/
8. Лескин А.И. “Улучшение качества дорожного вязкого нефтяного битума на стадии его производства при снижении температуры окисления”. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук Волгоград – 2006 /.

Kuznetsov O.V. *The possibility of improving the properties of bitumen.*

УДК 625.855.3:625.761

БИТУМНОЕ ВЯЖУЩЕЕ–ОСНОВНОЙ КОМПОНЕНТ АСФАЛЬТОБЕТОНА

Данилян М.С. Нестеров М.С. (ИДО)
Научный руководитель – старший преподаватель Гофман Д.И.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье рассматриваются основные теории строения органических вяжущих, их химический состав, свойства, строение молекул и их компонентов, а так же структурообразование – как одно из основных факторов влияющих на реологические свойства битумов.

The article discusses the basic theory of the structure of organic binders, their chemical composition, properties and structure of molecules and their components, as well as the formation of-strukturoob - as one of the main factors influencing the rheological properties of the batatoms.

Битум–является сложной дисперсной системой, в состав которой входит не только смолы, масла и асфальтены, но и различные соединения карбоидов, карбенов, парафинов, а также асфальтеновых кислот и их ангидридов.

От химического состава битумов, его свойств, строения молекул и их компонентов, образуются пространственные структуры, изменяющиеся под действием различных фактов и оказывающих значительное влияние на свойства материала.

Известны, две основные теории строения органических вяжущих: макромолекулярная и мицеллярная.

Согласно мицеллярной теории все битумы разделены на три типа по температурной чувствительности, а также они характеризуются по индексу пенетрации. Битумы с индексом пенетрации менее –2 относятся к типу золь, от –2 до +2 к промежуточному типу золь-гель, более +2 к типу гель. Поэтому считается, что структура каждого конкретного битума не изменчива. Упрощенно структуру битума можно представить в виде ядра, составляющую асфальтенами, в оболочке из адсорбционно-сольватных слоев смол, которые распределены в масленой среде (рис.1).

Рис.1 Структура битумов трех структур.
А – структура – золь; Б – структура – золь-гель; В – структура –гель;

В область макромолекулярной теории попадают высокомолекулярные органические вещества – соединения разветвленных или цепных макромалекул. Макромолекулярная теория отталкивается от ряда принципов:

– макромолекулы могут быть разного строения: разветвленные, сетчатые, линейные и пространственно построенные;

–макромолекулы постоянно меняют свою форму и положение;

–от величины молекулярной массы, химического строения, а также формы, гибкости молекул зависит свойства высокомолекулярных соединений;

Увеличение молекулярной массы отражается на повышении межмолекулярного взаимодействия, а в следствие, этого и росте содержания функциональных групп, что повышает жесткость цепей.

Комплексное рассмотрение битума с позиции двух этих теорий представляет большой интерес в связи с введением различных добавок в битум, и в частности серы для получения серобитумного вяжущего. Сера, в жидкой фазе (t более 119^0C) взаимодействуя с маслами выполняет функцию жидкой дисперсной среды, а карбоиды и карбены (мицеллы и твердые фазы) формируют коллоидную структуру, образующуюся при возникновении коагуляци-

онных связей через различные по своим толщинам прослойкам жидкой среды. При снижении температуры, сера кристаллизуясь, в виде небольших кристаллов, играет роль дисперсной фазы при снижающемся по степени ее выделения содержания жидкой среды. Этот процесс по своей сути является и физико-химическим, и коллоидно-химическим процессом. Объективный же анализ процесса структурообразования возможен с применением представлений двух выше указанных теорий.

Структурообразование одно из основных факторов влияющих на реологические свойства битумов. Изучение структуры очень важно для определения оценки как в процессе приготовления асфальтобетонов так и при их эксплуатации.

Структурная характеристика битумов выражается структурным показателем, определяющим отношение массового процентного содержания составляющих.

$$D = \frac{a + h}{f_m + z + s} \qquad (1)$$

где, a – асфальтены; h – насыщенные углеводороды; f_m – смолы; z – циклические углеводороды; s – сера.

Если количество насыщенных соединений и асфальтенов высокое, то этот показатель называют показателем дисперсности, если D=0,49–0,55, битум плохо диспергирован. При преобладании смол и циклических соединений значения показателя дисперсности большие и битум обладает слабо выраженной структурой.

Характеристика показателя D определяется только количественным содержанием составляющими компонентами. Более объективной характеристикой структуры битума может служить следующее соотношение:

$$D_1 = \frac{A}{(f_m : h) \cdot асфальтенов + (f_m : h) \cdot мальтенов + s} \qquad (2)$$

Приведенное соотношение дает лишь количественную характеристику битумов и позволяет оценивать возможности протекания процессов структурообразования.

Выше указанные зависимости в полной мере не могут установить связь химического состава и структуры битумов.

На сегодняшний день большинство исследователей при изучении структуры битумов используют методы, дающие естественные представления о структуре компонентов. Некоторые же структуру битумов изучали косвенными методиками по условным реологическим свойствам. До сегодняшнего времени применялись критерии оценки и методики испытаний механических свойств битумов и битумных мастик, используемые еще в конце прошлого века.

Как показывают лабораторные исследования и практика, большинство этих методик не позволяют объективно судить о свойствах битумных материалов на стадии их приготовлений, и использовании их в период эксплуата-

ции. Механические характеристики нефтяных битумов описываются только четырьмя показателями: Температурой размягчения (КиШ), температурой хрупкости, глубиной проникания иглы и растяжимостью.

Для объективного и физически обоснованного описания показателей битумов с учетом воздействия на них, необходимо исследовать структурно-механические (реологические) свойства.

Библиографический список

1. Повышение свойств асфальтобетона добавкой серы. Автореферат на соискание к.т.н М.Иваньски Москва 1990г.
2. Гофман Д.И. Карпенко М.С. Повышение прочности щебеночного основания дорожных одежд методом пропитки расплавом серы. Материалы VI международной научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с.15-17 ВолгГАСУ 2012;
3. Поликарпов Н.С. Гофман Д.И.Применение литых сероасфальтобетонных смесей при ямочном ремонте. Материалы VII международной научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с.189-191 ВолгГАСУ 2013;
4. «Методические рекомендации по применению асфальтобетонов с добавкой серы и по технологии строительства из них дорожных покрытий;»
5. Бусев А.И. Аналитическая химия серы. М.: наука 1975 с.271

Danielyan M.S., Nesterov M.S. *Bituminous binders, the main components of asphalt concret.*

УДК 625.855.3:625.761

СЕРА КАК МОДИФИКАТОР СВОЙСТВ БИТУМА

Артамонов В.В. (АД-1-13), Комлев Д.С. (ИДО)
Научный руководитель – старший преподаватель Гофман Д.И.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В данной статье рассматривается специфика серы, как материла для дорожного строительства и об использовании ее как одного из главного компонента при производстве серобитумной эмульсии.

This article discusses the specifics of sulfur as material for road construction and use her as one of the main component in the production of serenitynow emulsion.

Дорожное строительство является одним из крупнейших потребителей строительных материалов. Для строительства и ремонта покрытий автомобильных дорог и улиц в стране в год производится более 100 млн. т. асфальтобетонных смесей, приготавливаемых с применением нефтяных битумов. Практически 90 % битумов, получаемых дорожно-строительными и эксплуатационными организациями, используется для производства асфальтобетона и аналогичных материалов.

Особую актуальность приобретает пополнение ресурсов вяжущих материалов за счёт использования разнообразных отходов промышленности и других источников сырья в качестве вяжущих материалов.

Специфика серы, как материала для дорожного строительства состоит в том, что она может выполнять несколько функций и использоваться в качестве самостоятельного вяжущего или его компонента и как заполни-

теля в сочетании с битумом.

Физические свойства жидкого битума и жидкой серы указывают на возможность получения сернобитумной эмульсии, в которой сера будет дисперсной фазой, а битум – дисперсионной средой; при этом характерно, то что плотность серы в два раза больше плотности битума.

Вследствие разницы в вязкости битума и серы в интервале температур от 120 до 150^0С жидкий битум, имеющий большую вязкость, будет способствовать диспергированию серы (рис.1).

Условием возникновения эмульсии при смешивании двух жидкостей является получение системы, в которой отношение вязкости дисперсной фазы в дисперсной среде находится в пределах от $2 \cdot 10^{-6}$ до 6. При температуре130-135^0С, это отношение для жидкой серы и битума составляет около 0,036, т.е. находится в указанном диапазоне. Вместе с тем, взаимная растворимость компонентов должна ограничиваться.

Рис.1 Зависимость вязкости серы и битума от температуры.

Увеличение степени диспергирования серы в битуме повышает стойкость образующейся эмульсии. Существует и обратный процесс, который сопровождается изменением числа частей серы в результате химического взаимодействия серы с битумом и частичной коалесценции, а это в свою очередь, приводит к седиментации, этому способствует большая плотность этих двух составляющих. Данный процесс можно замедлить введением химически активной добавки (стабилизатора). Из-за разницы плотности составляющих компонентов, этот процесс полностью исключить нельзя. Для того, чтобы получить стабильную эмульсию, необходимо постоянное перемешивание, а хранение осуществлять при поддержании стабильной температуры, при которой она была произведена.

Перед производством серобитумной эмульсии (СБЭ), температуру серы необходимо снизить, что остановит процесс ее кристаллизации, в результате чего, сера останется в жидком состоянии, имея вид переохлажденной жидкости. В дальнейшем, это позволит применить ее в качестве одного из компо-

нентов при производстве серобитумной эмульсии и приготовления асфальтобетона.

График зависимости вязкости серы от температуры, показанный на рис.1 изображает, что в диапазоне температур от 120 до 160^{0}С, незначительная вязкость серы может меняется от 8 до 12 мПас, при дальнейшем снижении температуры (менее 120^{0}С) ее вязкость существенно увеличивается.

Фактором, способствующим существованию серы в серобитумной эмульсии в переохлажденном состоянии, является ее диспергирование на частицы размером от 5 до 10 нм, что уменьшает ее склонность к рекристаллизации. Благодаря эффекту переохлаждения эмульсия имеет вязкость, которая позволяет производить технологические процессы обволакивания минеральных частиц, образования минеральных-серобитумной смеси в диапазоне пониженных температур, что является условием эффективного применения ее в качестве вяжущего.

Библиографический список

1. Д.И. Гофман, И.И. Романов. «Использование серы в строительстве дорожного покрытия». Материалы III Международной научно-технической конференции.Часть III. С 66-69 Волгоград 2013.
2. «Органические вяжущие для дорожного строительства». И.М.Руденская, А.В. Руденский Труды ГП РОСДОРНИИ М. 2000 вып. 10
3. «О применении серы и серосодержащих отходов промышленности в дорожном строительстве». Труды ГП РОСДОРНИИ М. 2000 вып. 10
4. Повышение свойств асфальтобетона добавкой серы. Автореферат на соискание к.т.н М.Иваньски Москва 1990г.
5. Поликарпов Н.С. Гофман Д.И.Применение литых сероасфальтобетонных смесей при ямочном ремонте. Материалы VII международной научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с.189-191 ВолгГАСУ 2013;

Artamonov V.V., Komlev D.S. *Sulphur as a modifier of properties of bitumen.*

УДК 625.731.1:624.131.22(470.47)

СООРУЖЕНИЕ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА ИЗ ГРУНТОВ ПОВЫШЕННОЙ ПЛОТНОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ КАЛМЫКИЯ

Буваджинов М.Э. (СМ-3-15).
Научный руководитель - д-р. техн. наук, проф. Алексиков С.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье рассмотрена оценка эффективности повышенного уплотнения грунтового основания дорожных одежд при строительстве дорог в Республике Калмыкия. Описаны организационно-технологические особенности производства работ с учетом дорожно-климатических условий региона.

The article considers evaluation of the effectiveness of the increased compaction of the subgrade of pavement in road construction in the Republic of Kalmykia. Describes organizational and technological features of the production work taking into account traffic and climatic conditions of the region.

Уплотнение грунта - одно из важнейших условий, обеспечивающих требуемую прочность и допустимое морозное пучение. С увеличением плотно-

сти грунта возрастают его прочность, устойчивость, модуль деформации и сопротивление сдвигу, а пористость, деформируемость, водонепроницаемость, набухание и морозное пучение снижаются.

Как показывает опыт строительства дорог Казахстана, Новосибирской, Тюменской, Тамбовской, Омской и других областей, наименее затратным и достаточно эффективным способом является повышенное уплотнение глинистых грунтов рабочего слоя насыпи [1].

Современная уплотняющая техника позволяет достичь коэффициентов уплотнения грунтов 1,01-1,05 при допустимой влажности грунтов 0,9-1,05 Wo и достаточно четкой организации и технологии земляных работ. По сравнению с традиционной конструкцией дорожной одежды на основании из щебня, повышенное уплотнение грунтового основания на дорогах IVA-р, IV-Б-п и IV категорий позволяет снизить сметную стоимость строительства до 10-15 % [1,2]. Наибольший эффект наблюдается в районах с засушливым климатом и дефицитом месторождений каменных материалов, что характерно для территории Нижнего Поволжья.

Республика Калмыкия относится к V дорожно-климатической зоне, включающую степную зону с недостаточным увлажнением грунтов. Включает пустынную и пустынно-степную географические зоны с засушливым климатом и распространением засоленных грунтов.

Для территории Республики Калмыкия, в целом, характерны неблагоприятные инженерно-геологические условия. Это обусловлено рядом факторов, к которым, в первую очередь, следует отнести широкое распространение просадочных грунтов, эоловые развеваемые пески, подтопление земель. В Калмыкии характерно широкое распространение солонцов и солончаков, засоленность грунтов. Содержание воднорастворимых солей находится в пределах от 0,15-0,2% до 2,3-2,4 %.

Гранулометрический состав в основном тяжело- и среднесуглинистый; преобладают фракции крупной пыли и ила. В профиле наблюдается заметное перераспределение илистых частиц, вследствие чего он, как правило, имеет более тяжелый гранулометрический состав.

Оценку максимальной допустимой влажности, при которой еще можно достичь заданную, в том числе повышенную, плотность связных грунтов, следует производить по данным табл.1.

Таблица 1

Максимальная допустимая влажность грунтов

Грунт	Максимальная допустимая влажность грунта, доли оптимальной (W/W_o), при K_y						
	0,9	0,93	0,95	0,98	1	1,03	1,05
Супесь легкая и пылеватая	1,5	1,35	1,25	1,15	1,10	1,05	1,00
Супесь тяжелая пылеватая, суглинок легкий и легкий пылеватый	1,4	1,30	1,20	1,10	1,05	1,00	0,95
Суглинок тяжелый и тяжелый пылеватый, глина	1,3	1,20	1,15	1,05	1,00	0,95	0,90

Для возведения земляного полотна применяют грунты, которые в диапазоне влажностей от 0,9 от оптимальной (W о) до допустимой (W доп) не теряют своей прочности и устойчивости под воздействием погодно- климатических факторов и для которых обеспечивается требуемый коэффициент уплотнения.

В условиях V дорожно-климатической зоны рабочий слой устраивают из ненабухающих и непросадочных грунтов на глубину 1,0 м и 0,8 м от поверхности, соответственно, цементобетонного и асфальтобетонного покрытий.

Работы по возведению земляного полотна необходимо производить в периоды, когда естественная влажность грунта близка к оптимальной и испаряемость влаги минимальна (весной – апрель-май; осенью – сентябрь-октябрь). Для сохранения влаги в грунтовом резерве целесообразно его предварительное рыхление в осенний период в местах предполагаемой разработки грунта на глубину 15-20 см, а весной, когда влажность достигает максимального уровня, проводить боронование и прикатку грунтовой поверхности легким катком. При отсыпке насыпи уплотнение грунта следует выполнять сразу после отсыпки, не растягивая фронт земляных работ и не допуская пересыхания грунта.

В летний период, при устройстве грунтового основания из пересушенных грунтов, необходимо доувлажнение в отсыпанном слое незадолго перед уплотнением. Для увлажнения грунта можно применять поливомоечные машины, разливая воду в несколько приемов. При поливке на верхний увлажненный слой до уплотнения необходимо рыхление грунта и его интенсивное перемешивание фрезой до и после полива. В засушливых районах с дефицитом влаги необходимо предусматривать мероприятия по влагонакоплению (снегозадержание, водосборы) и получению воды для полива (устройство скважин, подготовка водоемов, установка насосов и т.п.) в местах выполнения земляных работ. Расчет расхода воды, необходимый для доувлажнения грунта, определяется в зависимости от типа грунта, скорости ветра в период производства работ и температуры воздуха [3].

Использование грунтов повышенной плотности в основании дорожных одежд в засушливых районах является наиболее экономичным способом повышения их долговечности и снижения стоимости строительства, позволяя увеличить прочность и устойчивость и уменьшить толщину основания из щебня.

Библиографический список

1. Альбом рекомендуемых технических решений для применения в дорожном строительстве. – М.: Росагропромдорпроект, 1990. – 103 с.

2. Методические рекомендации по повышению прочности грунтов земляного полотна автомобильных дорог в засушливых районах Казахстана. – М.: Союздорнии, 1979. – 24 с.

3. Руководство по сооружению земляного полотна автомобильных дорог. - М.: Транспорт, 1982

УДК 691-048.25

СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Савина Я.А. (СМ-6-15)
Научный руководитель – к.т.н., доцент, доцент кафедры СМиСТ Вовко В.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Рассмотрены технологии получения современных эффективных строительных материалов и возможности использования местных сырьевых ресурсов для их получения.

Examines the technology of effective modern construction materials and the possibility of using local raw materials for their production.

Время не стоит на месте, с каждым годом на строительном рынке всё больше новых технологий и материалов. Инновации в отрасли производства строительных материалов и изделий изменили весь строительный процесс в целом. На смену традиционным материалам таким, как кирпич и дерево пришли современные, более эффективные - пенобетон, газобетон, прозрачный бетон, полистиролбетон, пеноцеолит и пеностекло, а также льняные плиты (утеплители).

В связи с этим, в последние годы повсеместно идет строительство с применением теплоизоляционных материалов, удивляет многообразие и возможность их применения. На рынке строительных материалов постоянно возникают новые материалы и технологии. Широкое распространение получили изделия из пенобетона, пеносиликата и газосиликата

Газобетон искусственный камень, который имеет по всему объёму поры диаметром 1-3мм. Его состав аналогичен с пенобетон, но отличается добавлением кварцевого песка, также, в состав смеси иногда добавляют промышленные отходы, такие, как например: шлаки металлургических производств, золу, гипс и известь.[1] В качестве газообразователя применяется алюминиевая пудра. Газобетон, долговечен, не горит, легко обрабатывается, имеет меньшую естественную радиоактивность по сравнению с обычным бетоном. В связи с низкой массой материала для малоэтажного строительства не требуется укреплённый фундамент.

Прозрачный бетон (литракон) – прозрачная разновидность бетона, композитный материал, который состоит из обычного бетона комбинированного с фиброоптическим материалом (стеклянными волокнами), пропускающих свет.[2] Этот материал используют для строительства суперсовременных зданий, ограждений, несущих стен, а так же где недостаточно естественного освещения: подвалов, кладовых, ванных комнат. Из литракона строят крыши мансард и фасады. Этот материал энергоэффективен, так как со светом он пропускает тепло, по прочности он не уступает обычному бетону, огнестойкий, изноустойчивый, не разрушается при низких температурах. Единственный минус литракона-высокая цена, поэтому его редко применяют в строительстве зданий и чаще всего используют для декорирования жилых и офисных помещений.

Полистиролбетон – ячеистый лёгкий бетон, композиционный материал, в состав которого входит цемент, полистирол, воздухововлекающая добавка СДО (смола древесная омыленная). Для получения тяжёлых плотностей полистиробетона в состав ещё добавляют песок.[3]Поры имеют замкнутую структуру, поэтому он обладает более высокими теплозащитными свойствами. Этот материал прочен и лёгок,обладает хорошей шумоизоляцией. Полистиролбетон легко обрабатывается. Благодаря всем этим свойствам скорость строительства увеличивается в несколько десятков раз.

Пеноцеолит и пеностекло – аналог керамзита, в состав этих теплоизоляционных материалов входит природное сырьё Сибирского региона. Эти материалы экологически чистые, биологически стойкие, имеют низкую себестоимость, обладают хорошей теплопроводностью и морозостойкостью, подходят для использования в сибирских климатических условиях. На сегодняшний день для производства этих материалов использую таганские пески.

Льняные плиты (утеплители) – экологически чистый строительный материал, в состав которого входят лён, крахмал (в качестве связующего компонента), бура (огнезащита и огнестойкость). Льняной утеплитель является долговечным, не поддерживает горение, обладает теплопроводностью и высокой шумоизоляцией. Не подвергается воздействию грибков и плесени, он способен впитывать и отдавать влагу. К минусам только относятся: высокая стоимость и впитывание неприятных запахов. Этот материал используют для утепления и звукоизоляции стен, полов, крыш, потолков и внутренних перегородок.

Пенобетон имеет пористую структуру, получаемую в результате цементно-песчаной смеси с добавлением пенообразователя.[4] Смесь перемешивают и заливают в формы. Пенобетон отвердевает естественным путём, поэтому его, возможно, изготавливать прямо на строительной площадке. Этот материал экономически безопасный, лёгкий и недорогой. За счёт пузырьков воздуха, которые равномерно распределяются в бетоне, блоки обеспечиваются хорошими изоляционными свойствами, а стены, способностью дышать.

На кафедре СМиСТ ВолгГАСУ вопросам получения современных эффективных теплоизоляционных и конструкционно-теплоизоляционных материалов было уделено значительное внимание. В результате был разработан и получен пенобетон на основе полученного ГЦП вяжущего, следующего состава:- гипс – 62,5%; цемент – 25%; опока – 12,5%.[5,6]

После проведения подбора и оптимизации состава сырьевой смеси и анализа спроса на изделия применяемые в малоэтажном строительстве, а также в соответствии с нормативно-технической документацией ГОСТ 6133-84 «Камни бетонные стеновые» было принято решение рекомендовать к производству следующие марки изделий:

СКГ – 1Р 60/1300

стеновой камень гипсоцементнопуццолановый - рядовой

прочность на сжатие 60 кгс/см2, средняя плотность 1300;

СКПГ – 1Р 35/1000

стеновой камень пеногипсоцементнопуццолановый - рядовой
прочность на сжатие 35 кгс/см2, средняя плотность 1000;
СКПГ – 1Р 25/800
стеновой камень пеногипсоцементнопуццолановый - рядовой
прочность на сжатие 25 кгс/см2, средняя плотность 800;

Для современного строительства нужны такие требования как, прочный фундамент и перекрытия, малый вес конструкций, а самое главное низкая цена и быстро возводить строящие объекты. Исходя из этих условий, новые технологии не стоят на месте и со временем только улучшаются. С помощью новых эффективных строительных материалов возведение собственного дома станет более доступным.

Таблица. 1

Основные характеристики материала

Наименование	Ед. измерения	Показатель
Средняя плотность для марок:	кг/м^3	
25		≥ 800
35		≥ 1000
60		≥ 1300
Прочность в марочном возрасте	МПа	
Для марок:		
25		2,5 – 2,8
35		3,5 – 4,2
60		6,0 – 7,0
Морозостойкость		≥ 35

Библиографический список

1. Газобетон [Электронный ресурс]. Режим обращения: https://ru.wikipedia.org/wiki/Газобетон (дата обращения 27.03.2016).

2. Прозрачный бетон – строительный материал будущего [Электронный ресурс]. Режим обращения: http://remstd.ru/archives/prozrachnyiy-beton-stroitelnyiy-material-budushhego/ (дата обращения: 27.03.2016).

3.Инновационные строительные материалы [Электронный ресурс]. Режим обращения: http://www.trans-mix.ru/info2/innovacionnye-stroimaterialy.php (дата обращения: 27.03.2016)

4.Пенобетон [Электронный ресурс]. Режим обращения: http://gruzdoff.ru/wiki/Пенобетон (дата обращения: 27.03.2016).

5. Акчурин Т.К., Вовко В.В., Лукьяница С.В. Ячеистые бетоны на основе ГЦПВ - эффективный теплоизоляционный материал. / Надежность и долговечность строительных материалов, конструкций и оснований фундаментов материалы IV Международной научно-технической конференции: в 4-х частях. редколлегия: В.А. Игнатьев, В.А. Пшеничкиа, Т.К. Акчурин (ответственный за выпуск), А.Н. Богомолов, М.К. Беляев. 2005. С. 151-153.

6. Вовко В.В. Строительные смеси, заполнители и бетоны на основе термомодифицированных кремнистых пород. /автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук // Волгоградская государственная архитектурно-строительная академия. Волгоград, 2003

Savina J. A. *Advanced materials used in construction.*

УДК 625.731.8(470.45)

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОТЕКСТИЛЯ «ГЕОСПАН» НА УЧАСТКЕ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ "ЛОГ-НОВОГРИГОРЬЕВСКАЯ – КЛЕТСКАЯ – РАСПОПИНСКАЯ - СЕРАФИМОВИЧ" В ИЛОВЛИНСКОМ МУНИЦИПАЛЬНОМ РАЙОНЕ

Проценко Д.А. (АД-1-12), Лищинский С.А. (каф. СиЭТС)
Научный руководитель – к.т.н., доцент Орешкин В.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Неблагоприятные почвенно-грунтовые условия могут стать препятствием для дорожников, так как традиционные методы строительства в данном случае окажутся не эффективны. В таком случае необходим альтернативный вариант решения проблемы, одним из таких вариантов может стать применение армирующих геотканей «Геоспан».

Adverse soil and groundwater conditions may become an obstacle for road workers, as the traditional methods of construction in this case will not be effective. This case requires an alternative solution to the problem, one such option may be to apply reinforcement geotextile “Geospan”.

Тканые геотекстили эффективны для армирования и разделения слоев дорожных одежд, а так же армирования насыпей на слабых основаниях. Геотекстиль повышает прочность дорожной конструкции в целом за счет увеличения несущей способности грунта и слоев дорожных одежд, улучшения сопротивления колееобразованию и предотвращения неравномерных просадок.

Область применения прочных геотканей:

- армирование слабых оснований и конструктивных слоев дорожных одежд при строительстве постоянных и временных автомобильных дорог;
- армирование слабых оснований при строительстве подъездных дорог;
- строительство армогрунтовых сооружений;
- укрепление откосов дорог, конусов мостов и путепроводов, дамб и берегов водоемов.

Таблица 1.

Сравнительная характеристика геотестиля линейки ТН.

Технические характеристики геотканей Геоспан ТН	ТН 20	ТН 33	ТН 40	ТН 50
Прочность при кратковременном растяжении, кН/м	20	33	40	50
Относительная деформация при кратковременном растяжении, %	<28	<28	<23	<17-15
Промежуточное удлинение геотканей при рабочей нагрузке 0,75*P_m, %	<8	<8	<8	<8
Водонепроницаемость геотканей при давлении 10 кПа, л/м*сек	17	17	17	25

Окончание таблицы 1

Условный модуль деформации при рабочей нагрузке $0,75*P_m$, кН/м	187	309	375	468

При укладке тканого геотекстиля в земляное сооружение «Геоспан» действует как арматура в железобетонной плите, благодаря своей способности к сцеплению с грунтом и поглощению растягивающих нагрузок. В основании дорожной одежды он является эффективной капилляропрерывающей прослойкой, которая уменьшает деформации морозного пучения грунта, и как следствие снижает требования по минимальной толщине рабочего слоя из непучинистых грунтов. Долговечность геотекстилей подтверждена испытаниями на климатическое старение, в ходе которых геоткани подвергались продолжительному воздействию низких и высоких температур, УФ-облучению, воздействию кислой и щелочной среды. Исходя из всех вышеперечисленных испытаний было получено заключение по долговечности геотканей с прогнозом на 50 лет в эксплуатации в дорожной конструкции.

Геотекстиль производится из прочных полипропиленовых нитей без использования вторичного сырья и устойчив к воздействию агрессивных щелочных сред (глинистые грунты, известняковый щебень и другие) в отличии от материалов из полиэфиров. Производственная база компании ГЕКСА располагается в Тверской области, г.Торопец. Представительства компании находятся в нескольких городах, ближайшим к месту строительства является Ростов-на-дону. Данный геотекстиль будет использован в текущем строительном сезоне на строительстве выше указанной дороги на участке станица Новогригорьевская – станица Клетская. Проект разработан ООО «ПСБ», подрядчик по строительству дорожной одежды ООО «ПО «Дондорстрой»». В конструкции дорожной одежды вместо песчаного подстилающего слоя h=20 см, был применен Геоспан ТН 33. Технология устройства слоя из геотекстиля конструкции дорожной одежды следующая:

1 захватка. Подготовительные работы. В обязательном порядке выполняются разбивочные работы. Необходимо удалить деревья, кустарники и остатки корней. После чего производится планировка поверхности земляного полотна с засыпкой углублений, ям и срезкой неровностей, бугров. Подготовленная поверхность земляного полотна должна быть уплотнена и иметь соответствующие проектные уклоны в продольном и поперечном направлениях.

2 захватка. Укладку дорнита начинают с низовой стороны. Рулоны раскатывают вдоль оси дороги и тщательно выравнивают. Края геотекстиля соединяют внахлест с перекрытием не менее 15-20 см на ровной поверхности и укрепляют.

3 захватка. Устройства слоя дорожной одежды (щебня) по способу «от себя» с применением щебнеукладчика или вывезенный щебень в кучи разравнивают и планируют бульдозером в сторону чистого дорнита

4 захватка. Уплотняют слой щебня от обочины к середине проезжей час-

ти сначала легким катком весом 5-6 тонн до 6 проходов по одному следу, затем тяжелым катком до 25-30 проходов. Увлажнение слоя щебня до оптимальной влажности выполняют в случае необходимости.

Дальнейшее строительство слоев дорожной одежды выполняют, как обычно, с соблюдением технологических требований.

При ограниченном бюджете на строительство дорог геосинтетики являются качественными и не дорогими конструктивными материалами и обеспечивают реальный экономический эффект от их применения. Экономия происходит за счет применения местных материалов и уменьшения толщины слоев дорожной одежды и достигает в среднем 30-60 руб./п.м. Применение Геоспан ТН 33 на строящемся участке автодороги станица Новогригорьевская – станица Клетская позволила сократить толщина конструкции дорожной одежды на 20 см (замена песчаного подстилающего слоя).

Использование геосинтетических материалов активно используется на территории Волгоградской, Краснодарского края, Калужской, Свердловской, Белгородской областях и других субъектов РФ.

Сравнительная характеристика геотестиля ТН33 и его аналога ИП 400 типа «Дорнит»(таблица 1).

Рис. 1.Коструктция дорожной одежды с использованием геотекстиля.

Таблица 2.

Показатели	ТН 33	ИП 400
Прочность при кратковременном растяжении, кН/м	33	16-18
Относительная деформация при кратковременном растяжении, %	<28	<100
Плотность, г/м^2	150	400
Стоимость, руб./м^2	30	35
Вместимость фуры объемом 86 м^3, кв. м	150000	18000

Применение новых технологий при производстве дорожных работ позволяет

увеличить эксплутационную надежность и сроки службы дорожной конструкции, увеличение модуля упругости в 1,3-1,52 раза, уменьшить толщину инертных материалов в конструкции дорожной одежды при строительстве на слабых основаниях до 40%, увеличить межремонтные сроки в 1,5-2 раза.

Библиографический список

1. О применении геосинтетических материалов при реконструкции автомобильных дорог. Часть I. Автор: В.Н. Яромко (БелдорНИИ) (Опубликовано в сб. «ТРУДЫ СОЮЗДОРНИИ», выпуск 201, М., 2001).
2. Альбом типовых решений по применению геосинтетических материалов ООО «Гекса-нетканные материалы» в дорожном строительстве , СоюзДорНИИ.
3. Технологический регламент на укладку тканного геотекстиля ГеоспанТН в земляное полотно и основание дорожной одежды, РОСДОРНИИ.
4. ВРДС 32-12-08 «Руководство по устройству аэродромных оснований и дорожных одежд с армирующими прослойками из геосинтетических материалов», 26 ЦНИИ.

Protsenko D.A., Lischinsky S.A. *Application of geotextile "Geospan" in the section of the road "Log-Novogrigorevskaya -Kletskaya - Raspopinskaya - Serafimovich" Ilovlinsky in the metro area.*

УДК 666.964.3:691.327

АСФАТОБЕТОННЫЕ СМЕСИ ТИПА «В» НА ОСНОВЕ БИТУМНОГО ВЯЖУЩЕГО, МОДИФИЦИРОВАННОГО ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛИКАПРОАМИДА

Незамаева И.В. (СМ-6-15)
Научный руководитель: к.т.н., доцент Котляревский А.А.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Изложены области применения модифицированных битумных вяжущих с использованием отходов производства поликапроамида в технологии асфальтобетонных смесей. Предложены составы и технология горячих асфальтобетонных смесей с использованием модифицированного битума.

Scopes of the modified bituminous production wastes of a polikaproamid knitting with use in technology of asphalt concrete mixes are stated. Structures and technology of hot asphalt concrete mixes with use of the modified bitumen are offered.

В настоящее время вопросы качества дорожного полотна остро стоят перед дорожниками и муниципальными служащими г. Волгограда. Постоянно растет количество автомобилей, грузоперевозок и нагрузки на дорожное полотно, все это усложняет эксплуатацию дорог, в том числе дорог построенных на органических вяжущих, таких как нефтяной битум.

Нефтяной битум применяется при ремонте, содержании и строительстве автомобильных дорог в качестве вяжущего материала. Его назначением является связывание минерального остова смеси в единое целое, для обеспечения технологических и эксплуатационных характеристик дорожной одежды

и влияния на них движения и климатических факторов.

Одна из характеристик битума - это адгезионная способность вяжущего по отношению к минеральным материалам основной и кислой природы, которая определяет сцепление в составах для поверхностной обработки дорожных покрытий и водостойкость асфальтобетонов.

Нефтяные дорожные битумы в соответствии ГОСТ 22245-90 обладают низкими адгезионными свойствами, в следствии чего для улучшения уровня долговечности асфальтобетонных покрытий используют модифицированные битумы.

Модифицирование битумов - это процесс направленный на улучшение свойств битума за счет отбора высокосмолистых нефтей, совершенствования технологических режимов производства и введения в битум специальных полимерных добавок.

Так модифицированные битумы имеют большой диапазон рабочих температур, что позволяет им быть тепло- и морозоустойчивым, повышается их сопротивляемость нагрузкам, улучшается долговечность, эластичность и так далее.Установлено, что приготовление и уплотнение асфальтобетонных смесей на модифицированном битуме приводит к улучшению показателей качества асфальтобетонов: повышается тепло- и морозостойкость, увеличивается износостойкость и долговечность.

Существующие технологические способы производства битумов не всегда дают возможность получения с требуемых строительных свойств. Одним из решений этой задачи является использование специально изготавливаемых искусственных материалов. В наше время нефтехимические производства предлагают огромное разнообразие искусственных материалов и полимеров.

Для получения смесей, устойчивых при хранении, необходимо выбрать соответствующий базисный битум. Смесь является пригодной для хранения, если при длительном хранении горячего битума в резервуаре асфальтосмесительной установки не происходит разделение фаз. Современные полимерные битумы могут храниться до 6 недель.[1] Существуют и другие приемы улучшения битума.

В связи с вышеизложенным целесообразность использования модифицированных битумов в технологии дорожных асфальтобетонов несомненно актуальна.

Целью исследования является разработка составов модифицированных битумных вяжущих с использованием отходов производства поликапроамидов и местных крупных и мелких заполнителей в технологии асфальтобетонов.

В ходе проведения исследований на кафедре «Строительных материалов и специальных технологий» были разработаны оптимальные составы модифицированных битумных вяжущих с улучшенными физико-механическими и физико-химическими свойствами с использованием отходов производства поликапроамида, что позволило разработать технологическую схему получе-

ния дорожных асфальтобетонов на основе модифицированного битумного вяжущего с использованием отходов производства поликапроамида. [2]

В приведенных нами исследованиях были использованы асфальтобетонные смеси, с содержанием минеральной части и битума марки БНД 60/90.

В состав асфальтобетонных смесей входят такие продукты компоненты как:

-продукт дробления известнякового щебня ОАО «Карбонат» , а именно щебень карбонатных пород фракции 5-20 и маркой дробимости 1000;

-песок ЗАО «Орловский песчаный карьер» , модуль крупности 2;

-минеральный порошок - неактивированный МП-1, полученный на заводе МБУ «Северное»; зерновой состав вышеперечисленных материалов приведен в таблице 1.

-нефтяные битумы БНД 60/90 полученные на ООО «Лукойл-Волгограднефтепереработка», содержание которого составило 6,5%.

Все компоненты соответствуют мелкозернистой, плотной, горячей асфальтобетонной смеси марки В 3 по ГОСТ 9128-2013, на основании которой и было проведено исследование.

Для модификации битума вводились олигокапроамид, а также олигомеры линейного и циклического строения. Циклических олигомеров в поликапроамидных отходах может содержаться до 11,5%.[2]

Таблица 1.

Применяемые минеральные материалы

№	Наименование и производитель материалов	Истинная плотность, г/см3	Зерновой состав (прошло через сито с отверстиями, мм) % от массы									
			20	15	10	5	2,5	1,25	0,63	0,315	0,14	0,071
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Щебень карбонатных пород фр. 5-20 мм., Мдр.-"1000" ОАО " Карбонат"	2,7	97,3	64,7	21,1	1,0						
2	Отсев дробления щебеня карбонатных пород фр. 0-10 мм., Мдр.-"1000" ОАО " Карбонат"	2,7	100,0	100,0	99,5	87,3	61,5	48,3	34,9	24,8	14,7	12,5
3	Песок природный Мкр-2	2,67	100,0	100,0	100,0	100,0	99,1	96,2	80,0	45,5	10,2	5,0
4	Минеральный порошок неактивированный МП-1 МБУ "Северное"	2,7	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,7	91,6	73,6

В проведенных испытаниях установлено, что оптимальное содержание олигомеров линейного или циклического строения в количестве 3 % от массы вяжущего, а смеси олигокапромидов в битуме – 6 %. Данное количество модифицирующих добавок является оптимальным для повышение качества применяемых битумов.[3]

В ходе исследования нами предложена смесь типа В по ГОСТ 9128-2013 приготовленная на известняковом щебне с применением битума марки БНД 60/90, которая была изготовлена на заводе МБУ «Северное».Состав асфальтобетонной смеси приведен в таблице 2.

Анализ результатов, полученный экспериментальным и практическим путем, подтвердил эффективность использования отходов производства поликапроамида, что ведет к повышению водостойкости битума, в связи с чем улучшается адгезия при его взаимодействии с минеральным материалом. Также наблюдается понижение водонасыщения у асфальтобетонных смесей. В целом, асфальтобетонные смеси приготовленные на основе модифицированных битумов, дают нам высокие прочностные показатели и удовлетворяют требованием ГОСТ 9128-2013.

Опытный участок дорожного покрытия с использованием предлагаемых нами составов асфальтобетонной смеси показал их соответствие с требованием ГОСТ 9128-2013, что приведено в таблице 3, а также их технико-экономическую эффективность.

Таблица 2.

Состав асфальтобетонной смеси

№ п/п	Наименование материалов	Состав минеральной части асфальтобетонной смеси, % битум сверх 100 %	Состав минеральной части асфальтобетонной смеси, % битум в 100%	Дозировка материалов на замес, кг 800/670
1	2	3	4	5
1.	отвес фр. 15-20 мм.	9,9	9,3	74/62
2.	отвес фр. 10-15 мм.	12,4	11,5	92/77
3.	отвес фр. 5-10 мм.	11,7	11,0	88/74
4.	отвес фр. 0-5 мм.	59,5	55,6	445/372
5.	отвес неактивированного минерального порошка	7,0	6,5	52/44
6.	отвес битума БНД 60/90 ООО "Лукойл ВНП" с доб.олигомеров 3% от массы битума, оликапромиды 6% от массы битума	6,5	6,1	49/41
	Итого	107,0	100,0	800/670

Таблица 3.

Физико-механические свойства асфальтобетонной смеси

№ п/п	Наименование показателей	Требования по ГОСТ 9128-2013	Фактические показатели
1.	Средняя плотность,г/см3	не нормируется	2,36
2.	Пористость минерального остова, % по объему, не более	22	17,8
3.	Остаточная пористость, % по объему	2,5-5,0	3,7
4.	Водонасыщение, % по объему	1,5-4,0	2,1
5.	Прочность при сжатии, Мпа		
	20°С, не менее	2,2	2,95
	50°С, не менее	1,3	1,35
	0°С, не более	13,0	8,45
6.	Водостойкость, не менее	0,80	0,92
7.	Водостойкость при длительном водонасыщении, не менее	0,70	0,87
8.	Сдвигоустойчивость по: коэффициенту внутреннего трения, не менее	0,78	0,78
9.	Сцепление при сдвиге при температуре 50°С, Мпа, не менее	0,44	0,44
10	Трещиностойкость по пределу прочности на растяжении при расколе при температуре 0°С и скорости деформирования 50мм/мин., Мпа	3,5-7,0	3,7
11.	Сцепление битума с минеральной частью асфальтобетонной смеси	выдерживает	выдерживает

Полученные результаты экспериментальных и теоретических исследований позволяют дальнейшее продолжение данного исследования, а именно более подробно изучить свойства и технологии других видов асфальтобетонных смесей (литых, холодных), а также смесей для ремонта дорожных покрытий.

Библиографический список

1. [Электронный ресурс]. Режим обращения: http://stroy-technics.ru/article/modifitsirovannyi-bitum (дата обращения 7.03.2016)
2. Н.В. Тютюнщиков, Т.К. Акчурин, А.И. Рахимов. Улучшение физико-технических свойств битумно-полимерных композиций // Надежность и долговечность строительных материалов и конструкций. Материалы III Международной научно-технической конференции. Часть III. Волгоград: ВолгГАСУ-2003-С 73-74.
3. А.А. Котляревский. Исследование влияния модификаторов на физико-механические характеристики литых асфальтобетонных смесей при использовании отходов производства поликапроамидов / А.А. Котляревский, С.А. Королев, В.В. Вовко // Социально-экономические и технологические проблемы развития строительного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства региона: материалы Всероссийской научно-практической конференции-Волгоград, 2006.-С.100-103.

Nezamaeva I.V. *Use of waste of industrial production for modification of bituminous knitting.*

УДК 666.964.3:691.327:669.054.82

ИССЛЕДОВАНИЯ МЕСТНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ОТХОДОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ В ТЕХНОЛОГИЯХ АСФАЛЬТОБЕТОНОВ И БЕСКЛИНКЕРНЫХ ВЯЖУЩИХ

Могилева М.Н. (СМ-6-15)
Научный руководитель – к.т.н., советник РААСН, профессор,
зав. кафедрой СМиСТ Акчурин Т.К.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Рассмотрены возможности использования техногенных и местных строительных материалов в технологиях асфальтобетонных смесей и бесклинкерных вяжущих.

The possibilities of using man-made and loca building materials technologies in asphalt mixes and binders besklinkernyh.

Традиционно дорожное строительство было связано с расходом значительного количества материалов и в том числе, таких как цемент, металл, битум и другие. Увеличение интенсивности движения автомобилей и повышение осевых нагрузок привели к увеличению обще толщины дорожной одежды. В связи с этим стоимость сооружения городских магистральных дорог значительно повысилась. Поэтому к городскому дорожному строительству предъявляются особенно высокие требования по снижению стоимости и повышению качества работ.

Такое снижение стоимости может быть достигнуто, прежде всего, за счет широкого использования местных дорожно-строительных материалов. Анализ себестоимости дорожных объектов показывает, что затраты на каменные материалы достигают 80% общих затрат. Определенный интерес представляет возможность использования таких материалов как цементная пыль и минеральный порошок из дымовой пыли – уноса (ПУД) мартеновского производства. В настоящее время в отвалах предприятий металлургической промышленности скопились сотни тысяч тонн шлаков, образующихся при выплавке черных и цветных металлов. Организация таких отвалов требует значительных материальных затрат и увеличивает экологическую нагрузку на окружающую среду. Поэтому широкое использование местных строительных материалов и отходов промышленности является актуальным.

Целью данной работы является исследование побочных материалов металлургии и других производств в технологиях асфальтобетонов и бесклинкерных вяжущих.

В шлаковый двор шлаки попадают смешанными, состав их трудно поддается учету. Химический состав и характеристика сталеплавильных шлаков завода «Красный Октябрь» (Волгоград) приведены в таблице 1.

Минеральный порошок из дымовой пыли – уноса (ПУД). Дымовая пыль – уноса представляет собой материал, получающийся при выходе из дымоотводных труб мартеновских печей вследствие уноса тонких минеральных час-

тиц при плавке стали с последующим осаждением его водой. Это продукт темно-коричневого цвета, типа сажи, с высокой адсорбционной активностью к другим твердым и вязким материалам в сухом состоянии. В нашей работе ПУД использовалась в качестве минерального порошка для асфальтобетонных смесей.

Таблица 1

Химический состав, (% по массе)											M_0	M_a
SiO_2	Al_2O_3	CaO	MgO	MnO	FeO+ Fe_2O_3	S	TiO_2	CrO	Cr_2O_3	R_2O_5		
21,0	2,8	42,5	11,5	1,3	6,35	0,2	-	-	-	0,12	2,2	0.2
30,4	8,32	21,7	13,1	4,22	2,03	-	5,96	5,92	7,62	-	1,1	0,3
32,1	4,94	9,73	25,6	6,2	2,64	-	4,9	11,1	2,6	1	1,2	0,2

Химический состав ПУД:

CaO – 7,2%, SiO_2 – 6,0%, MgO – 7,6%, Fe_2O_3 – 53,0%, MnO – 5,0%, Al_2O_3 – 1,0%, Fe_3O_4 – 12,2%, Cr_2O_3 – 0,7%, различные примеси – 7,3%.

Известно, что окислы металлов, в том числе из железа, ускоряют процесс старения битумов и асфальтобетона.

Поэтому в асфальтобетонных смесях мы использовали ПУД в виде порошка в смеси с цементной пылью с целью уменьшения содержания окислов металлов в общем количестве минерального порошка. Предварительно ПУД просушивались до постоянного веса, затем разрушались до порошкообразного состояния в течение нескольких минут в шаровой мельнице.

Нами изучались также цементная пыль в качестве минерального порошка в смеси с другими отходами.

Свойства цементной пыли приводятся в таблице 2.

Таблица 2

№	Свойства цементной пыли	Показатели	Единица измерения
1.	Объемная неуплотненная масса	1,3	г/см^3
2.	Плотность пыли – уноса	2,85	г/см^3
3.	Уплотненная объемная масса	1,71	г/см^3
4.	Пористость в уплотненном состоянии	40	%
5.	Удельная поверхность	7000 – 7200	см^2/г
6.	Тонкость частиц (сквозь сито 0,071 мм)	92	%
7.	Коэффициент гидрофильности	0,91	-
8.	Набухание образцов из смеси пыли - уноса с битумом, по объему	2,3	%
9.	Коэффициент водостойкости образцов из смеси пыли – уноса с битумом	0,81	-
10.	Битумоемкость	88	г/100см^3
11.	Влажность по массе	1,52	%

В исследованиях использовались три разновидности минеральных порошков:

цементная пыль, молотый электросталеплавильный шлак (ЭШ), пыль – уноса дымовых труб мартеновского производства (ПУД). Порошки применялись в чистом виде, а также некоторые в смеси между собой.

В исследованиях цементной пыль применялась для сравнительной оценки с другими предлагаемыми минеральными порошками, а именно порошками – электросталеплавильного шлака (ЭШ) и дымовой пыли – уноса (ПУД).

Электросталеплавильные шлаки (ЭШ) представляют собой минеральный неоднородный по составу материал серого, серо-белого цвета.

В составе имеются до 35% так называемые «первичные шлаки» и до 65% - «вторичные», конечные шлаки белого цвета. Шлаки в строительстве мало используются, а автотранспортом вывозят в отвалы.

В шлаковой яме на заводах раскаленные шлаки, нагруженные из шлаковых котлов, поливаются водой для измельчения при резком изменении температуры. При этом «первичные» шлаки значительно измельчаются, а «вторичные» рассыпаются в порошок.

По гранулометрическому составу в шлаке содержится частиц больше 5мм 40 – 45%, меньше 5мм 55-60%. Причем частицы крупнее 5мм – это шлаки «первичные» и промежуточные (агрегированные): меньше 5мм – в основном «вторичные» конечные белые шлаки.

В настоящих исследованиях ЭШ применялся в качестве минерального порошка для приготовления горячих асфальтобетонных смесей.

Гранулометрический состав шлака приведен в таблице 3.

Таблица 3

Показатели	Диаметры частиц, мм							
	5;	2,5;	1,25;	0,63;	0,315;	0,14;	0,071;	0,071
Частные остатки, %	5	24,1	30,9	6,3	11,3	10,3	4,4	7,7

Как видно из таблицы 3, содержание частиц меньше 0,071 мм составляет 7,7%. Поэтому предварительно, частицы шлака меньше 5 мм измельчались в лабораторной шаровой мельнице, а затем испытывались как минеральный порошок в соответствии с ГОСТ.

Горячая асфальтобетонная смесь приготавливалась в лабораторных условиях в соответствии с требованиями. Оптимальное количество битума определялось экспериментальным путем. На основании опытов были определены осредненные технические свойства асфальтобетонов при испытании образцов – цилиндров с диаметром и высотой 71,4 мм.

Свойства асфальтобетонных смесей оптимального состава оценивались по пределам прочности при сжатии при температуре $+20^0$С; $+50^0$С; 0^0С; по коэффициентам водоустойчивости, а также по набуханию и водопоглощению. Экспериментами было установлено, что содержание битума в смеси цементной пылью (ЦП) и пыль – уноса дымовых (ПУД) должно составлять 6,5%. Анализ показывает, что лучшими составами являются те, которые содержат в смеси минерального порошка – ПУД (50 – 80%), ЦП (50 – 20%).

Проведенные исследования позволили установить следующее:

Электросталеплавильный шлак (ЭШ) для получения минерального

порошка необходимо размельчить в помольных установках. ПУД – необходимо вводить в асфальтобетонные смеси по возможности вместе с цементной пылью – ЦП или (ИЗ) известняковый порошок в процентах от массы всего минерального порошка в пределах – ПУД 50% и ЦП – 50% соответственно: ПУД – 50% и ИЗ – 50%. Молотый шлак – ЭШ рекомендуется вводить в асфальтобетонные смеси вместе с ЦП, т.к. крупность частиц ЭШ больше, чем тонкость частиц ЦП. В 100% минерального порошка их необходимо брать в пределах: ЭШ – 70%, ЦП – 30% соответственно. Применение ПУД в асфальтобетонных смесях не приводит к увеличению содержания битума; при этом уменьшается расход цементной пыли – ЦП и ИЗ (известнякового порошка). Использование ПУД и ИЗ (известнякового порошка) в асфальтобетонных смесях дает основание отказаться от использования цементной пыли. В целях окончательного решения вопроса о применении пыли – уноса дымовой (ПУД), электросталеплавильного шлака (ЭШ) и известнякового порошка (ИЗ) в асфальтобетонных смесях необходимо произвести производственные испытания асфальтобетона в дорожном покрытии, при строительстве опытных участков.

Таким образом, проведенные исследования показали целесообразности использования вышеназванных отходов в технологии асфальтобетонов.

Существенным резервом сырьевой базы дорожной отрасли являются отвальные сталеплавильные шлаки. Предварительные исследования позволили также установить, что при определенной корректировке химического состава, сталеплавильные шлаки проявляют гидравлическую активность и их можно использовать при получении бесклинкерных вяжущих веществ и бетонов на их основе. Причем корректировку составов сталеплавильных шлаков рекомендуется производить как в процессе помола шлакощелочного вяжущего вещества, так и в процессе грануляции шлаков, которые в настоящее время не подвергаются грануляции.

По величине M_0 шлаки делятся на основные ($M_0>1$) и кислые ($M_0<1$). Чем выше основность шлака, тем выше активность.

Возможность использования сталеплавильных шлаков как самостоятельного компонента шлакощелочных вяжущих веществ на кафедре «Строительные материалы и специальные технологии» ВолгГАСУ [1].

Результатом проведенных исследований явилась разработка составов щлакощелочных вяжущих веществ, основные свойства которых приведены в таблице 4.

Фазовый состав сталеплавильных шлаков более сложен, чем доменных и насчитывает более 45 минералов. Его можно описать 12-компонентной диаграммой состояния: $CaO – MgO – FeO – MnO – Al_2O_3 – Fe_2O_3 – Cr_2O_3 – TiO_2 – CaF_2 – CaC_2 – Na_2O – SiO_2$.

Использование сталеплавильных шлаков в чистом виде для изготовления шлакощелочных вяжущих весьма затруднительно. Кроме щелочного компонента к сталеплавильному шлаку необходим правильный подбор корректирующей добавки.

Таблица 4

Активизатор твердения	Водопотребность, %	Сроки схватывания		Прочность, МПа ($R_{сж}/R_{изг}$)		Равномерность измерений объема при твердении
		Начало	Конец	После пропаривания	Через 28 сут. После пропаривания	
Едкий натр	30	1ч 30м	3 ч	44.5/8.2	43.6/9.6	Испытания выдержал
Жидкое стекло	28	20 м	1ч 30м	44.2/6.6	47.6/6.7	Испытания выдержал

Удельные капитальные вложения на 1 тонну шлакощелочного вяжущего с учетом производства щелочного компонента в 3-4 раза ниже, чем на 1 тонну портландцемента.

Таким образом, установлена возможность использования электросталеплавильных шлаков в технологии бесклинкерных вяжущих.

Библиографический список

1. Акчурин Т.К., Потапова О.К., Стефаненко И.В. Использование сырьевых ресурсов Волгоградской области в технологии строительных материалов : Волгоград : ВолгГАСУ, 1999. – 231 с.

Mogileva M.N. *Studies of local building materials and wastes of metallurgical production technologies in asphalt binders and besklinkernyh.*

УДК 001.895:625.717:69.059.7

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ РЕКОНСТРУКЦИИ АЭРОДРОМОВ

Кокарев К.В. (АД-10)
Научный руководитель – ст. преподаватель Васильченко А.А.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Время не стоит на месте требующее чего-то нового обновлений и изменений инноваций в данном случае рассматриваем реконструкцию аэродромов по новейшей технологии «Резонансное виброразрушение покрытия». Технология должна соответствовать следующим нормам и правилам: технико-экономическим показателям с точки зрения интенсивности полетов массы воздушных судов и расчетной нагрузки на покрытие с учетом запаса прочности ,которые могут воспринимать нагрузку без потери прочности сооружения. А также с экономической точки зрения грузопассажирских перевозок и военных нужд (военная авиация ,десант) .

Time does not stand still requiring something new of the updates and changes of the innovation in this case we consider the reconstruction of the airfields on the newest technology «Resonant vibromassage coverage». The technology should meet the following norms and regulation: techno-economic indicators from the point of view of the intensity of the flying weight of the aircraft and the calculated load on the roof taking into account a safety margin ,which can take the load without sacrificing strength of construction. And from an economic point of view, passenger transportation and military use (military aircraft ,landing).

При реконструкции какого-либо объекта а в особенности аэродрома ,мы как правило заостряем свое внимание на улучшении и изменении геометрических параметров касаемых летное поле в отдельности ВПП,РД,МРД и.т.д. Реконструкция влечет за собой: смещение осей прямых и кривых участков для удобства расположения водосточно - дренажных систем коммуникаций, озеленения и других норм удовлетворяющих требований ГОСТ если есть необходимость в этом. Научились применять новые технологии менее затратные:

Новые инновационные технологии называемые «Резонансное виброразрушение покрытий» используемые для удаления как отдельных участков цементобетонного и асфальтобетонного покрытия, а также как всего в целом очень удобно для ремонта дефектов и ВДС.

Преимущества использования собственных ресурсов каменных материалов полученных дроблением старого покрытия такие как укрепление оснований перемешивая его с цементом и щебнем фракций от 20-до40мм на глубину проникновения от 20- до 40 см с одновременным увлажнением смеси машиной марки «Recycler-2500». В настоящее время активно применяют новую технологию без применения арматуры с толщиной слоя сниженной до 30-35см в зависимости от проектной нагрузки с учетом запаса прочности- это достигается использованием современных высокомарочных бетонов в которые добавляются воздухововлекающие добавки для улучшения прочности и морозостойкости . Эта технология может применятся в отдаленных северных районах России соответствующей 2-3ей дорожно-климатической зоне.

Реконструкция покрытия и лотково-дренажной системы (водосточно-дренажной системы ВДС) по новой методике «Резонансное виброразрушение» с заменной светосигнального оборудования.

Реконструкция покрытия – это как правило снятие старого покрытия при дефектах либо деформации основания его разборка досыпка и уплотнение по всей площади или в местах наибольших просадок отклоненных от проекта. В данной статье мы конкретно рассматриваем инновационную технологию по реконстукции покрытия методом «Резонансное виброразрушение». Этот метод позволяет снимать покрытие без разрушения структуры основания нижнего слоя из тощего бетона. «Резонансное виброразрушение» при дроблении его на неоднородные куски уменьшает затраты на его переработку с использованием его повторно как каменный материал (щебень). Экономия: энергозатрат , транспортировки и наименьший выброс пыли в экологию.

Технология была применина на аэродроме «Воронеж» и многих других объектах нашей необъятной Родины и в Республике Беларусь. Она себя зарекомендовала очень хорошо как с теоретической точки зрения так и оправдала на практике. «Резонансное виброразрушение» при дроблении его на неоднородные куски уменьшает затраты на его переработку с использованием его повторно как каменный материал (щебень).

Для сравнения выбрано два сооружения с жестким и нежестким покрытием.

При выборе конструкции усиления аэродромных покрытий в материалах ОИ рассмотрены 2 варианта и проведено сравнение эффективности предлагаемых решений.

Устройство покрытий по варианту 1 - монолитный армобетон толщиной 0,22 м, который по существующему покрытию укладывается на выравнивающий слой из щебня фракции 10-20 мм, укрепленный пескоцементом.

Рис.1 Схема разрушения покрытия резонансным бетоноломом.

Устройство покрытий по варианту 2 - двухслойный асфальтобетон плотный из горячей щебеночной смеси марки I толщиной - 0,08 м и 0,06 м укладывается на выравнивающий слой из щебня фракции 10 - 20 мм, укрепленный песко-цементом способом смешения, поверх существующего цементобетонного покрытия, предварительно разрушенного методом виброрезонансного воздействия с применением специальных вибромолотов RB-500 компании Resonant Machines, Inc (США); при этом конструкция аэродромной одежды будет относиться к нежесткому типу в отличие от варианта 1.

Наиболее эффективным признан вариант 1.

Эффективность снятия покрытия без разрушения структуры и потери прочности нижних слоев основания.

Технология виброрезонансного разрушения старого цементобетонного покрытия автодорог и ВПП аэродромов позволяет эффективно раздробить покрытие с приданием ему конфигурации «мозаичной картинки», не нарушая прочностных характеристик нижних слоев основания и инженерных коммуникаций. При этом получают слой дробленого материала с более высокими характеристиками, чем слой щебня подобранного состава, устраиваемый по стандартной технологии, кроме того, получается более надежное основание для нового слоя асфальтобетонного покрытия ВПП.

Поскольку при виброразрушении используются высокочастотные колебания низкой амплитуды, эта технология позволяет избежать появления в новом асфальтобетонном слое отраженных трещин, улучшает сцепление, предотвращает скопление влаги в пустотах, устраняет выбоины и неровности

на поверхности покрытия.

Практика применения на объектах России и Республики Беларусь подтвердила преимущества технологии виброразрушения покрытий, в частности:

в 1,5 - 3 раза увеличивается эффективность распределения нагрузок по сравнению с использованием щебеночного слоя (даже с минимальной пустотностью);

-сохраняется монолитность нижележащих слоев основания;

возможно выполнение укатки слоя разрушенного покрытия высокочастотным низкоамплитудным виброкатком с гладким стальным барабаном;

-*реконструкция* с виброразрушением требует в несколько раз меньше времени, чем обычный ремонт, и дешевле на 25 - 30%;

снижается толщина нового слоя асфальтобетона;

-обеспечивается эффективный дренаж покрытия и краевой дренаж.

Вариант 1. Разрушение бетонного покрытия.

Вариант 2. Разрушение асфальтобетонного покрытия.

По расчетам, после реконструкции покрытий несущая способность ИВПП

будет соответствовать классификационному числу PCN 44/F/D/Y/T что обеспечит возможность эксплуатации расчетных типов ВС без ограничений.

При эксплуатации реконструированных сооружений на территории летного поля основными источниками выбросов вредных веществ являются ВС и спецавтотранспорт, осуществляющий обслуживание взлетной полосы и светосигнального оборудования.

Основными источниками выделения загрязняющих веществ в атмосферу при строительстве являются строительная техника и автотранспортные средства, находящиеся на участках производства строительных работ.

При технологии виброразрушения и последующей эксплуатации ИВПП объемы выбросов загрязняющих веществ значительно уменьшаются в связи с отсутствием необходимости перемещать большие массы материалов разрушаемых слоев и уменьшения объемов ремонтно-эксплуатационных работ по ликвидации дефектов покрытия.

Расчет рассеивания вредных веществ в атмосфере на период строительства и эксплуатации объекта выявил максимальные приземные концентрации загрязняющих веществ на границе предприятия и жилой застройки - все они не превышают предельно-допустимых.

Водоотведение с реконструируемых искусственных покрытий и грунтовых участков ЛП решено с учетом гидрологических условий местности, наличия существующей водосточной системы и ее состояния.

Отвод поверхностных вод с искусственных покрытий ВПП предлагается осуществить путем создания открытых лотков шириной 4 м, вдоль кромок ИВПП с обеих сторон с устройством дождеприемных колодцев.

Отвод поверхностных вод с грунтовых участков ЛП выполняется за счет организации рельефа поверхности, создания продольных и поперечных уклонов от искусственных покрытий. При реконструкции дренажных систем учитывается высокая дренирующая способность слоя покрытия, подвергшегося виброрезонансному разрушению.

Решение института об использовании метода виброрезонансного разрушения одобрено государственным заказчиком ФГУ «Ространсмодернизация» на совещании по данному вопросу с широким привлечением специалистов различных институтов.

Было принято решение:

разобрать верхний слой покрытия и переработать его на дробильно-сортировочном комплексе с получением на выходе щебня марок С-4 либо С-6 (0 - 40 мм);

провести виброрезонансное разрушение нижнего слоя искусственного покрытия, используя его в дальнейшем в качестве дополнительной щебеночной прослойки с более высоким модулем деформации, чем у существующего щебеночного основания;

поверх разрушенного нижнего слоя уложить слой тощего бетона толщиной 25 см, полученного с использованием щебня из разрушенного верхнего слоя покрытия, для чего задействовать установку типа «Recycler-2500» для

введения цемента (6 - 8%) и воды по специальной технологии;

устроить верхний слой покрытия из цементобетонных плит размером 7,5´7,5 м толщиной до 30 см, армированных по контуру.

Комплекс планируемых мероприятий предусматривает: первоочередную полномасштабную реконструкцию водосточно-дренажной сети (ВДС); включение в работу существующего основания нового конструктивного слоя из раздробленного цементобетонного покрытия; поднятие верха нового покрытия над поверхностью существующего на 30 см, что позволит улучшить условия работы нового покрытия и обеспечить дополнительную стабильность основания.

Можно предполагать, что с поднятием верха нового покрытия и эффективной работой новой ВДС граница промерзания грунтов основания поднимется выше, что повысит пучиностойкость конструкции в целом.

Предложенная конструкция покрытия позволит применить современные технологии при ее возведении и сократить сроки работ.

Библиографический список

1.«Аэропорты и их эксплуатация»: учебное пособие / автор составитель Бажов Л.Б. Ульяновск УВАУ ГА , 2008 – 67с.

2. СП 121. 13330.2012 СНиП 32-03-96 «Аэродромы».

3.Руководство по эксплуатационному содержанию аэродромов экспериментальной авиации (РЭСА-ЭА).

4. ГОСТ 23331-78* «Аэродромы. Дневная маркировка искусственных покрытий».

УДК 656.13.05

КООРДИНИРОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

Арчакова К.О. (ОБД-1-12)
Научный руководитель – старший преп., Сомова К.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Статья посвящена применение координированного управления дорожным движением на загруженных участках дороги.

Annotation. The article is devoted application of the coordinated management travelling motion on the high-usage areas of road.

Координированным управлением называется согласованная работа ряда светофорных объектов с целью сокращения задержки транспортных средств.

Организация согласованной смены сигналов на группе перекрестков, осуществляемая в целях уменьшения времени движения транспортных средств в заданном районе, называется координированным управлением (управлением по принципу «зеленой волны»). В этом случае, как правило, используется системное управление.

Рис.1 «Зеленая волна»

На уровне служб дорожного движения, организация дорожного движения представляет собой комплекс инженерных и организационных мероприятий на существующей улично-дорожной сети, обеспечивающих безопасность и достаточную скорость транспортных и пешеходных потоков. К числу таких

мероприятий относится управление дорожным движением, которое, как правило, решает более узкие задачи. В общем случае под управлением понимается воздействие на тот или иной объект с целью улучшения его функционирования. Применительно к дорожному движению объектом управления являются транспортные и пешеходные потоки. Частным видом управления является регулирование, т. е. поддержание параметров движения в заданных пределах.

Преимущества режима

Соблюдение интересов пешеходов, водителей, улучшение ситуации на дорогах города и экологической ситуации.

Принцип координированного управления

Заключается во включении на последующем перекрестке, по отношению к предыдущему зеленого сигнала с некоторым сдвигом, длительность которого зависит от времени движения этих транспортных средств между этими перекрестками. Таким образом, транспортные средства следуют по магистрали (или какому-либо маршруту движения) как бы по расписанию, прибывая к очередному перекрестку в тот момент, когда на нем в данном направлении включается зеленый сигнал. Это обеспечивает уменьшение числа неоправданных остановок и торможений в потоке, а также уровня транспортных задержек. Возможность такой координации работы светофорных объектов позволила в свое время назвать это способ управления «зеленой волной». В нашей стране координированной управление было впервые успешно реализовано в 1955 г. в Москве на участке Садового кольца с пятью светофорными объектами. В настоящее время этот способ управления широко применяется почти во всех крупных городах и является основным алгоритмом, реализуемым в рамках АСУД. [2]

Рис.2 Садовое кольцо 1955 г.

Зеленая волна»

Подробнее работу «зелёной волны» рассмотрим на примере рис. 3, где схематически показан план улицы с односторонним движением и перекрёстками *A*, *B*, *C*, *D*, *E*, которые расположены на одинаковом расстоянии друг от друга. В правой части рисунка приведён график, на котором по горизонтальной оси отложено время, по вертикальной – путь, проходимый автомобилем

при движении от перекрестка *A* к перекрёстку *E*. Тёмные полосы на графике – ленты времени, в течение которых автомобиль может безостановочно проезжать все перекрестки, придерживаясь определенной скорости, а светлые полосы соответствуют времени, когда горит красный сигнал светофора. Величина скорости *v*определяется как тангенс угла наклона ленты времени к горизонтальной оси. Для данного примера, как это следует из графика, она равна:

$$V = 1680/120 = 14 \text{ м/с} = 50 \text{ км/ч}.$$

Движение с данной скоростью гарантирует водителю безостановочный проезд всей улицы от перекрёстка *A* до перекрёстка *E*.

Рис. 3. План улицы с перекрёстками, настроенными на «зелёную волну» и диаграмма «путь—время» для трёх автомобилей
(для упрощения не показано время жёлтого сигнала).

Представим, что от перекрёстка *A* движутся одновременно три автомобиля. Первый – со скоростью ниже расчётной, второй точно выдерживает расчётную скорость 50 км/ч, а третий – движется быстрее. Путь движения каждого из автомобилей показан на графике в виде линий с соответствующими индексами. Автомобиль *I* у которого скорость ниже расчётной, подойдет к перекрёстку *B* с опозданием, когда уже будет включён красный сигнал. Ему придётся остановиться и ждать появления разрешающего сигнала. Автомобиль *II* проходит перекрёсток *B* без остановки, попадая на зелёный сигнал, а автомобиль *III* прибудет к перекрёстку слишком рано до включения на нем зелёного сигнала и ему придется остановиться. Таким образцом, «зелёная волна» предъявляет жёсткие требования к выбору скорости движения.

Техническая реализация «зелёной волны» не представляет больших трудностей. Отечественная промышленность уже давно выпускает специальные системы, обеспечивающие координацию светофоров по принципу «зелёной волны». В этих системах имеются указатели величины расчётной скорости, гарантирующей безостановочный проезд всех перекрёстков.

Несмотря на применение указателей, выдерживание постоянной скорости для водителя является трудной задачей. Водитель, видя зелёный сигнал светофора, не знает, сколько ещё времени остается до смены сигналов, и поэто-

му затрудняется в правильном выборе скорости. Предлагается два основных пути решения данной проблемы:

1. установка вдоль магистрали ленты из световых индикаторов, которые будут светиться зелёным или красным светом по участкам;

2. обмен информацией между светофором и автомобилем.

В первом варианте, светящиеся участки должны перемещаться вдоль магистрали со скоростью, равной скорости «зелёной волны». Водителю достаточно выдерживать такую скорость, чтобы он находился в зеленой зоне. Принцип действия такой системы показан на рис. 4.

Рис. 4. Бегущая «зелёная волна» «нагоняет» автомобиль *1*, водитель которого должен приготовиться к движению; автомобилю *2* необходимо увеличить скорость, чтобы догнать волну; автомобили *3* и *4* движутся в режиме зеленой волны; автомобилям *5* и *6* необходимо несколько снизить скорость

Во втором варианте, автомобиль получает информацию не только о том, как скоро сменится сигнал, но и о расстоянии до ближайшего светофора и рекомендуемой скорости.

Сегодня сразу несколько автомобильных консорциумов разрабатывают технологию обмена данными, которую могли бы поддерживать все транспортные средства, светофоры и другие дорожные объекты.[1]

Библиографический список:

[1]http://icarbio.ru/articles/zelenaja-volna.html

[2]http://catalog.studentochka.ru/6916.html

УДК 656.13:08(470.46)

АНАЛИЗ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Баранник Д.И., Хамаев М.М. (ОБД-2010)

Научный руководитель – канд.техн.наук, доц. Серова Е.Ю.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Проблема снижения аварийности с участием автомобильного транспорта является важной государственной задачей. Большое значения для анализа, контроля и управления безопасностью дорожного движения имеет информационная составляющая системы обеспечения безопасности дорожного движения. В настоящей статье проведен анализ аварийности в Астраханской области и определены основные направления совершенствования информационной системы контроля и управления безопасностью дорожного движения.

The problem of reducing the number of accidents related to road transport, is an important task of the state. Of great importance for the analysis, control and management of road safety is the information component of traffic safety. In this article, the analysis of traffic accidents in the Astrakhan Region and developed the main directions of improvement of information security management systems and traffic control.

Аварийность на дорогах Астраханской области является одной из серьезных социально-экономических проблем и наносит обществу существенный ущерб. Рост автомобилизации населения сопровождается негативными последствиями, связанными с потерями и ущербом от дорожной аварийности, загрязнением окружающей среды, проблемами перегрузки автомобильных дорог и городских улиц.

Обеспечение безопасности дорожного движения является составной частью национальных задач обеспечения личной безопасности, решения демографических, социальных и экономических проблем, повышения качества жизни, содействия региональному развитию [1].

Непременным условием эффективного управления безопасностью дорожного движения является выявление закономерностей, определяющих влияние различных факторов на возникновение ДТП и тяжести их последствий.

За 2015 г. на дорогах Астраханской области произошло 1551 дорожно-транспортных происшествий, что на 2,4 % больше чем за предыдущий год. Количество погибших на дорогах Астраханской области составило 137 человек и 2033 раненых (рис. 1).

В результате проводимых мероприятий по повышению безопасности дорожного движения аварийность в Астраханской области за год снизилась на 15,9%. Меньше стало погибших и пострадавших. Снизился процент аварий по вине пьяных водителей: в Астрахани - на 35%, по районам – на 42%. Однако по некоторым районам смертность на дорогах выросла. Лидером стал Лиманский район, в котором количество аварий со смертельным исходом увеличилось на 11%.

Рис. 1. Динамика аварийности по Астраханской области

Смертельных аварий стало больше в Ахтубинском, Наримановском и Приволжском районах. В Черноярском районе очень высокий показатель тяжести последствий (количество погибших на 100 пострадавших), более 25

(рис. 2). На дорогах федерального значения погибли 33 человека, из них 4 ребенка, более 200 человек получили травмы [2].

Однако, несмотря на проводимые мероприятия остается сложной обстановка с обеспечением безопасности дорожного движения, что объясняется возросшей подвижностью населения, несоответствием между постоянно увеличивающимся количеством автомобилей и параметрами улично-дорожной сети, не рассчитанной на современную интенсивность транспортных потоков. В связи с чем наблюдаются такие негативные факторы, как ухудшение условий дорожного движения, экологической обстановки, задержки автотранспорта в процессе движения, повышенный расхода топлива, а также рост количества дорожно-транспортных происшествий.

Рис. 2. Тяжесть последствий дорожно-транспортных происшествий по районам Астраханской области

Основные виды дорожно-транспортных происшествий – столкновения автомобилей и наезды на пешеходов. Наибольшая тяжесть последствий ДТП отмечается при опрокидывании транспортных средств, а также при наездах на пешеходов.

Основной причиной аварий остается человеческий фактор. Так по вине водителей на дорогах Астраханской области совершено 1334 ДТП (86,0 %), в которых погибли 113 и ранены 1834 человека.

В связи с тем, что большинство аварий происходит из-за нарушений ПДД водителями и пешеходами необходим строгий контроль с применением новейших технических средств. В Астраханской области на сегодняшний день используются автоматизированные информационные системы, позволяющие выявлять факты нарушения Правил дорожного движения и выдавать постановления о привлечении к административной ответственности. Так на основе данных фото- и видеофиксации в Астраханской области в 2015 году вынесено более 91 000 постановлений о нарушении ПДД.

Совершенствование и дальнейшее развитие применения информационных систем распознавания автомобильных номеров помимо решения задач обнаружения фактов нарушения Правил дорожного движения: превышение скоростного режима, пренебрежение запрещающим сигналом светофора, пере-

сечение стоп-линий, парковка на пешеходном переходе и автоматической подготовки постановлений об административных нарушениях, в результате использования детекторов автомобильного транспорта (производящих подсчет транспортных единиц, определяющих их скоростной режим и габариты) позволит оптимизировать дорожное движение (рис. 3). А это в свою очередь будет способствовать улучшению условий движения и снижению аварийности.

Таким образом, одним из основных направлений повышения безопасности дорожного движения является оптимизация информационных систем контроля и управления транспортным потоком. В связи с чем, для совершенствования системы управления и обеспечения безопасности дорожного движения необходима реализация следующих мероприятий:

- расширение и техническая поддержка мероприятий, в том числе и оперативного характера, по контролю и выявлению нарушений в области безопасности дорожного движения;
- профилактика и выявление нарушений Правил дорожного движения Российской Федерации водителями транспортных средств и другими участниками движения;
- совершенствование информационной системы ГИБДД с целью организации контроля за движением автотранспортных средств;
- организация автоматизированных рабочих мест для проверки водителей и их транспортных средств, по имеющимся сведениям о нарушениях [1].

Перечисленные мероприятия по расширению возможностей автоматизированных информационных систем ГИБДД контроля и управления дорожным движением позволит снизить уровень аварийности.

Рис. 3. Автоматизированная информационная система распознавания автомобильных номеров, интегрируемая со средствами контроля скорости и интеллектуальным видеооборудованием

Библиографический список

1. Распоряжение Правительства Астраханской области от 10.08.2012 № 376-Пр «О концепции комплексной долгосрочной целевой программы «Повышение безопасности дорожного движения в Астраханской области на 2013-2017 годы». [Электронный ресурс] URL: http://docs.cntd.ru/document/453365172 (23.03.2016 г).

2. Показатели состояния безопасности дорожного движения по Астраханской области. Официальный сайт Госавтоинспекции. [Электронный ресурс] URL: http://www.gibdd.ru/stat/ Дата обращения (22.03.2016 г).

УДК 656.13:08(470.46)

ОПТИМИЗАЦИЯ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ СХЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

Боженко Ю.А. (АД-1-12)
Научный руководитель – канд.техн.наук, доц. Лескин А.И.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Основные аспекты, освященные в статье: - анализ существующей схемы организации дорожного движения и уровень загрузки на улично-дорожной сети Ворошиловского района, города Волгограда, а также возможные изменения, способствующие уменьшению транспортной загруженности улиц.

The main aspects consecrated in article: - analysis of the current organization scheme of traffic and the level of load on the road network Voroshilov district , the city of Volgograd , as well as possible changes that reduce street traffic congestion.

В 2015 году в городе Волгограде был открыт для движения автомобильного транспорта объект дорожного строительства: "Подземный вариант транспортной развязки в микрорайоне 201 (Тулака)".

Данная транспортная развязка предназначена для пропуска автомобилей, следующих из южной части города в центральную и северную, соединяя ул. Рабоче-Крестьянскую в Ворошиловском районе с ул. Электролесовской в Советском районе Волгограда. Общая протяженность развязки - 998 п.м, большая часть которой, была запроектирована и построена в выемке с укреплением бортов подпорными стенками, а на участках пересечения с железнодорожными путями были сооружены два тоннеля общей протяженностью 205 п.м. Ширина проезжей части сооружения составляет 24 м, с левой стороны, по ходу движения транспорта, предусмотрены пешеходные тротуары шириной 1 м.

Благодаря открытию транспортной развязки, движение с южных районов города в центральную и северную часть стало намного комфортнее, что привело к разгрузке железнодорожных переездов соединяющих улицы Советского и Ворошиловского районов. Полученное преимущество привело к появлению новых задач в организации дорожного движения по ул. Рабоче-Крестьянской вследствие того, что в сложившейся ситуации возросла интенсивность движения по I-ой продольной магистрали. В результате этого возникла необходимость изучения реального уровня загруженности улично-

дорожной сети г. Волгограда по ул. Рабоче-Крестьянской и существующей схемы организации дорожного движения (ОДД), чтобы рассмотреть возможные варианты для разгрузки данного участка.

Для этого были произведены замеры интенсивности и количества единиц транспортных средств. Замеры производились в реальных условиях в течение одного часа три раза в день, в так называемые, часы-пик. Проанализировав полученные данные, были разработаны и предложены мероприятия по оптимизации транспортной сети улиц города Волгоград в Ворошиловском районе.

Рассмотренный участок: ул. Рабоче-Крестьянская от ул. им. Огарева до ул. им. Калинина. Расчет производился с учетом состава транспортного потока. Используя коэффициенты приведения разных типов автомобилей была определена приведенная интенсивность движения на рассматриваемых перекрестках в каждом из направлений.

Все предлагаемые изменения в существующей ОДД (рис.1,2,3,4,5) ориентированы на всех участников дорожного движения (УДД). Т.е. лица, принимающие непосредственное участие в процессе дорожного движения в качестве водителей транспортных средств, пешеходов, пассажиров транспортных средств. Для граждан Российской Федерации, согласно законодательству РФ, обязаны быть обеспечены безопасные условия движения по дорогам Российской Федерации.

Реализация условий дорожного движения не должна ограничивать прав УДД.

Рис.1 Схема организации дорожного движения на пересечении ул. Рабоче-Крестьянской с ул. им. Калинина

Рис.2 Схема организации дорожного движения на пересечении ул. Рабоче-Крестьянской с ул. Ким

Рис.3 Схема организации дорожного движения на пересечении ул. Рабоче-Крестьянской с ул. Профсоюзной

Рис.4 Схема организации дорожного движения на пересечении ул. Рабоче-Крестьянской с ул. Академической

Рис.5 Схема организации дорожного движения на пересечении ул. Рабоче-Крестьянской с ул. Огарева

Рис.6 Схема картограмма интенсивности движения по ул. Рабоче-Крестьянской

Все предлагаемые к реализации изменения соответствуют требованиям законодательства РФ о безопасности дорожного движения.

На основе анализа существующей интенсивности дорожного движения (рис.6) и рассмотрения схемы ОДД (рис.1,2,3,4,5) на ул. им. Рабоче-Крестьянской, были предложены и введены в действительность следующие идеи:

Во избежание затора и затрудненного проезда по ул. Академической до пересечения с ул. Рабоче-Крестьянской по направлению от ул. Козловской сделать этот участок дороги односторонним. Поставить соответствующие знаки 5.5 «Начало одностороннего движения» и 5.6 «Конец одностороннего движения».

По ул. Рабоче-Крестьянской организовать движение следующим образом. Запретить поворот налево на ул. Академическую во всех направлениях. По направлению прямо из центра поставить знак 4.1.1 «Движение прямо».

При повороте на Академическую направо по направлению из центра поставить знак 3.1 «Проезд запрещен». По направлению прямо в центр поставить знак 4.1.4 «Движение прямо и направо».

Других мероприятий по изменению схемы дорожного движения не рекомендуется.

Для ОДД, согласно ГОСТ 52290-2004 «Технические средства организации дорожного движения», к уже установленным

над крайней правой полосой знакам 5.9 «Полоса для движения общественного транспорта, следующего по маршруту» рекомендуется нанести разметку типа 1.23 «Обозначение полосы проезжей части предназначенной исключительно для движения маршрутных транспортных средств (автобусы, троллейбусы)».

Данные идеи по организации дорожного движения были предложены в интересах участников движения, экономических показателей, личных соображений.

Рис.7 Рекомендуемая схема организации дорожного движения на пересечении ул. Рабоче-Крестьянской с ул. Академической

Библиографический список:

1. ГОСТ Р 50597-93 Автомобильные дороги и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения.
2. ГОСТ Р 52290-2004 Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические требования.
3. Пугачев И. Н. Организация и безопасность движения: Учеб. пособие. - Хабаровск: Изд-во Гос. Техн. унта, 2004 .-232с

УДК 625.7.12

АНАЛИЗ ИНТЕНСИВНОСТИ ДВИЖЕНИЯ НА АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГЕ Р-228 «СЫЗРАНЬ-САРАТОВ-ВОЛГОГРАД», С ЦЕЛЬЮ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЕЕ ИЗМЕНЕНИЯ

Бирюков В.В. (АД-2010)
Научный руководитель – канд.техн.наук, доц. Лескин А.И.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Были проведены исследования интенсивности движения на автомобильной дороге

Р-228 «Сызрань–Саратов–Волгоград» на участке км471+00 – км476+000, Волгоградская область, с целью прогнозирования ее изменения.

Researches of intensity of the movement on the highway R-228 "Syzran-Saratov-Volgograd" on site km471 00 – km476 000, the Volgograd region, for the purpose of forecasting of its change were conducted.

Данные исследования включали выполнение следующих этапов работ:

-сбор и анализ ранее выполненных материалов по учёту и исследованию транспортных потоков на рассматриваемой дороге;

-проведение контрольных учётов движения;

-анализ и обработка материалов обследований и формирование массива данных для прогнозирования транспортных потоков.

Проведение контрольных учетов движения

Фактические размеры автомобильного движения на рассматриваемом участке автодороги и характер распределения потоков в узлах примыканий и пересечений с другими автодорогами определены на основании материалов обследования движения, выполненного в период проведения дорожно-экономических изысканий в октябре 2015 года.

Учетные пункты, всего было назначено 4 пункта учета, располагались на примыканиях и пересечениях для того, чтобы ограничиться минимальным числом пунктов без ущерба для достоверности получаемых результатов.

В процессе обследования фиксировались общий размер транспортного потока, его структура по видам транспортных средств, распределение грузового транспорта по грузоподъемности и характер распределения потока в узлах по направлениям движения.

Грузовой транспорт подразделялся в зависимости от грузоподъемности на 5 групп:

– легкие до 2-х тонн
– средние от 2,1 до 5,0 тонн
– тяжелые от 5,1 до 8,0 тонн
– очень тяжелые свыше 8,0 тонн
– автопоезда свыше 20 тонн

Данные разовых наблюдений с помощью коэффициентов, учитывающих суточную и сезонную неравномерность движения, были приведены к среднегодовым показателям. В связи с тем, что на рассматриваемой дороге регулярный долговременный учет движения дорожной эксплуатационной службой не проводится, коэффициенты неравномерности движения были рассчитаны на основании фактических данных учета движения на дорогах пригородной зоны других городов со схожим характером распределения движения в течение года.

Среднегодовая суточная интенсивность движения определялась на основании данных проведённых контрольных учётов движения. Существующая интенсивность движения на участке км 446+693 – км 456+000 составила 3510 авт./сут.

Структура транспортного потока

Усредненная структура транспортного потока на автодороге:

– грузовые автомобили – 40,2%;
– легковые автомобили – 58,9%;
– автобусы – 0,9%;

Рис. 1 – Усредненная структура транспортного потока

Усредненная структура транспортного потока характеризуется значительным преобладанием в потоке легковых автомобилей. Это объясняется увеличением уровня автомобилизации населения.

Состав грузового движения по грузоподъемности на автомагистрали:

– легкие до 2-х тонн – 36,2%
– средние от 2,1 до 5,0 тонн – 16,2%
– тяжелые от 5,1 до 8,0 тонн – 11,0%
– очень тяжелые свыше 8,0 тонн – 7,0%
– автопоезда свыше 20 тонн – 29,6%

Рис. 2 – Усредненная структура грузового потока по грузоподъемности

Структура грузового потока по грузоподъемности характеризуется преобладанием в потоке автопоездов грузоподъемностью свыше 20 тонн – 29,6% и до 2 тонн – 36,2% от общего объема грузового движения. Большое количество автопоездов объясняется тем, что по автомобильной дороге обеспечивается эффективное перемещение товаров и грузов между субъектами всех уровней.

Прогноз интенсивности движения.

Рост интенсивности движения по проектируемому участку определяют

следующие факторы:

- развитие рыночных отношений в экономике района тяготения;
- тенденция к разделению функций железнодорожного и автомобильного транспорта;
- дальнейшее повышение уровня автомобилизации.

Прогноз интенсивности движения произведен по двум вариантам расчетных условий с темпами прироста интенсивности, соответствующими оптимистическому и умеренно-оптимистическому (рекомендуемому) сценариям развития экономики.

Исходя из объемов перевозок, определена интенсивность движения грузовых автомобилей, с учетом эксплуатационных показателей автопарка:

$$N = \frac{Q \times K_H \times K_C}{T \times q \times \beta \times \gamma},$$

где Q – объем перевозок грузов по проектируемому участку, тыс. тонн;

$K_н$ – коэффициент учета автомобилей, осуществляющих мелкопартионные, необъемные, повторные и дальние транзитные перевозки – 1,2;

Кс – коэффициент учета в составе движения специальных транспортных средств – 1,15;

Т – число дней работы автодороги в течение года – 365;

q – средняя грузоподъемность автомобилей с учетом перспективного состава парка, характера транспортной работы и структуры перевозимых грузов – 10 т. на 2033 г.;

γ – коэффициент использования грузоподъемности в соответствии с классом перевозимых грузов – 0,95 в 2033 г.;

β – коэффициент использования пробега с учетом среднего расстояния перевозки грузов – 0,7 в 2033 г.

Размеры перспективной интенсивности движения на рассматриваемом участке будут определяться темпами развития сложившихся в районе тяготения отраслей хозяйства в пределах расчетного 20-летнего периода и ростом уровня автомобилизации населения.

Оценка возможной динамики изменения интенсивности движения, связанной с обслуживанием сложившейся системы расселения и экономики района тяготения, выполнена в виде вероятностных прогнозных сценариев. При этом, все рассмотренные сценарии предполагают положительное развитие экономической ситуации в пределах расчетного срока, так как в ином случае реконструкция рассматриваемого участка экономически невозможна.

В настоящей работе рассмотрены два возможных сценария развития экономики района тяготения, каждый из которых будет сопровождаться различным характером изменения объемов движения на рассматриваемом участке автодороги.

При *оптимистическом сценарии* предполагается, что развитие экономики будет характеризоваться стабильными и высокими темпами прироста материального производства, объемов перевозок и интенсивности движения всех видов транспорта. При этом сценарии ожидаемые темпы прироста движения приняты в следующих размерах:

- грузовых автомобилей 3,41 %;

- легковых автомобилей 4,08 %;
- автобусов 4,78 %.

При *наиболее вероятном (умеренно-оптимистическом) сценарии* развитие экономики района непосредственного тяготения рассматриваемого участка дороги будет происходить более умеренными темпами, чем при оптимистическом сценарии. В расчетах для этого сценария приняты следующие годовые темпы прироста интенсивности движения*:

- грузовых автомобилей 2,94 %;
- легковых автомобилей 3,60 %;
- автобусов 4,12 %.

*Данные темпы прироста интенсивности рассчитаны на основании статистических данных по Волгоградской области.

Данные по интенсивности движения представлены в Сводной ведомости грузонапряженности, грузооборота и интенсивности движения и схемах распределения потоков автомобилей на пересечениях и примыканиях на 2014 и 2033 год.

Таблица 1

Существующая интенсивность движения на 2015 год

Участок	Протяженность, км	Грузовые а/м	Легковые а/м	Автобусы	ВСЕГО а/м	ВСЕГО приведенных а/м
км 471+000– км 476+000	5,0	1 410	270	30	3510	6250

Таблица 2

Перспективная интенсивность движения на 2033 год

Участок	Протяженность, км	Грузовые а/м	Легковые а/м	Автобусы	ВСЕГО а/м	ВСЕГО приведенных а/м
Умеренно – оптимистический сценарий развития экономики						
км 471+000– км 476+000	5,0	2 590	4350	70	7 10	12050
Оптимистический сценарий развития экономики						
км 471+000– км 476+000	5,0	2 850	4790	80	7720	13270

Анализ результатов перспективной интенсивности движения на период 20 лет на перегонах проектируемого участка показывает, что реконструкцию автомобильной дороги Р-228 Сызрань - Саратов - Волгоград на участке км 471+00 - км 476+000, Волгоградская область», на всем протяжении необходимо осуществлять по нормативам автомобильной дороги II технической категории с 2 полосами движения.

УДК 625.721.2

К ВОПРОСУ ОРГАНИЗАЦИИ ДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ ПО ТИПУ «МАЯТНИКА» НА ПЛОЩАДИ ТРАНСПОРТНАЯ В ГОРОДЕ ТОМСКЕ

В.Ю. Верховодов студент гр211с
Научный руководитель - к.ф.-м.н., доцент Г.В. Пушкарева
Томский государственный архитектурно-строительный университет

Сложившаяся ситуация на улично-дорожной сети городов, в связи со стремительным ростом автомобилизации населения, требует быстрого решения задач, связанных с увеличением пропускной способности крупных транспортных узлов. Переход к организации движения в разные уровни потребует значительные капитала вложений, площадей и времени. В статье рассмотрен вариант увеличения пропускной способности пересечения двух крупных магистралей в одном уровне по типу «маятника», отличительной чертой которого является сохранение бесперебойного движения по главному направлению.

Drastic increase of vehicle-to-population ratio and existing traffic environment raise a demand for solving problems that relate to improvement of traffic capacity of large transportation hubs. Transformation of traffic streams organization into different levels requires considerable investments, space and time. The article analysis the way to improve traffic capacity by crossing two large arteries of the one level by applying principle of “Pendulum”, distinctive feature of this solution is maintenance of smooth traffic of the main stream.

Томск развивающийся город и его, как и многие другие города, не обошел стороной рост автомобилизации. По данным компании «Автостат» в 2014 году на 1000 жителей приходилось 272 автомобиля, тогда как в 2013 году эта величина была равна 253, за год рост автомобилей составил 7.5 % и продолжает расти. Но уже при этих, относительно небольших цифрах, в городе имеются транспортные развязки, не справляющиеся со своими функциями. Одним из таких проблемных транспортных узлов является кольцевая развязка на пересечении улиц Елизаровых-Нахимова и Красноармейской. Кольцо на транспортной площади пропускает через себя транспорт с четырех основных направлений, расчетная интенсивность которых на 2015 год составляет: С Севера - г. Северск (Ул. Красноармейская) 26012 авт./сут., с Юга-Коларовский и Богашевский тракты 44247 авт./сут, с Запада- г. Новосибирск и г. Кемерово 26440 авт./сут., с Востока – г. Красноярск 23153 авт./сут. (Рис. 1). Суммарная интенсивность движения составит 7191 авт./час, что свидетельствует о высокой перегрузке транспортного узла.

Очевидно, что транспортное кольцо уже на сегодняшний день исчерпало свою пропускную способность и требует реконструкции. Имеющиеся варианты организации движения в разных уровнях безусловно перспективны, однако, строительство данного типа развязок чрезвычайно затратные и занимают большие площади. На ближайшую перспективу возможны варианты усовершенствования планировочного пересечения в одном уровне с повышением пропускной способности. Одним из таких вариантов можно предложить транспортную развязку по типу «маятник» [1].

Рис.1. Основные транспортные направления в сторону площади

Подобный тип транспортных развязок в России не применялся. Маятниковое пересечение впервые было применено во Франции и США в 70-х – 80-х годах прошлого столетия на магистралях общего пользования. Идея маятникового пересечения заключается в сохранении бесперебойного движения транспорта по главному направлению. Организация второстепенного и левоповоротного движения осуществляется светофорным регулированием с накоплением транспорта на площадках и их освобождением при одновременном смещении главного направления на боковые проезды.

В работе рассмотрен адаптированный вариант пересечения с использованием светофорного регулирования для организации движения на транспортной площади. За непрерывное направление приняты улицы Елизаровых-Нахимова, за второстепенное - улица Красноармейская. На подходе к пересечению улиц Елизаровых-Нахимова с улицей Красноармейской предусмотрено три полосы движения в каждом направлении. Так же присутствуют накопительные площадки, которые служат для перегона транспорта со второстепенной улицы и левоповоротного движения. Ширина накопительных площадок принята с учетом максимально допустимого габарита автомобилей и автомобильных поездов в РФ — 24 метра и способна включать в себя до 20 автомобилей (Рис. 2).

Светофорный цикл, расчетное время которого составляет 70 секунд, разделен на три фазы. Первая фаза (Рис. 3), время которой 20 секунд, включает движение транспорта главного направления по центральной основной части магистрали и наполнение накопительных площадок левоповоротным транспортом с боковых проездов главного направления.

Рис. 2. 1-Центральный проезд; 2-Боковой проезд; 3-Первые накопительные площадки; 4-Вторые накопительные площадки; 5-Схема накопительных площадок.

За время второй фазы (Рис. 4), время которой также 20 секунд, осуществляется заполнение площадок транспортом со второстепенного направления (ул. Красноармейская) и одновременным освобождением вторых площадок, от накопившегося транспорта за период третьей фазы. Третья, заключительная фаза (Рис. 5), включает в себя основную фазу (16 секунд) и подфазу (задержку) длительностью 7 секунд, для перевода транспорта с прямого направления на боковые проезды, освобождение этого же направления от транспорта, успевшего зайти до начала подфазы. Во время основной фазы происходит левый поворот со второстепенного направления и разворот с главного, а также переезд транспорта с первых накопительных площадок на вторые. По окончании основной фазы вновь подключается подфаза, но уже для перевода транспорта с боковых проездов на центральное направление. Далее светофорный цикл повторяется.

Предварительные расчеты показали, что пропускная способность транспортного узла при организации движения по типу маятника увеличится в 1,5-1,7 раза, что позволит узлу беспрепятственно работать на протяжении нескольких лет.

Рис.3. Фаза №1 «фаза левых поворотов с главной магистрали Елизаровых-Нахимова»

Рис. 4 Фаза №2 «фаза заполнения и освобождения накопительных площадок»

Рис. 5. Фаза №3 «фаза переезда автомобилей с первых накопительных площадок на вторые»

Библиографический список

1. Чужинов А. Пересечение в одном уровне с непрерывным движением транспортных потоков по главной автомагистрали/ А. Чужинов – Наука и техника в дорожной отрасли, №3 – 2008 год , 16-19 с.

V. Y. Verkhovodov. *Organization of traffic streams with "pendulum" principle on the transport square in tomsk city.*

УДК 656.13:08(470.46)

РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЮ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ И ИЗМЕНЕНИЮ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ СХЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

Голубева Е.О. (АД-1-12)
Научный руководитель – канд.техн.наук, доц. Лескин А.И.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Основные аспекты, освященные в статье: - изучение существующей обстановки дорожного движения на улично-дорожной сети Ворошиловского района, города Волгограда, а также проведение мероприятий, способствующих улучшению транспортной загруженности улиц и перераспределение транспортных потоков по направлениям.

The main aspects consecrated in article: - studying of the existing traffic situation on a street road network of Voroshilovsky district, city of Volgograd, and also holding the actions promot-

ing improvement of transport load of streets and redistribution of transport streams in the directions.

Для достижения поставленных задач были изучены научные публикации зарубежных исследователей С. Дрю и Р. Дональда. Их работа носит название: «Теория транспортных потоков и управление ими». Помимо изучения теоретического материала, были проведены практические наблюдения. Для точной характеристики уровня загруженности улично-дорожной сети были произведены замеры интенсивности и количества единиц транспортных средств. Замеры производились в реальных условиях в течение одного часа три раза в день, в так называемые, часы-пик. Далее, путем логических рассуждений и изучения практики предыдущих лет, были разработаны и предложены к воплощению идеи по усовершенствованию транспортной сети улиц города Волгоград в Ворошиловском районе.

Интенсивности прироста численности населения Ворошиловского района представлена в табличной форме ниже:

Таблица 1

Численность населения						
1979	1989	2002	2009	2010	2012	2013
86500	82 467	80 928	78 492	82 821	82 880	82 666
2014	2015					
82 019	81 251					

Средняя численность населения – 82 тыс. человек. Помимо жителей района, на транспорте передвигаются и представители других районов, что также характеризует плотность транспортного потока. С транспортом в Ворошиловском районе проблем практически нет. Все виды транспорта соединяют районы Волгограда, и все из них проходят через Ворошиловский район. Маршрутные такси, связывающие, можно сказать, все отдаленные друг от друга точки города. Трамвай как подземный скоростной, так и наземный по нескольким маршрутным направлениям. Троллейбус, также движущийся по нескольким направлениям. Автобусы.

Для принятия мер по перераспределению транспортных потоков, была изучена существующая интенсивность дорожного движения и схема организации дорожного движения.

Для принятия мер по перераспределению транспортных потоков, была изучена существующая интенсивность дорожного движения и схема организации дорожного движения.

Интенсивность движения – это число транспортных средств, проезжающих через сечение дороги за единицу времени. В качестве расчетного периода времени для определения интенсивности движения принимают год, месяц, сутки, час. Интенсивность движения определяется в количестве фактических транспортных средств, прошедших пределы дорожного объекта, и в количестве приведенных (расчетных) транспортных средств. Эти данные используются для решения многих инженерных и экономических задач дородного хо-

зяйства, автомобильного транспорта, организации движения и перевозок.

Рассмотренный участок: ул. им. Циолковского от ул. им. Огарева до ул. им. Калинина. Расчет производился с учетом состава транспортного потока. Состав движения – это доля определенных типов транспортных средств, движущихся по дороге в общем потоке движения (%). Обычно в один тип транспортных средств объединяют все транспортные средства, близкие по габаритным размерам и скоростным возможностям. Каждый определенный тип автомобиля занимает в транспортном потоке некоторый динамический габарит. Динамический габарит тем больше, чем больше масса и габарит движущегося автомобиля. Поэтому по соотносительности динамических габаритов разных типов автомобилей в транспортном потоке определяют так называемый коэффициент приведения. Используя коэффициенты приведения разных типов автомобилей была определена приведенная интенсивность движения на рассматриваемых перекрестках в каждом из направлений.

На основе измерений и вычислений были заполнены соответствующие таблицы и построены картограммы интенсивности движения по ул. им. Циолковского.

Таблица 2.

Состав движения и приведенная интенсивность на пересечении ул. Им. Циолковская и ул. Им. Калинина.

Направление	**Исходная интенсивность,авт/час**	**Легковые,%**	**Грузовые от 3,5 до 12 т.,%**	**Приведенная интенсивность авт./ч.**
N_1	150	100	0	150
N_5	2	100	0	2
N_7	86	80,8	19,2	92
N_8	196	90,3	9,7	222
N_9	248	93,8	6,2	264
N_{11}	140	100	0	140
N_{12}	86	100	0	86
Направление	**Исходная интенсивность,авт/час**	**Легковые,%**	**Грузовые от 3,5 до 12 т.,%**	**Приведенная интенсивность авт./ч.**
N_1	192	100	0	192
N_5	6	100	0	6
N_6	18	100	0	18
N_7	156	80,8	19,2	186
N_8	186	90,3	9,7	204
N_9	288	93,8	6,2	306
N_{11}	144	100	0	144
N_{12}	120	100	0	120
Направление	**Исходная интенсивность,авт/час**	**Легковые,%**	**Грузовые от 3,5 до 12 т.,%**	**Приведенная интенсивность авт./ч.**
N_1	140	97,5	2,5	144
N_3	6	100	0	6

Окончание таблицы 2

N_4	12	100	0	12
N_5	18	100	0	18
N_6	6	100	0	6
N_7	78	100	0	78
N_8	306	98,04	1,96	312
N_9	336	96,43	3,57	348
N_{11}	348	98,3	1,7	354
N_{12}	270	97,8	2,2	276

Рис. 1 Картограмма интенсивности движения на пересечении ул. им. Циолковской и ул. им. Им. Калинина.

Таблица 3

Состав движения и приведенная интенсивность на пересечении ул. Им. Циолковская и ул. Ким.

Направление	**Исходная интенсив-ность,авт/час**	**Легковые,%**	**Грузовые от 3,5 до 12 т.,%**	**Приведенная интенсивность авт./ч.**
N_1	490	100	0	490
N_2	170	99,2	0,8	171
N_3	90	93,6	6,4	96
N_4	25	100	0	25
N_5	10	100	0	10
N_6	630	100,0	0,0	630
N_7	15	100	0	15
N_8	45	100	0	45
N_9	105	100	0	105
Направление	**Исходная интен-сивность,авт/час**	**Легковые,%**	**Грузовые от 3,5 до 12 т.,%**	**Приведенная интенсивность авт./ч.**
N_1	364	98,9	1,1	368
N_2	104	100	0	104
N_3	116	93,1	6,9	124
N_4	20	100	0	20
N_5	12	100	0	12
N_6	304	100	0	304
N_7	20	100	0	20
N_8	16	0	100	32

Окончание таблицы 3

N_9	200	92	8	216
Направ-ление	**Исходная интенсивность,авт/час**	**Легковые,%**	**Грузовые от 3,5 до 12 т.,%**	**Приведенная интенсивность авт./ч.**
N_1	595	100	0	595
N_2	155	100	0	155
N_3	120	95,8	4,2	125
N_4	25	100	0	25
N_5	10	100	0	10
N_6	550	98,2	1,8	560
N_7	30	100	0	30
N_8	30	100	0	30
N_9	110	100	0	110

Рис 3. Картограмма интенсивности движения на пересечении ул. Им. Циолковской и ул. Ким.

Таблица 4

Состав движения и приведенная интенсивность на пересечении ул. Им. Циолковская и ул. Академическая.

Направление	**Исходная ин-тенсив-ность,авт/час**	**Легковые,%**	**Грузовые от 3,5 до 12 т.,%**	**Приведенная интенсив-ность авт./ч.**
N_1	2	100	0	2
N_2	376	96,64	3,36	389
N_3	29	93,1	6,9	31
N_4	112	97,32	2,68	115
N_5	434	97,47	2,53	445
N_6	21	100	0	21
N_7	23	100	0	23
Направление	**Исходная ин-тенсив-ность,авт/час**	**Легковые,%**	**Грузовые от 3,5 до 12 т.,%**	**Приведенная интенсив-ность авт./ч.**
N_1	1	100	0	1

Окончание таблицы 4

N_2	321	98,35	1,65	326
N_3	34	94,2	5,8	36
N_4	117	96,92	3,08	121
N_5	446	97,52	2,48	457
N_6	20	100	0	20
N_7	22	100	0	22
Направление	**Исходная интенсивность,авт/час**	**Легковые,%**	**Грузовые от 3,5 до 12 т.,%**	**Приведенная интенсивность авт./ч.**
N_1	3	100	0	3
N_2	368	96,64	3,36	380
N_3	40	95	5	42
N_4	126	96,83	3,17	130
N_5	480	97,92	2,08	490
N_6	24	100	0	24
N_7	28	100	0	28

Рис 5. Картограмма интенсивности движения на пересечении ул. Им. Циолковской и ул. Академическая.

Таблица 5

Состав движения и приведенная интенсивность на пересечении ул. Им. Циолковская и ул. Им. Огарева.

Направление	**Исходная интенсивность, авт/час**	**Легковые,%**	**Грузовые от 3,5 до 12 т.,%**	**Приведенная интенсивность авт./ч.**
N_1	23	100	0	23
N_2	191	93,19	6,81	204
N_3	134	97,76	2,24	137
N_4	10	100	0	10
N_5	16	93,75	6,25	17
N_6	7	100	0	7
N_7	115	97,39	2,61	118
N_8	269	97,77	2,23	275
N_9	17	94,12	5,88	18
N_{10}	98	100	0	98

Окончание таблицы 5

N_{11}	24	100	0	24
N_{12}	126	97,62	2,38	129
Направление	**Исходная интенсивность, авт/час**	**Легковые,%**	**Грузовые от 3,5 до 12 т.,%**	**Приведенная интенсивность авт./ч.**
N_1	27	100	0	27
N_2	204	93,27	6,73	218
N_3	145	98,03	1,97	148
N_4	11	100	0	11
N_5	22	100	0	22
N_6	6	100	0	6
N_7	129	96,77	3,23	133
N_8	273	97,6	2,4	280
N_9	18	100	0	18
N_{10}	42	100	0	42
N_{11}	21	100	0	21
N_{12}	138	98,32	1,68	140
Направление	**Исходная интенсивность, авт/час**	**Легковые,%**	**Грузовые от 3,5 до 12 т.,%**	**Приведенная интенсивность авт./ч.**
N_1	31	100	0	31
N_2	229	92,58	7,42	246
N_3	155	98,06	1,94	158
N_4	13	100	0	13
N_5	30	100	0	30
N_6	9	100	0	9
N_7	130	96,92	3,08	134
N_8	287	97,91	2,09	293
N_9	21	100	0	21
N_{10}	27	88,89	11,11	30
N_{11}	18	100	0	18
N_{12}	147	97,28	2,72	151

Рис 6. Картограмма интенсивности движения на пересечении ул. им. Циолковской и ул. им. Огарева.

Все предлагаемые изменения в существующей организации дорожного движения ориентированы на всех участников дорожного движения. Таковыми, в свою очередь, являются лица, принимающие непосредственное участие в процессе дорожного движения в качестве водителей транспортных средств, пешеходов, пассажиров транспортных средств. Для граждан Российской Федерации, согласно законодательству РФ, обязаны быть обеспечены безопасные условия движения по дорогам Российской Федерации.

Реализация условий дорожного движения не должна ограничивать прав участников дорожного движения.

Все предлагаемые к реализации изменения соответствуют требованиям законодательства РФ о безопасности дорожного движения.

На основе анализа существующей интенсивности дорожного движения на ул. им. Циолковского и детального рассмотрения схемы организации дорожного движения, были предложены и введены в действительность следующие идеи:

- Участок улично-дорожной сети от пересечения ул. им. Циолковского с ул. Ким сделать односторонним по направлению в сторону ул. им. Калинина от ул. Ким.

- Перенаправить транспортный поток, идущий по ул. им. Циолковского в сторону ул. им. Калинина направо на ул. Ким до пересечения с ул. Пугачевской. Далее, на ул. Пугачевской, поток направить налево до пересечения ул. Пугачевской с ул. им. Калинина. На перекрестке разделить поток по двум направлениям. Первое – налево с ул. Пугачевской на ул. им. Калинина, далее в строну ул. Рабоче-Крестьянской. Второе – направо с ул. Пугачевской на ул. им. Калинина, далее в сторону нулевой продольной.

Для достижения экономической эффективности и целесообразности воплощения данных предложений считается необходимым выполнить капитальный ремонт или реконструкцию участка дороги по ул. Ким до пересечения с ул. Им. Пугачевского и ул. Им. Пугачевского от пересечения с ул. Ким до пересечения с ул. Им. Калинина. Работы по ремонту и реконструкции данного участка автомобильной дороги повлияют на уменьшение числа ДТП. При качественном выполнении работ возможно сохранение скорости транспортного потока, перенаправленного с ул.им. Циолковского. Таким образом, сохранится экономическая выгода из-за непрерывности движения потока.

В соответствии с принятыми к осуществлению мероприятиями была разработана и предложена новая схема организации дорожного движения на ул. Им. Циолковского. На основании ГОСТ 52290-2004 «Технические средства организации дорожного движения» запроектированы необходимые для информирования участников дорожного движения об условиях безопасного дорожного движения соответствующие знаки.

Знаки четвертой группы – предписывающие знаки – рекомендованы к установлению заблаговременно, предоставляя водителю осознать их смысл и предпринять необходимые действия. В данном мероприятии учитывается неосведомленность участников дорожного движения об изменение схемы дви-

жения. Во избежание непонимания водителя о возможности проезда в пункт назначения предлагается установить дорожный знак 6.9.3 «Схема движения». Знак указывает маршрут движения при запрещении на перекрестке отдельных маневров или разрешенные направления движения на сложном перекрестке. Кроме того, этот знак может показывать возможные направления проезда сложного перекрестка.

Для организации дорожного движения рекомендуются к установлению следующие дорожные знаки:

По ул. им. Циолковского на перекрестке ул. им. Калинина:

5.5 «Начало одностороннего движения» и 5.6 «Конец одностороннего движения» на пересечении с ул. Ким

При повороте на ул. Ким направо по направлению из центра поставить знак 3.1 «Проезд запрещен».

По направлению прямо в центр поставить знак 4.1.4 «Движение прямо и направо».

Данные мероприятия предлагается провести из следующих соображений:

На основании исследований и расчета интенсивности дорожного движения найдена возможность избавиться от затора на перекрестке ул. Им. Циолковского и ул. Им. Калинина. Из-за большого количества движущихся транспортных средств снижается пропускная способность данного пересечения, образуется затор во всех направлениях, снижается экономическая эффективность.

Путем частичного разрежения транспортного потока по ул. Им. Циолковского от ул. Ким до ул. Им. Калинина будет приближена к достижению защита экологической среды от транспортного шума. Отправив массовый поток на ул. Им. Пугачевского, добьемся уменьшения шума в жилой застройке. На ул. Им. Пугачевского жилой постройки находятся значительно дальше непосредственно от проезжей части. Незначительная разница в протяженности дороги при прохождении транспортных средств, идущих на ул. Им. Калинина с ул. Циолковского практически не скажется на экономической выгоде данного мероприятия. Также перенаправление транспортного потока может послужить причиной к благоустройству прилегающей территории к дороге. Ширина проезжей части по ул. Им. Пугачевской позволяет пропускать поток в три полосы, с отдельной полосой для стоянки транспортных средств, либо в четыре полосы.

Все предложения по организации дорожного движения исходили исключительно в интересах участников движения, экономических показателей, личных соображений.

Библиографический список:

1. ГОСТ Р 50597-93 Автомобильные дороги и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения.

2. ГОСТ Р 52290-2004 Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические требования.

3. Пугачев И. Н. Организация и безопасность движения: Учеб. пособие. - Хабаровск: Изд-во Гос. Техн. унта, 2004 .-232с.

УДК 656.021.5:625.739 (470.45)

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ НА ПЕРЕСЕЧЕНИИ УЛ. ЕРЕМЕНКО И ПРОСПЕКТУ МЕТАЛЛУРГОВ Г. ВОЛГОГРАДА

Деев В.О. (ОБД-1-12).
Научный руководитель - канд. техн. наук, доцент Серова Е. Ю.
Волгоградский государственныйархитектурно-строительный университет

Рост автомобильного парка и объема перевозок ведет к увеличению интенсивности движения, что в условиях городов с исторически сложившейся застройкой приводит к возникновению транспортной проблемы. Особенно остро она проявляется в узловых пунктах улично-дорожной сети. Здесь увеличиваются транспортные задержки, образуются очереди и заторы, что вызывает снижение скорости сообщения, неоправданный перерасход топлива и повышенное изнашивание узлов и агрегатов транспортных средств. Проблемам повышения пропускной способности и мероприятиям по безопасности движения на пересечении ул. Еременко и проспекта Металлургов г. Волгограда посвящена данная статья.

The growth of car fleet and volume of traffic leads to increased traffic density in urban environments with historical development leads to a transport problem. Especially sharply it is manifested in the nodal points of the road network. Here are increasing traffic delays, queues formed and the congestion that causes a decrease in the speed of communication, unnecessary fuel consumption and increased wear of components and assemblies of vehicles. The problems of increasing bandwidth and activities on traffic safety on crossing of street Eremenko and the prospect of Volgograd subject of this paper.

Улица Еременко и пр. Металлургов являются наиболее загруженными участками улично-дорожной сети Краснооктябрьского района г. Волгограда. На пересечении указанных улиц находится центр притяжения транспортных и пешеходных потоков рынок «Северный», остановки общественного транспорта (рис 1).

Интенсивность движения на рассматриваемом участке улично-дорожной сети в часы пик составляет 1320 авт./ч, уровень загрузки движения z=30% от пропускной способности.

Основными видами ДТП на этой улице являются наезды на пешеходов и столкновения. Причинами возникновения, которых являются превышение скорости, не соблюдение дистанции, выезд на полосу встречного движения, нарушение правил маневрирования, переход проезжей части в неустановленном месте, несоблюдение требований дорожных знаков.

Проведя исследования на данном участке и анализируя полученные результаты предлагаются следующие виды мероприятии по совершенствованию организации движения:

- для обозначение мест перехода проезжей части, нанесение разметок 1.14.1. При выборе мест перехода проезжей части основываемся на результатах натурных наблюдений. То есть выбираем места где зафиксированы наибольшая интенсивность пешеходных потоков. Эти места расположены на пересечениях и вблизи автобусной остановки на ул Еременко- для информиро-

вания водителей и пешеходов о наличии пешеходного перехода устанавливаем знаки 5.19.1 (5.19.2) «Пешеходный переход» (обозначение мест для организованного перехода пешеходов через проезжую часть);

- для направления движений пешеходных потоков устанавливаем пешеходные ограждения на пересечений. Это должно ограничить число нарушений ПДД связанных с переходом проезжей части в не установленном месте и соответственно уменьшить число ДТП связанных с наездами на пешеходов.

- на автобусной остановке устанавливаем знак 5.12 «Автобусная остановка».

На улице Еременко предлагается нанесение следующих видов дорожной разметки: 1.1 для разделения транспортных потоков противоположных направлений.

Рис.1. Пересечение ул. Еременко и пр. Металлургов

Разметка нанесена перед перекрестком в 20 м от разметки 1.12; 1.5 для обозначения границы полос движения; 1.6 для обозначения приближения к разметке 1.1 нанесена на расстоянии 50 м перед разметкой 1.1; 1.14.3 для обозначения пешеходного перехода, где движение регулируется светофором. Ширина размечаемого пешеходного перехода установлена по рекомендациям нормативных документов и принята равной 4 м.

На пр. Металлургов предлагается нанесение следующих видов дорожной разметки: 1.1 для разделения транспортных потоков противоположных направлений. Разметка нанесена перед перекрестком в 20 м от разметки 1.14.1;1.3. Разделяет транспортные потоки противоположных направлений на дорогах, имеющих четыре полосы движения и более. 1.5 для обозначения границы полос движения; 1.6 для обозначения приближения к разметке 1.1 нанесена на расстоянии 50 м перед разметкой 1.1; 1.14.1 для обозначения пешеходного перехода, где движение нерегулируется светофором.

Анализ ДТП в зимнее время года показал, что основная часть происшествий происходит из-за скользкого покрытия. Устранит которые можно своевременным проведением мероприятий по уборке снега и посыпке проезжей части фрикционными материалами.

Особое внимание должно уделяться остановкам общественного транс-

порта и пересечениям улиц.

Перечисленные мероприятия позволят повысить пропускную способность пересечения и снизить количество дорожно-транспортных происшествий.

Библиографический список

1. Клинковштейн Г.И., Афанасьев М.Б. Организация дорожного движения: Учебник для вузов. – Москва: Транспорт, 2001-231с
2. Кременец Ю.А. Технические средства организации дорожного движения: Учебник для вузов. – Москва: Транспорт, 1990. – 255 с.
3. URL http://xreferat.com/96/541-4-osnovy-povysheniya-bezopasnosti-dvizheniya-v-naselennyh-punktah.html Дата обращения (28.03.2016 г)

УДК 656.072

ПЕРСПЕКТИВНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ДВИЖЕНИЯ МЕТРОБУСОВ НА МАРШРУТЕ Г. ВОЛГОГРАДА

Горина В.В. (АП-501)
Научный руководитель – к.т.н., доцент Куликов А.В.
Волгоградский государственный технический университет

В связи с ростом интенсивности движения и с несоответствием уровня автомобилизации нормативным значениям эксплуатационных показателей дорог на центральных улицах городанеобходимо создание приоритетных условий движения пассажирских транспортных средств общего пользования по отношению к иным транспортным средствам.В данной статье представленпроект перспективной организации движения метробусов на маршруте в г. Волгограде.

Due to growth of intensity of the movement and with discrepancy of level of automobilization to standard values of operational indicators of roads on the central city streets creation of priority traffic conditions of public passenger vehicles in relation to other vehicles is necessary. The project of the perspective organization of the movement of metrobus on a route in Volgograd is presented in this article.

Транспортная система крупного города должна непрерывно совершенствоваться на базе анализа важных составляющих, таких как: состав и структура транспортных потоков по часам суток; условия функционирования улично-дорожный сети города; количество и состояние объектов сервиса и управления движением. Успешная работа дорожно-транспортного комплекса неразрывно связана с повышением эффективности автомобильных перевозок пассажиров[1].

На сегодняшний день, одной из актуальных проблем городов-миллионников является несоответствие уровня автомобилизации нормативным значениям эксплуатационных показателей дорог (пропускная и провозная возможность, расчетная нагрузка и т.д.). Высокая загрузка улично-дорожной сети приводит к образованию заторов, повышенному износу дорожной одежды, снижению качества обслуживания пассажиров, увеличению

транспортной усталости пассажиров и, как следствие, снижение их производительности.Одним из способов решения данной проблемы является перспективная организация движения метробусов в г. Волгограде[2,3].

Метробус - это система скоростного автобусного сообщения. Основное отличие метробусов от обычных автобусов, перемещающихся по выделенной полосе состоит в том, что полосы для метробусов образуют цельную линию без разрывов, посадка в автобусы происходит не на остановках, а через специальные терминалы, вход в которые осуществляется через турникеты [4].

Основываясь на проекте строительства рокадной дороги – «нулевой продольной» в Волгограде, предлагается перенаправить транспортные потоки легковых автомобилей на нее. А по проспекту Ленина организовать движение метробусов (рис. 1). Конечные остановки предлагается сделать на остановках «Тулака» и «Рынок ВГТЗ».

Рисунок 1. Схема движения метробусов

Из результатов проведенных нами исследований интенсивностей движения транспорта по проспекту им. Ленина (рис. 2) видно, что в среднем провозные возможности всех видов пассажирского транспорта в час пик составляют 7,5 тыс. пассажиров, из которых 50% приходится на легковые автомобили. По нашим расчетам организация движения метробусов позволит снизить загрузку дорог на 72,6%, что является ключевым моментов в улучшении организации дорожного движения на улицах Центрального района г. Волгограда [1].

Таким образам, предлагаемая организация движения метробусов на новом маршрутов г. Волгограде позволит:

- повысить скорость движения общественного пассажирского транспорта в центральном районе города Волгограда;

-обеспечить доступность пассажиров в перевозках в пиковые часы суток;

-увеличить количество культурно-бытовых поездок жителей города и повысить их транспортную подвижность за счет привлекательности нового вида транспорта;

-повысить качество обслуживания пассажиров и безопасность поездок.

Рисунок 2. Диаграмма изменения интенсивности движения в утренний час пик 10:00-11:00 по месяцам

Библиографический список

1. Куликов, А.В. Улучшение организации дорожного движения пассажирского транспорта на улицах Центрального района г. Волгограда / А.В. Куликов, В.В. Горина // Аспирант. - 2015. - № 11. - С. 58-60.
2. Лукин, В.А. Обследование пассажиропотоков коммерческого автотранспорта малой вместимости в г. Астрахани / В.А. Лукин, А.В. Куликов, В.Н. Кузнецов // Вестник ВолгГАСУ. Серия : Строительство и архитектура. - 2005. - Вып. 5. - С. 92-96.
3. Лукин, В.А. Определение необходимого количества коммерческого автотранспорта малой вместимости на маршрутах г. Астрахани / В.А. Лукин, А.В. Куликов, В.Н. Кузнецов // Вестник ВолгГАСУ. Серия : Строительство и архитектура. - 2005. - Вып. 5. - С. 97-99.
4. Метробусы [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: http://griphon-275.livejournal.com/, свободный.

УДК 656.142 (345)

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕШЕХОДОВ В ТЕМНОЕ ВРЕМЯ СУТОК

Джангалиев Б.С. (ОБД-1-12)
Научный руководитель - канд. техн. наук, доцент Серова Е. Ю.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Обстановка на дорогах г. Волгограда по-прежнему очень напряженная. Статистика аварийности свидетельствует о том, что преобладающим видом дорожно-транспортных происшествий являются наезды на пешеходов. Большое количество ДТП с участием пешеходов происходит в темное время суток, на недостаточно освещенных участках дорог. В данной статье рассмотрен один из способов снижения количества наездов на пешеходов в темное время суток.

Situation on roads of Volgograd still very intense. The statistics of accident rate demonstrates that the prevailing type of road accidents are accidents of running-down pedestrians. A large number of road accident with participation of pedestrians occurs in a night-time, on insuffi-

ciently lit sites of roads. In this article one of ways of decrease in number of accidents of running-down pedestrians in a night-time is considered.

Одним из основных видов ДТП на улично-дорожной сети в Волгограде является наезд на пешеходов (рис. 1, табл. 1). Дорожно-транспортные происшествия с участием пешеходов, которые происходят в темное время суток, связаны с тем, что пешеход в темной одежде практически не заметен и водитель не всегда сможет увидеть его на дороге, и не успевает вовремя среагировать. Что касается пешеходов, то они не задумываются, что водителям сложнее оценивать дорожную ситуацию в темное время суток, и они пытаются переходить дорогу точно так же, как делают это и днем. Особенно опасно пересекать проезжую часть дороги в условиях недостаточной видимости, поскольку пешеход видит автомобиль с включенными фарами, а водитель может не заметить пешехода**.** Поэтому именно в этот период времени фиксируется немалая часть дорожных аварий, среди которых преобладающее число - это наезды транспортных средств на пешеходов и велосипедистов, когда водитель, в силу различных обстоятельств, слишком поздно обнаруживает идущего и едущего на велосипеде по дороге человека [1].

Снизить количество ДТП в темное время суток с участием пешеходов на нерегулируемом переходе позволит использование светодиодной подсветки, которая повышает безопасность участников дорожного движения на улицах в тёмное время суток (рис 2).

Преимуществом разработки является то, что водители издалека смогут идентифицировать пешеходный переход и заблаговременно обеспечить безопасный режим движения. Светодиодный фонарь имеет высокую контрастность и цветопередачу, чистый равномерный свет без искажения цветов и долгий срок службы (100000 часов) [2]. Все это способствует хорошей освещенности проезжей части как для водителей, так и для пешеходов. Особенно актуально на нерегулируемых и недостаточно освещаемых участках дорог.

Для примера рассмотрим нерегулируемый пешеходный переход по ул. Генерала Штеменко г. Волгограда. Дорога имеет ширину проезжей части 14 м. по две полосы движения в каждом направлении.

Рис. 1. Дорожно-транспортные происшествия, связанные с наездом на пешеходов за 2014-2015 гг. в Волгограде

Таблица 1

Статистические данные о наездах на пешеходов по районам г. Волгограда

Район	Наезд на пешехода								
	Уд. Вес	2014 г.			2015 г.			Уд. Вес	Дина-мика, %
		дтп	пог.	Ран.	Дтп	пог.	Ран.		
Красноармейский	30,7	6	4	42	45	3	44	38,1	-2,2
Кировский	41,3	5	4	41	39	5	36	41,5	-13,3
Советский	36,5	6	5	32	38	4	34	40,4	8,6
Ворошиловский	39,8	8	5	35	37	6	33	41,1	0,0
Центральный	38,1	5	5	40	45	7	40	42,9	0,0
Дзержинский	31,4	2	5	48	56	6	51	34,1	12,0
Краснооктябрь-ский	35,5	3	4	41	59	6	57	55,1	37,2
Тракторозаводский	29,6	0	7	36	44	4	43	41,9	10,0
	34,8	**341**	**36**	**314**	**363**	**41**	**338**	**42,2**	**6,5**

Установка светильников будет производиться на поперечинах (ригелях) высотой 8 м над проезжей частью. Для равномерной освещенности пешеходного перехода по всей его ширине необходимо использовать поворотный крепеж светильника в направлении центра перехода.

Для дороги шириной 14 м используем 7 светильников с углом рассеивания 65°. Светильники распределены равномерно по длине ригеля, тем самым получим один светильник на 2 м.

Рис. 1. Светодиодная подсветка над пешеходным переходом

Рассмотрим характеристику светильника: световой поток 8250 Лм; цветовая температура 4500 К; диапазон рабочих температур: -60°С ... +60°С; мощность лампочки 55 Вт. Суммарная потребляемая мощность данной системы подсветки составила 385 Вт – что сопоставимо с двумя лампами ДНаТ-250 Вт [3]. Для наглядности освещенности построим график пешеходного перехода (рис. 2).

Рис. 2. Схема освещенности пешеходного перехода

Из графика видно, что средняя освещенность на пешеходном переходе составила125 Лк. Пешеходный переход обладает яркой освещенностью (освещенность дорог по СНИП 23-05-95: от 6 Лк до 15 Лк) - запланированный результат достигнут. В ходе применения всего 7 светильников мы получаем хорошую освещенность на переходе. Следовательно, водители на дальней дистанции до перехода смогут увидеть пешеходный переход и заранее создать безопасные условие режима движения (рис. 3).

Применение светильников обеспечивает предотвращения ДТП на пешеходных переходах т.к. данные средства освещения позволяют: обеспечить видимость пешеходов как днем; освещают значительно лучше, чем обычные уличные фонари; не ослепляют участников дорожного движения; позволяют водителю заранее обнаружить пешеходных переход.

Рис 3. Видимость пешеходного перехода на расстоянии 170 м

Таким образом, освещение наземных пешеходных переходов в темное время суток и при недостаточной видимости позволит обеспечить безопасность на данных участках дорог.

Библиографический список

1. Калашников, М. ДТП с участием пешехода /М. Калашников//PDDMASTER [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pddmaster.ru/dtp/dtp-s-uchastiem-peshehoda.html (Дата обращения: 25.03.2016).
2. Джангалиев Б.С. Мероприятие по снижению наездов на пешеходов в темное время суток /Б.С. Джангалиев// Молодежь и научно-технический прогресс в дорожной отрасли юга России: матер. междунар. науч.-практ. конф. 20-22 мая 2015 г / Волгоград : ВолгГАСУ, 2015. С 105-108.
3. Лукоза: официальный сайт [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.td-led.ru/ (Дата обращения: 28.03.2016).

УДК 621.821.3:625.881

СРЕДСТВА ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ ДЛЯ СЛАБОВИДЯЩЕГО НАСЕЛЕНИЯ

Зуев А.А. гр. ОБД – 1 – 12
Научный руководитель - ст. преподаватель кафедры СиЭТС Сомова К.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Проблемы инвалидов известны многим из нас. К сожалению, у кого-то страдают знакомые, родственники, а кто-то и сам столкнулся с такой бедой как инвалидность. Тем не менее, помочь таким людям — это наша прямая обязанность. Они не хотят быть обузой, а лишь стремятся чувствовать себя полноценными членами общества. А для этого общество должно предпринимать определенные шаги. Ярким тому примером служит тактильная плитка, с помощью которой повседневная жизнь человека с ограниченными физическими возможностями становится немного проще.

The problems of the disabled is known to many of us. Unfortunately, someone suffering friends, relatives and anyone he was faced with such a disaster as disability. However, to help such people is our duty. They don't want to be a burden, but just want to feel themselves as full members of society. And for this the society should take certain steps. A striking example is tactile tiles with which the daily life of a person with disabilities becomes a little easier.

Слабовидящим людям очень сложно передвигаться по улице. Для них опасность может таиться даже в таких обыденных местах, как лестница, углы строений, столбы и конструкции. Преодолеть их без каких-либо последствий помогает использование тактильной плитки.

Так обладает определенными свойствами. В частности, он может выступать в качестве тактильного дорожного указателя и информатора о маршрутах. Этот материал на данный момент времени нашел широкое применение в крупных городах, в местах с ландшафтно-парковыми зонами, посреди зданий.

Тактильные напольные указатели позволяют легко ориентироваться людям с ослабленным зрением по месторасположению, а также относительно направления и, соответственно, безопасности перемещения.

Тактильная тротуарная плитка обладает рифленой, шероховатой поверх-

ностью и противоскользящими свойствами.

Тактильная плитка для инвалидов обеспечивает им безопасность не только, когда сухая, но и когда это покрытие мокрое, например, после дождя. Она сырости и влаги совершенно не боится, и будет иметь повышенную устойчивость к химическим воздействиям. Плитка тактильная тротуарная из гранита из-за своих прочностных характеристик позволяет ее устанавливать в местах с повышенными эксплуатационными нагрузками**.** Тактильная плитка долгое время не выгорает на солнце, при этом сохраняя свой отличный внешний вид.

Тактильная плитка, представленная на рынке может быть изготовлена из:

✓ Полимеров;

- ✓ Керамогранита;
- ✓ Керамики;
- ✓ Бетона;
- ✓ Гранита.

Одними из самых дешевых являются полимерные изделия. Тактильная плитка ПВХ отличается по составу и представлена в широкой цветовой гамме. Выпускают ее с самоклеящейся основой. Наиболее прочной считается тактильная напольная плитка из керамогранита.

Она рассчитана на применение в местах с повышенной проходимостью, таких как:

- Библиотеки;
- Административные здания;
- Офисы;
- Торговые центры.

Одной из самых комфортных для людей с ослабленным зрением является керамическая тактильная плитка для инвалидов. Она имеет четко выраженные рифы, позволяющие человеку ориентироваться не только исходя из тактильных ощущений, но и по акустическому восприятию.

Как известно рифление внешней поверхности тротуарных плит тактильных может иметь конусообразную структуру, которая является достаточно функциональной и практичной. Дело в том, что она позволяет использовать конструкционную платформу для создания своеобразных препятствий и ограждений без возведения дополнительных поручней. Диагональные и вертикальные рифы играют роль направляющих конструкций, а конусообразные, напротив, предостерегают людей с ограниченными возможностями от вероятных опасностей и рисков.

Большим плюсом подобных строительных решений является то, что они становятся практически универсальными. Так, например, тротуарная плитка тактильная с конусными рельефами способна выдерживать весовую нагрузку до нескольких тонн, что делает ее актуальной для благоустройства парковочных мест и площадок. Правда рельеф подобного плана трудно поддается очистке, но взамен поверхность платформы обрабатывается высококачественными антикоррозионными смесями, что делает площадку практически

неуязвимой для окружающей среды. Размеры подобных плит традиционно больше стандартных, поскольку предупреждающие зоны, как правило, имеют достаточно широкие габариты и объемы.

Тактильную плитку уже начинают использовать во многих крупных городах, что обеспечивает безопасное движение маломобильных групп населении, а также снижает число наездов и травм получаемых при переходе участков дорожно-транспортной сети.

Библиографический список

1. ГОСТ Р 52875-2007 «Указатели тактильные наземные для инвалидов по зрению. Технические требования».
2. http://arch-sochi.ru/2012/11/pravila-ustanovki-taktilnoy-plitki/
3. http://тактилка.рф/?yclid=1728487418003721315

УДК 625.739.4

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ДВИЖЕНИЯ, УСТРОЙСТВОМ РАЗВЯЗКИ В РАЗНЫХ УРОВНЯХ, НА ПЛ. ТРАНСПОРТНАЯ В Г. ТОМСКЕ

Кадесников Д.А. студент гр211с;
Научные руководители - к.ф.-м.н.,доцент Г.В. ПУШКАРЕВА,
к.т.н., старший преподаватель А.А. БУРЛУЦКИЙ
Томский государственный архитектурно-строительный университет

Рост интенсивности движения на улично-дорожной сети г. Томска привел к образованию "проблемных" транспортных узлов, например, "пл. Южная - Мокрушинский переезд". В статье предложен вариант комплексной транспортной развязки в трех уровнях, которая позволит связать два наиболее загруженных узла, не занимая дополнительных пло-

щадей.

The growth of traffic on the road network of the city of Tomsk has led to the formation of " troubled " transportation hubs , such as " Square South - Mokrushinsky moving". The article offered the option of an integrated transport interchange in three levels, which will link the two most congested node, without additional space.

Генеральным планом г. Томска определены основные параметры развития города: перспективная численность населения, объемы жилищного строительства и реконструкции жилищного фонда, перспективная интенсивность движения по основным направлениям.

В связи с расчетами перспективная интенсивность на участке площадь Южная - Транспортное кольцо составит 68 936 авт/сут. В связи с этим возникают два "проблемных" транспортных узла в городе: "Транспортная площадь" - "Мокрушинский переезд". Находятся они в непосредственной близости друг от друга на расстоянии 450 м и "геометрически" связаны между собой. Принимая "Транспортную площадь" - "Мокрушинский переезд" за один транспортный узел, организацию движения разумно решать совместно.

"Транспортная площадь" сама является сложным транспортным узлом, расположенным на пересечении регулируемых магистральных улиц общегородского значения: Красноармейская - Нахимова - Елизаровых. Кроме того, введение в эксплуатацию микрорайона "Южные ворота" , расположенного в п. Зональный, увеличит нагрузку на транспортный узел.

Для перспективной организации движения рассмотрен вариант транспортной развязки в трех уровнях с надземным путепроводом, открытой выемкой и сохранением движения по существующему кольцу.

Рис.1. Перспективная интенсивность согласно ген. плана г. Томска

Открытая выемка с двумя путепроводами на кольце, расположена по направлению улиц Нахимова - Елизаровых (Рис 1). Предварительно выход пандусов от кольца на улицы Нахимова и Елизаровых составит по 150м, а глу-

бина выемки под кольцом не превысит 5м. Ширина выемки включает две полосы движения по одной в каждом направлении, шириной по 4м. Два путепровода в уровне поверхности земли, для сохранения движения по кольцу, расположены по ширине выемки с включением двух полос движения. Водоотвод из выемки осуществляется устройством водоприемных колодцев с выходом в ливневую канализацию. Правые и левые повороты, со стороны улиц Красноармейская и Нахимова - Елизаровых, выполняются по сохранившейся схеме движения (Рис. 2).Общественный транспорт сохраняет свою изначальную маршрутную схему.

Рис.2 Схема организации движения на Транспортном кольце

Для организации прямого движения по улице Красноармейская предложена эстакада с выходом на Коларовский тракт через "Мокрушинский переезд". (Рис. 3). Высота эстакады принята, согласно подмостовому габариту для электропоездов, 6.5м, предварительная длина составит 500м. На эстакаде предусмотрено 4 полосы движения, по 2 полосы в каждом направлении, для безопасности разделенных жестким ограждением. Для движения общественного транспорта и пропуска право и левопоротных потоков предложено движение по четырем полосам, две из которых проходят под эстакадой (Рис.4). "Мокрушинский переезд" будет функционировать в двух уровнях, обеспечивая движение общественного транспорта и жителей улицы Нефтяная, в уровне существующего переезда. Далее эстакада выходит на Коларовский тракт, с организацией одностороннего движения до поворота на улицу Мокрушина и выходом на п.Зональный, в уровне поверхности земли. Для жителей ул. Нефтяная, со стороны ул. Мокрушина, организована отдельная полоса для съезда в микрорайон (Рис. 5).

Рис.3 Схема движения по эстакаде с выходом на Коларовский тракт

Рис. 4 Схема движения общественного транспорта

Рис. 5 Схема движения транспорта за Мокрушинским переездом

УДК 656.072

ИЗМЕНЕНИЕ МАРШРУТНОЙ СЕТИ ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА МАЛЫХ ГОРОДОВ ПРИ СМЕНЕ ФОРМЫ СОБСТВЕННОСТИ ПЕРЕВОЗЧИКОВ

Карагодина А. Н. (АП-501)
Научный руководитель – к.т.н., доцент Куликов А. В.
Волгоградский государственный технический университет

В работе рассмотрены результаты влияния смены формы собственности перевозчика на муниципальную маршрутную сеть пассажирского транспорта малых городов. Выделены четыре этапа изменения маршрутной сети пассажирского транспорта. Проанализирована динамика изменения объемов перевозок пассажиров, изменение количества подвижного состава, обслуживаемых маршрутов муниципальных и частных предприятий на примере г. Дубовки и Дубовского района. Рассмотрены причины перехода форм собственности перевозчика от муниципальной к частной. Выявлены проблемы административно-правового регулирования транспортного обслуживания сельского населения.

The paper discusses the results of the effect of changing the form of ownership of the carrier on the route network of municipal passenger transport of small towns. Four stages of change in the route network of passenger transport. The dynamics of changes in the volume of passenger traffic, change in the amount of rolling stock, routes flown municipal and private enterprises on an example of Dubovka and Dubrovsky District. The reasons for the transition of the carrier forms from municipal property to private. The problems of the administrative and legal regulation of transport services for the rural population.

Следствием экономического кризиса 2008 г. стали отток инвестиций, уменьшение государственного финансирования транспортной отрасли, моральное и физическое старение ПС, снижение объемов и качества пассажирских перевозок. Все это привело к тому, что развитие транспортного обслуживания населения существенно отстало от их потребностей. Особенно остро эта ситуация складывается в населенных пунктах географически удаленных от районных центров и находящихся в труднодоступных для транспорта местах.

Функционирование общественного пассажирского транспорта – это важнейшая социальная услуга и не всегда на ней можно построить успешный бизнес. Именно поэтому без достаточной бюджетной поддержки автотранспортные предприятия разоряются. С 2013 г. привычные муниципальные автобусы вымирают как вид. Банкротами себя объявили ПАТП в 26 районах Волгоградской области. Аналогичная картина наблюдается в Астраханской области [1]. Согласно федеральному закону от 06.10.2003 г. № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» обеспечение сельского населения пассажирским транспортом полностью возложена на район [2]. В результате с 2014 года финансирование автопредприятий по сельским маршрутам из областного бюджета прекращено. Отмена транспортного обслуживания сельских маршрутов становится одной

из причин вымирания сел и поселений. Крупных перевозчиков активно подменяют мелкие частные фирмы. Как правило, частники идут с большой охотой на востребованные маршруты с устойчивыми пассажиропотоками. Маршруты с малыми объемами перевозок либо закрываются, либо сокращаются до минимума количество рейсов.

Влияние формы собственности перевозчика на формирование маршрутной сети общественного пассажирского транспорта сельских районов рассмотрено на примере Дубовского района.

Основные изменения в маршрутной сети работы пассажирского транспорта Дубовского района были в 2003, 2005, 2010 и 2014 гг. На рис. 1 и в табл. 1 представлена характеристика маршрутной сети каждого периода.

В 2003 г. маршрутная сеть Дубовского района была представлена 11 маршрутами (рис. 1. а) с общей длиной 811 км. В 2005 г. была разработана улучшенная маршрутная сеть, состоящая из 20 маршрутов общей протяженностью 1495 км (рис. 1. б).

Таблица 1

Характеристика маршрутной сети Дубовского района

Показатель	Изменение показателя по годам			
	2003	2005	2010	2014
Общая протяженность всех обслуживаемых маршрутов, км.	811	1495	1255	587
Количество пригородных и сельских маршрутов, ед.	11	20	15	10
Средний возраст ПС, лет	15	2	9	5
Объем перевезенных пассажиров, тыс. пас.	643,24	703.52	689,18	797,89

Сеть образца 2005 г. (рис. 1. а) связывала все отдаленные населенные пункты района. Ее недостаток – малое количество рейсов и их не ежедневная работа. Это было вызвано нехваткой муниципального ПС. Во все дни недели регулярно работали только четыре маршрута («Дубовка-ЦАВ», «Дубовка-ВГТЗ» «Дубовка-Песковатка», «Дубовка-Пичуга-ВГТЗ»). Принципиальным отличием сети 2005 г. было то, что половина сельских маршрутов проходила через г. Дубовку в областной центр г. Волгоград. После кризиса 2008 г. сеть маршрутов претерпела серьезные изменения. К 2010 г. количество маршрутов сократилось и составило 15 ед. (рис. 1. в). Отличительной особенностью сети 2010 г. является то, что у 13 из 15 маршрутов конечные остановки были в г. Волгограде (Центральный автовокзал (ЦАВ) и ВГТЗ) (рис 1. в).

В период с 2010 до 2014 гг. количество маршрутов продолжало сокращаться. В 2014 г. была предложена абсолютно новая маршрутная сеть (рис. 1. г). В настоящие время все сельские маршруты имеют конечную остановку в г. Дубовке на автостанции «Дубовка АС». Для снижения затрат связанных с арендой аварийного автовокзала г. Дубовки ИП «Молоканов С. В.» предложил и построил новую современную автостанцию.

Рис. 1. Схема маршрутной сети Дубовского района в период: а) 2003 г., ΣL_M = 811 км; б) 2005 г., ΣL_M = 1495 км; в) 2010 г., ΣL_M = 1255 км; г) 2014 г, ΣL_M = 587 км.

Рис. 2. Количество ПС пассажирских предприятий, выполняющих перевозки в Дубовском районе

С 2002 г. на рынке транспортных услуг Дубовского района появилось ча-

стное автотранспортное предприятие ИП «Молоканов С.В.». Если в 2002 г. у частника работало всего 3 микроавтобуса, то в 2013 г. – 24 ед. и в 2014 г. – 34 ед. Начиная с 2002 г. частные предприниматели увеличивали парк подвижного состава и объемы перевезенных пассажиров (рис. 3) на всех видах пассажирских перевозок Дубовского муниципального района.

Рис. 3. Объемы перевозок пассажиров предприятиями по годам

В разных регионах страны транспортная ситуация развивалась поразному в одних регионах основой транспортной системы были перевозки по тарифам, регулируемым местным самоуправлением, а главными (а порой единственными) перевозчиками – ГУПы и МУПы, а в других регионах перевозки выполнял только частник [4].

В последние годы после изменения законодательства и уменьшения финансирования многие муниципальные пассажирские предприятия были закрыты. В большинстве малых городов и районов Волгоградской и Астраханской областей перевозки осуществляют только частные предприятия. Муниципалитетам необходимо перестроиться в изменившейся ситуации и решать такие проблемы как определение отношений субъектов власти и перевозчиков, маршрутизации общественного транспорта с учетом меняющихся нужд населения, проведение конкурсного отбора перевозчика, совмещение интересов перевозчика, муниципалитета и пассажиров, внедрение единого оператора маршрутной сети.

Принятый федеральный закон № 220 от 13.07.2015 «Об организации регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом в Российской Федерации» позволит, контролировать и регулировать пассажирские автомобильные перевозки. Необходима реализация современных конкурсных механизмов регулирования допуска, технологий организации и контроля деятельности опе-

раторов всех форм собственности на маршрутную сеть города и района, а также механизм пресечения несанкционированных пассажирских перевозок. Необходим контроль и поддержка администрации муниципалитета в финансирование транспортных компаний осуществляющих перевозки на убыточных социально значимых маршрутах.

Библиографический список

1. Транспорт в России [Электронный ресурс]: – Режим доступа: http://tr.ru/articles/94-chto-nam-gotovit-novyy-zakon (02.03.2016)
2. Состояние организации перевозок пассажиров общественным транспортом в малых городах, на примере городов Ахтубинска и Дубовки / А. В. Куликов, С. Ю. Фирсова, А. Н. Карагодина, Р. Я. Кашманов // Сборник научных трудов SWorld. - 2015. - Вып. 1, том 1. - С. 27-31.
3. Куликов, А.В. Этапы развития общественного пассажирского транспорта Дубовского района Волгоградской области / А.В. Куликов, А.Н. Карагодина // Научные труды SWorld. - 2015. - Вып. 4, т. 1. - С. 42-47
4. Куликов, А.В. Развитие общественного пассажирского транспорта Дубовского района Волгоградской области / А.В. Куликов, А.Н. Карагодина // Проблемы функционирования систем транспорта : матер. междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых учёных (г. Тюмень, 14-15 дек. 2015 г.). В 2 т. Т. 1 / отв. ред. В.И. Бауэр; Тюменский гос. нефтегазовый ун-т. - Тюмень, 2015. - С. 333-339.

УДК 614.862:656.022.836

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ МЕЖДУГОРОДНЫХ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК

Кукса М.А., Оганнисян С.С. (ОБД-2010)
Научный руководитель – канд.техн.наук, доц. Серова Е.Ю.
Волгоградский государственныйАрхитектурно-строительный университет

Особо большая тяжесть последствий наблюдается при дорожно-транспортных происшествиях с участием междугородных пассажирских автобусов. В статье предложены мероприятия по повышению безопасности автобусов дальнего следования.

Especially large consequences of observed in road accidents involving intercity buses. The article suggests measures to improve the safety of long-distance buses.

При осуществлении междугородных перевозок транспортом общего пользования очень важно обеспечить полное удовлетворение потребностей населения в пассажирских автобусных перевозках; высокую культуру обслуживания пассажиров и их безопасность; эффективное использование транспортных средств и максимальное снижение транспортных расходов.

Вместе с тем анализ аварийности с участием автомобильного транспорта общего пользования по Российской Федерации показывает рост количества дорожно-транспортных происшествий на 21,8 % в 2015 год по сравнению с предыдущим годом [1]. Количество погибших в ДТП увеличилось на 10,5 %, раненых на 20,5 % (рис. 1).

На дорогах Астраханской области в 2015 году произошли 38 дорожно-транспортных происшествий с участием автобусов, осуществляющих междугородные и пригородные перевозки пассажиров. Основными видами ДТП на автобусном транспорте являются столкновения (44,9 %), наезды на пешехода (28,9 %) и падения пассажира (21,0 %) (рис. 2) [2].

Рис.1. Количество дорожно-транспортных происшествий и пострадавших в них с участием автомобильного транспорта общего пользования в РФ за 2014 и 2015 годы

Рис. 2. Основные виды ДТП с участием пассажирских автобусов на дорогах Астраханской области

Преобладающие причины ДТП по вине водителей на автобусном транспорте – несоответствие скорости конкретным условиям движения (23,7 %), неправильный выбор дистанции (21,0 %), несоблюдение очередности проезда (23,7 %), нарушение правил проезда пешеходного перехода (13,26 %) [2].

Также к причинам дорожно-транспортных происшествий с учетом специфики движения междугородных автобусов, можно отнести: осуществление движения в темное время суток, когда зрительное восприятие дорожной обстановки ухудшается; несоблюдение водителями режима труда и отдыха, что вызывает невнимательность из-за усталости; неисправность транспортных средств в процессе движения.

В рассматриваемом случае предотвратить дорожно-транспортные происшествия возможно введением систем активной безопасности: тахографов, аппаратуры спутниковой навигации, системы ночного виденья, противоослепительной системы, системы помощи парковки, системы помощи движения по полосе, встроенной системы контроля и предупреждения о неисправностях всех узлов и блоков автобуса [3].

Использование систем активной безопасности дает положительные результаты. На сегодняшний день в РФ установка тахографов является обязательной, так как с 1 апреля 2014 года вступили в силу законодательные нор-

мы, предписывающие обязательное оборудование коммерческого транспорта, осуществляющего грузовые и пассажирские перевозки в пределах территории РФ, тахографами, и приказ Минтранса №36 от 13 февраля 2013 года, который унифицирует требования к этим тахографам [4]. За 10 лет использования тахографов в России и в зарубежных странах, позволило сократить количество ДТП с участием автотранспорта, оснащенного тахографами на 22 %, а количество ДТП со смертельным исходом на 55 %.

Кроме установки тахографов на автобусах дальнего следования необходимо использовать и другие системы активной безопасности. Это позволит существенно снизить аварийность с участием пассажирских автобусов, тяжесть последствий дорожно-транспортных происшествий и повысить качество перевозок пассажиров.

Библиографический список:

1. Статистика ДТП в России за январь-декабрь 2015. Официальный сайт 1 GAI. [Электронный ресурс]. URL : http://www.1gai.ru/516270-statistika-dtp-v-rossii-za-yanvar-dekabr-2015-goda.html (Дата обращения 28.03.2016).
2. Состояние аварийности на лицензируемом автобусном транспорте Астраханской области за 12 месяцев 2015 года и принимаемых мерах по её снижению Межрегиональным управлением государственного автодорожного надзора по Астраханской области и Республике Калмыкия. [Электронный ресурс]. URL : http://ugadn3008.tu.rostransnadzor.ru/wp-content/uploads/sites/74/2015/03/Состояние–аварийности–и–меры–АО–12 мес.pdf (Дата обращения 30.03.2016).
3. Царакаева А. Г. Необходимость и перспективы внедрения системы активной безопасности на автобусах дальнего следования / А.Г. Царакаева // Проблемы качества и эксплуатации автотранспортных средств. Материалы VIII международной научно-технической конференции. 21-23 мая 2014 г. Пенза./Пенза: ПГУАС, 2014. 437 с. С. 247–260.
4. Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 13 февраля 2013 г. № 36 «Об утверждении требований к тахографам, устанавливаемым на транспортные средства, категорий и видов транспортных средств, оснащаемых тахографами, правил использования, обслуживания и контроля работы тахографов, установленных на транспортные средства». [Электронный ресурс]. URL : http://base.garant.ru/70332054/

УДК 656.13:08(470.46)

РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ МОУ "ЕРЗОВСКАЯ СРЕДНЯЯ ШКОЛА"

Казарян С.В. (ОБД-2011), Иссак Р.П. (АД-2010)
Научный руководитель – канд.техн.наук, доц. Лескин А.И.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В условиях интенсивного движения транспорта и пешеходов на улицах и дорогах возрастает количество дорожно-транспортных происшествий, несчастных случаев с участниками движения, особенно с детьми. Статистика свидетельствует, что в России в дорожно-транспортных происшествий каждый год гибнет более 30 тысяч человек, получают ранения свыше 180 тысяч человек. Ежегодно под колесами автотранспорта гибнет до 3,5 тысяч детей, около 30 тысяч становятся инвалидами. Предупреждение детского дорожно-транспортного травматизма является задачей административных органов, отделов ГИБДД, всей общественности.

In the conditions of heavy traffic of transport and pedestrians on streets and roads the number of the road accidents, accidents with participants of the movement, especially with children

increases. The statistics demonstrates that in Russia in the road accidents more than 30 thousand people perish every year, over 180 thousand people are wounded. Annually under wheels of motor transport about 3,5 thousand children perish, about 30 thousand become disabled people. The prevention of children's road and transport traumatism is a task of administrative bodies, departments of traffic police, all public.

Анализ аварийности движения на автомобильных дорогах общего пользования по ЮФО России с участием детей до 18 летнего возраста, за прошедший год (май 2015 – апрель 2016г.г.) показывает, что наибольшее количество ДТП с погибшими и ранеными происходит в Краснодарском крае 610/50/641 соответственно, второе место занимает Ростовская область 528/25/556 и на третьем месте Волгоградская область 263/16/283 (см. рис 1).

Рис. 1. Аварийность на автомобильных дорогах общего пользования по ЮФО России с участием детей до 18 летнего возраста.

Наибольшая тяжесть последствий ДТП отмечается при опрокидывании транспортных средств, а также при наездах на детей-пешеходов, статистика за прошедший год показала, что 8 районов Волгоградской области имеют большее количество ДТП с участием детей-пешеходов, так за рассматриваемый период (май 2015 – апрель 2016г.г.) было совершено 263 ДТП с участием детей, в которых погибло 16 и ранено 283 ребенка. Из них наибольший процент (31% ДТП) произошло с участием детей пешеходов. Если сравнивать эти показатели за май-декабрь 2015 г. и январь апрель 2016 г. то произошло увеличение на 7%. Наиболее опасные месяцы совершения ДТП с участием детей – это июль – сентябрь. Чаще всего в ДТП попадают дети возрастной категории 10-14 лет и 7-10 лет (32% и 28% соответственно, см рис.2).

Рис. 2. ДТП с участием детей-пешеходов

Это происходит из-за того, что учащиеся не знают правил безопасного поведения на улицах и дорогах или нарушают их, не осознавая опасных последствий этих нарушений. Все нарушения, как со стороны детей, так и со стороны взрослых приводят к детскому дорожно-транспортному травматизму, о котором статистики говорят следующее: **52%** случаев ДТП – вина детей.

Исходя из этого выявлены основные виды нарушений детьми-пешеходами:

– переход проезжей части в неположенном месте;

– неожиданный выход из за транспортного средства во время игры;

– нахождение детей до 7 лет без присмотра взрослых;

– игра около проезжей части.

Причем опять же по всем показателям преобладают дети школьного возраста (см. рис. 3).

Рис. 3. ДТП с участием детей по возрастным группам

Исходя из данных показателей, большее внимание уделяется проезжей части, вблизи территории образовательных учреждений. Нами было выбрано Муниципальное общеобразовательное учреждение «Ерзовская средняя школа» в Городищенском районе Волгоградской области».

Образовательное учреждение расположено в обособленном двухэтажном здании. Район расположения образовательного учреждения определяется группой жилых домов, зданий и улично-дорожной, центром которого является образовательное учреждение (см. рис.4).

Рис. 4. Муниципальное общеобразовательное учреждение «Ерзовская средняя школа» в Городищенском районе Волгоградской области».

Территория, указанная на схеме, включает:

образовательное учреждение;

жилые дома, в которых проживает часть детей (обучающихся, воспитанников) образовательного учреждения;

автомобильные дороги и тротуары.

На схеме обозначено:

расположение жилых домов, зданий и сооружений;

сеть автомобильных дорог;

уличные (наземные – регулируемые / нерегулируемые) и внеуличные пешеходные переходы;

названия улиц и нумерация домов.

МОУ имеет подъезд из улиц Ленина и Школьная (ул. местного значения и проезд), пропускная способность улицы Ленина 200 авт./час, проезжие части на данных улицах имеют асфальтобетонное покрытие шириной от 6 до 8 м, что позволяет развивать автотранспортному средству значительную скорость движения. На данном участке выделено две наиболее проблемных зоны, а именно места где имеются пересечение проезжей части с пешеходами в частности школьниками. На проезжей части отсутствует горизонтальная дорожная разметка, не достаточное количество технических средств для лучшего ориентирования водителей, пешеходные переходы не оборудованы, отсутствуют тротуары, нет пешеходных ограждений. Школа имеет школьный автобус, ежедневно совершающий поездки по доставки детей от домов до школы и обратно, в настоящее время школьный автобус совершает посадку\высадку школьников на ул. Школьная, что является не целесообразным с точки зрения безопасности школьников, в связи с этим предлагается устано-

вить автобусную остановку со всеми требуемыми техническими параметрами.

В связи с предполагаемыми мероприятиями по повышению безопасности дорожного движения, была разработана схема организации дорожного движения на время производства дорожных работ, а именно устройство автобусной остановки. При создании данной схемы руководствовались основным дорожным методическим документом ОДМ 218.6.014-2014г «Рекомендации по организации движения и ограждению мест производства дорожных работ».

Места производства работ обустраиваются техническими средствами организации дорожными движения, иными направляющими и ограждающими устройствами, средствами сигнализации и прочими средствами, предусмотренными в методических рекомендациях и исходя из дорожных условий.

Согласно схеме для выполнения производства дорожных работ на время устройства автобусной остановки для разделения потока автотранспортных средств и безопасного движения пешеходов предусмотрены следующие элементы:

- дорожные знаки. Дорожные знаки, устанавливаемые на участках временного изменения движения должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 52290– 2004.

При проведении долговременных работ на участке временного изменения движения дорожная разметка должна быть оранжевого цвета, соответствовать требованиям ГОСТ Р 51256–2011 и применяться по ГОСТ Р 52289–2004. Временная разметка отменяет действие постоянной разметки белого цвета, обозначающей границы полосы движения. На рассматриваемом участке постоянная разметка до момента мероприятий полностью отсутствует.

Основными техническими средствами для регулирования дорожного движения, являются искусственная неровность трапециевидной формы, шириной от 4 до 6 м высота 0,07 м (7 см) для расчетной скорости 40 км/час, с нанесением разметки 1.25 «Искусственная неровность» с обеих сторон и 1.14.1 «пешеходный переход», а также с установкой прилегающих технических средств (дорожных знаков 5. 19.1 (5.19.2) «Пешеходный переход», 5.20 «Искусственная неровность»), согласно ГОСТ Р 52289 – 2014г. Для передвижения маломобильных групп населения, проектом предусматривается устройство тактильных плит по следующим вариантам (см. рис. 5). Тактильные плиты имеют размеры 30х30 см с продольными и диагональными рифами.

Работы по нанесению дорожной разметки производят на основании проектной документации в сроки, установленные Заказчикам и в очередности, согласованной в установленном порядке с органами ГИБДД.

Рис. 5. Схема устройства пандуса для передвижения инвалидов и маломобильных групп населения.

Согласно требованиям по обеспечению безопасности в близи образовательных учреждений разработан ряд мероприятий (исходя из неудовлетворительных условий расположений ТСОДД, см. рис. 6).

1 Установлены светофоры Т7.

2 Установлено пешеходное ограждение, предотвращающее, как выход пешехода на проезжую часть в неустановленном месте, так и наезд на пешехода при внезапном потере управления автомобильного средства и вылет на тротуар.

3. Установлены дорожные знаки, такие как 1.23 «Дети» 1.17 «Искусственная неровность» знак 1.23 дублируется горизонтальной разметкой 1.24.1 нанесенной через 20-30м от самого расположения знака.

4. Устроены искусственные неровности проезжей части и карман автобусной остановки.

5. Нанесена дорожная разметка.

6. Построены недостающие тротуаров шириной 1,5м, с пандусами в местах выхода на проезжую часть.

Рис. 6. Рекомендуемая схема организации дорожного движения.

Библиографический список:

1. Методические рекомендации по назначению мероприятий для повышения безопасности движения на участках концентрации дорожно-транспортных происшествий. Утверждены распоряжением Росавтодора от 30.03.2000г. № 65-р. Москва 2000г., 79с.
2. Кирьянова, В.Н. Профилактика детского дорожно-транспортного травматизма [Текст]: метод. пособ. / В.Н. Кирьянова.- М.: Изд. Дом Третий Рим, 2007. - 56 с.
3. ГОСТ Р 50597-93 «Автомобильные дороги и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности движения» (введен с 01.07.94).

УДК 625.746.533.8:656.13.08

ПРИМЕНЕНИЕ ШУМОВЫХ ПОЛОС В ПРЕДУПРЕЖДЕНИИ ДТП НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ

Колесникова В.Д.(АД-1-12)
Научный руководитель – кандидат технических наук Ивасик Д. В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Предлагается расширить практику применения шумовых полос, в предупреждении аварийности, в местах концентрации ДТП. Разделить требования по применению шумовых полос на автомобильных дорогах в ненаселенных пунктах и на улицах городских поселений. Дублировать нанесение полос приближения к опасному участку на боковых поверхностях, прилегающих к автодорогам.

It is proposed to extend the practice of noise bands in the prevention of accidents in the areas of concentration of accidents. Divide the requirements for the application of noise bands on the roads in unpopulated areas and on the streets of urban settlements. Duplicate drawing closer to a dangerous section of the bands on the sides adjacent to the roads.

Аварийность на автотранспорте – одна из серьезных социально-экономических проблем, стоящих перед большинством стран. Ежегодно в мире в результате автоаварий погибают и получают ранения более 50 млн. человек. По данным Всемирного Банка глобальные экономические потери составляют более 500млрд. долларов в год. Статистика Всемирной организации здравоохранения свидетельствует, что на долю ДТП приходится белее 30% смертельных исходов от всех несчастных случаев.

В материалах Международной федерации обществ Красного Креста и Красного Полумесяца отмечается, что проблема аварийности на автомобильном транспорте постоянно обостряется. Автоаварии, связанные с гибелью и ранением людей, сдерживают развитие стран, приводят к уязвимости миллионов людей и требуют от государства активных действий.

В России потери, связанные с ДТП, в несколько раз превышают ущерб от железнодорожных катастроф, пожаров и других видов несчастных случаев. Данная проблема, отличающаяся сложностью и многоплановостью, приобрела особую остроту в последнее десятилетие в связи с возрастающим диспропорцией между приростом числа автомобилей и не улучшающимся качеством дорожной сети и инфраструктуры, а так же недостаточной эффективностью функционирования системы обеспечения безопасности дорожного движения.

На заседании Президиум госсовета российской федерации по безопасности

дорожного движения президент РФ В. В. Путин отметил трагические цифры роста числа дорожно - транспортных происшествий на дорогах России, в которых погибает около 30 тыс. человек и получают ранение свыше 250 тыс. Значительное число пострадавших – это дети и молодые люди до 40 лет. Гибнут, теряют здоровье и получают увечья те, кто относится к наиболее активной, трудоспособной части населения. Это абсолютно невосполнимые потери для будущего страны. По сути дела, подрывается потенциал российского общества, его демографический резерв. На протяжении последних лет ущерб от автоаварий составляет более двух процентов ВВП, а это сотни миллиардов рублей, которых лишается экономика.

Уровень безопасности на дорогах зависит от целого ряда факторов, причем интенсивный ее рост лишь отчасти связан с увеличением числа автомобильного транспорта. За последние, менее чем 10 лет, число транспорта в стране выросло менее чем на 10%, а количество автоаварий увеличилось более чем на 30%.

Многочисленные научные труды специалистов показывают, что в двух третьих общего объема дорожных происшествий присутствует влияние неудовлетворительных дорожных условий и инженерного оборудования автомобильных дорог.

Если в условиях бюджетного дефицита, рассчитывать на значительные увеличения ассигнований на развитие и совершенствование дорожной сети не следует, то необходимо особое внимание, в повышении уровня безопасности дорожного движения, уделить мерам оперативного регулирования дорожным движением и внедрению средств пассивной и активной безопасности дорожного движения, не требующих значительных затрат.

Существенное влияние на улучшение условий движения и восприятие меняющейся дорожной информации оказывает грамотное применение технических средств организации дорожного движения. Наиболее целесообразно и экономически обосновано применение мер воздействия на аварийно-опасные участки дорог в местах концентрации ДТП на них.

Как показывает статистика, чаще всего автоаварии происходят в местах резкого изменения скоростей движения, таких как: пересечения, пешеходные переходы, въезды на узкие мосты, на малых радиусах поворотов, особенно в конце протяженных прямых участков.

Наряду с применяемыми на практике дорожными знаками, разметкой проезжей части, ограждающими устройствами целесообразно на подходах к опасным участкам дорог применение **шумовых полос**, которые в настоящее время на автомобильных дорогах России широкого применения не получили.

Устройство шумовых полос на опасных участках автомобильных дорог, в не населенных пунктах, с параметрами вызывающими изменение шума колес и увеличение вибрации автомобилей, показала их высокую эффективность в предупреждении дорожно-транспортных происшествий.

По данных зарубежных исследований в области транспорта и дорожного строительства, шумовые полосы позволяют снизить количество дорожно-

транспортных происшествий, связанных со съездом с основных полос движения и выездом на встречную полосу на 30-70%. ШП, выполняемые методом фрезерования асфальтобетонного покрытия, необходимо устраивать как в непосредственной близости от краевых линий разметки на укрепленных обочинах, так и непосредственно по краевым и разделительным линиям разметки, с последующим нанесением разметочного материала с целью продления срока их службы. Тип шумовых полос на конкретных участках автодорог, подбирается по результатам обследования дорожной обстановки, анализа дорожно-транспортных происшествий.

При наезде на продольные шумовые полосы автомобиль испытывает вибрацию и шумовое воздействие на водителя, что способствует повышению его внимания к дорожной ситуации и предупреждает о съезде с полосы движения, либо выезде на встречную полосу.

Практика применения шумовых полос в населенных пунктах показала ряд негативных последствий и ухудшение условий проживания граждан в районе устройства шумовых полос. Так, в Санкт-Петербурге, в Калининграде прошел ряд судебных разбирательств по искам жителей домов прилегающих к местам их расположения, на повышенный уровень шума и вибрации, повлёкшие образования трещин в домах.

Скорее всего причиной возникновения конфликтных ситуаций послужило то, что при устройстве шумовых полос в населённых пунктах были неверно выбраны материалы устройства ШП и их высота. Таким образом, целесообразно в населенных пунктах добиваться эффекта снижения скоростей движения на подходах к аварийно-опасным участкам, используя материалы дорожной разметки или цветного асфальтобетона не возвышающиеся над проезжей частью более чем 2-5 мм.

В Волгоградской области шумовые полосы впервые были применены в Чернышковском районе на автомобильной дороге Чернышки-Нижнегнутов на подходах к пересечению автомагистрали Волгоград-Новошахтинск-Ростов-на-Дону. Полосы устраивались методом нанесения поверхностной обработки с использованием твердых пород щебня крупных фракций 30-40мм. До устройства ШП на перекрестке ежегодно происходило от 5 до 8 столкновений транспортных средств. После устройства ШП дорожно-транспортные происшествия были сведены к нулю, за исключением случаев управления транспортом в состоянии опьянения. Шумовые полосы так же применялись на автомобильных дорогах Волгоград-Котельниково перед кривыми малого радиуса, перекрестками, Средняя Ахтуба-Краснослободск перед пешеходными переходами и так же показали положительные результаты.

На территории Волгоградской области ежегодно совершается до трех тысяч дорожно – транспортных происшествий с пострадавшими. Практически каждая четвертая автоавария из года в год совершается в местах концентрации ДТП. За 2015 год на региональных автомобильных дорогах, на тридцати двух участках дорог, где зарегистрировано три и более ДТП совершено сто четырнадцать автоаварий. Как правило, это столкновение транспортных

средств, опрокидывания и наезды на пешеходов. Именно в этих местах целесообразно применение шумовых полос, что могло бы положительно повлиять на снижение их количества.

Публикаций о специальных исследованиях применения ШП на автомобильных дорогах России практически нет. Экономическая целесообразность, практика их применения не изучалась и остается крайне редкой.

Применение шумовых полос на улицах городов и других поселений могло бы положительно повлиять на предупреждение автоаварий на опасных участках в местах концентрации ДТП. С учетом ошибок допущенных в крупных городах России, устройство шумовых полос или полос приближения к опасному участку, видимо следует выполнять методом разметки проезжей части с применением термопластических материалов.

Анализ материалов по практике применения шумовых полос, в том числе и нормативной документации, не отображает одно из основных критериев воздействия ШП на водителей: за счет сокращения расстояний между полосами, при приближении к опасному участку, создается эффект возрастания скорости, что вынуждает водителей снижать её.

Кроме того, для усиления воздействия на психологию водителей, целесообразно чередующиеся полосы с сокращающимися расстояниями, наносить на имеющиеся вдоль проезжей части боковые поверхности (бордюрный камень, ограждения, стены зданий и др.).

Подводя итоги изложенного следует, что: во-первых, в практику применения шумовых полос целесообразно внести разделение требований по их применению на автомобильных дорогах в не населенных пунктах и на городских улицах. Во-вторых, в случае применения полос приближении к аварийно-опасным участкам, выполненных методом поверхностной обработки, дублировать их на боковых поверхностях, при наличии, вдоль проезжей части (рис. 1).

Рис.1

Приложение №1

В соответствии с ГОСТом 33025-2014 «Автомобильные дороги общего пользования. Шумовые полосы. Технические условия»

3.1 шумовая полоса; ШП: Элемент обустройства на поверхности покрытия дороги либо непосредственно в слое покрытий конструктивных элемен-

тов дороги, вызывающий вибрацию элементов подвески автомобиля и повышенный шум вынуждающий водителей снижать скорость движения и повышать внимание.

Примечание - ШП не является искусственной неровностью по ГОСТ 32846. ШП повышает внимание водителей, в том числе путем визуального ориентирования.

4.1 По расположению на автомобильной дороге ШП делится на:

- поперечную, применяемую в поперечном направлении проезжей части автомобильной дороги;

продольную, применяемую вдоль краевой или разделительной полосы проезжей части.

4.2 По виду применяемого материала и технологии устройства ШП делится на:

- выполненную из термопластиков и холодных пластиков для горизонтальной дорожной разметки по ГОСТ 32830 со световозвращающей поверхностью;
- выполненную из цветных покрытий противоскольжения по ГОСТ 32753;
- выполненную методом фрезерования дорожного покрытия.

Примечание - Термопластики, холодные пластики и цветные покрытия противоскольжения применяются для устройства поперечных ШП.

4.3 Допускается применять другие материалы и технологии для изготовления ШП. обеспечивающие выполнение требований настоящего стандарта.

Примечание - Для обеспечения безопасности дорожного движения путем визуального и вибрационного эффекта допускается применять для устройства продольных ШП горизонтальную дорожную разметку со структурной и профильной поверхностью по ГОСТ 32953.

Библиографический список

1. ГОСТ 33025-2014 «Автомобильные дороги общего пользования. Полосы шумовые. Технические условия».
2. Материалы заседания президиума госсовета РФ по безопасности дорожного движения Москва, Кремль, 15 ноября 2005г.
3. http://www.bavcompany.ru/production/kinds/shumpolosi

УДК 656.13.072(470.45)

ИССЛЕДОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ДВИЖЕНИЯ ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА В КРАСНОАРМЕЙСКОМ РАЙОНЕ Г. ВОЛГОГРАДА

Малахов О.А., Зуев М.Ю. (ОБД-2011)
Научный руководитель – канд.техн.наук, доц. Серова Е.Ю.
Волгоградский государственныйАрхитектурно-строительный университет

На сегодняшний день значимым вопросом для организации дорожного движения на улично-дорожной сети городов является четкая организация пассажирских перевозок и

безопасное движение общественного транспорта по маршрутам. В статье рассмотрены основные проблемы общественного пассажирского транспорта и его влияния на процесс дорожного движения в городах. Приведены результаты исследования организации работы транспорта общего пользования в Красноармейском районе г. Волгограда.

At the moment, meaningful issue for the organization of traffic on the street and road network of cities is a clear organization of passenger transport, and safe public transport routes. The article deals with the main problems of public passenger transport and its impact on the process of traffic in cities. The results of the research organization of the public transport in the Krasnoarmeysk district of Volgograd.

Автомобильный парк Российской Федерации за последние годы резко возрос. Это привело к тому, что практически во всех крупных городах страны темпы развития улично-дорожной существенно отстают от темпов автомобилизации и роста интенсивности движения транспорта на ключевых автомагистралях. Сложившаяся ситуация имеет негативные последствия: уменьшение средней скорости движения транспорта, увеличение времени проезда по улично-дорожной сети, возникновение заторов, повышение аварийности, ухудшение экологической обстановки. Кроме того, увеличение подвижности городского населения порождают целый ряд проблем, связанных с движением транспорта в городах.

Для отдельных участков улично-дорожной сети Волгограда также характерна высокая загруженность транспортом. Особенности конфигурации связаны с продольным расположением трех основных магистралей, проходящих практически через весь город.

Проспект Героев Сталинграда является наиболее загруженной участком улично-дорожной сети Красноармейского района г. Волгограда. Уровень загрузки движением в часы «пик» составляет 0,7 – 1,0, что способствует возникновению заторов, очередей и задержек транспорта на пересечениях, снижению пропускной способности и как следствие увеличиваются вредные выбросы и повышается аварийность. На рассматриваемом участке организовано движение различных видов городского маршрутного пассажирского транспорта, осуществляется движение транзитного транспорта. Кроме того, на проезжей части расположены трамвайные пути, что также негативно сказывается и на организации, и на безопасности дорожного движения

К основным задачам совершенствования организации дорожного движения в Волгограде, можно отнести увеличение пропускной способности улично–дорожной сети, повышение безопасности дорожного движения и экологической безопасности. Общественный пассажирский транспорт, как правило, не имеющий изолированных путей сообщения, существенно влияет на состояние транспортных потоков и уровень удобства движения (рис. 1).

Следовательно, необходимы такие системы организации движения, которые обеспечивали бы максимальное количество пассажироперевозок при минимальных затратах транспортного времени населения, минимальной себестоимости; высокий уровень безопасности в условиях растущего уровня автомобилизации [2], что в свою очередь обеспечит более эффективное использование улично-дорожной сети.

Рис. 1. Организация движение на пересечении
просп. Героев Сталинграда и ул. 50 лет Октября в Волгограде

Важным показателем организации пассажирского транспорта является пассажиропоток, определяемый количеством пассажиров, которое проезжает в определённое время на заданном участке маршрута в одном направлении (любым видом транспорта); объёмом перевозок пассажиров, то есть количеством пассажиров, перевозимых рассматриваемым видом транспорта за определённый промежуток времени (час, сутки, месяц, год).

Результаты исследования пассажиропотоков на улично-дорожной сети г.Волгограда по просп. Героев Сталинграда в утренний и вечерний периоды, представлены в виде диаграмм (рис.2) [3].

Рис. 2. Количество пассажиров перевозимых в утренние и вечерние часы пик по просп. Героев Сталинграда: а – по направлению в центр Волгограда; б – по направлению из центра Волгограда

Анализ полученных результатов показывает, что наибольшее количество пассажиров перевозится автобусами особо малого класса, микроавтобусами («Газель», «Форд Транзит», «Хюндай Хорус»), что негативно влияет на уровень загрузки рассматриваемого участка улично-дорожной сети, безопасность перевозки пассажиров и безопасность дорожного движения по просп. Героев Сталинграда. Автобусы большой и средней вместимости, используемые в системе городских пассажирских перевозок, осуществляющих движение по просп. Героев Сталинграда, составляют в среднем 8 % (рис. 2), в то время как этот вид транспорта обладает большей провозной возможностью и обеспечивает более экономичное использование улично-дорожной сети.

Для повышения уровня удобства и безопасности дорожного движения по просп. Героев Сталинграда для перевозки пассажиров желательно использовать автобусы большого и среднего класса с обязательной оптимизацией расписаний, применением автоматизированных систем оперативного управления. А это в конечном итоге обеспечит более экономичное использование улично-дорожной сети, что необходимо в условиях перенасыщения автомобильным транспортом улиц и дорог Волгограда.

Библиографический список

1. Клинковштейн, Г. И. Организация дорожного движения : учеб. для вузов / Г. И. Клинковштейн, М. Б. Афанасьев. М. : Транспорт, 1997. 231 с.
2. Серова Е. Ю., Сапожкова Н. В., Мельников В. В. Проблемы организации движения и обеспечения экологической безопасности городского пассажирского транспорта в Волгограде // Вестник Волгогр. гос. архит.-строит. ун-та. Сер. : Стр-во и архит. 2014. Вып. 36(55). С. 163–168.
3. Отчет о НИР «Обследование пассажиропотоков на маршрутной сети общественного транспорта г. Волгограда». ВолгГАСУ, Волгоград, 2013. 154 с.

УДК 625.7/.8:004.8.001.57

МЕХАНИЗИРОВАННОЕ УДАЛЕНИЕ СНЕЖНО - ЛЕДЯНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ С ПОКРЫТИЯ ГОРОДСКИХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Орлова С.А. (АСП – II – 43)
Научный руководитель – к.техн.наук, доцент Зотов В.А.
Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет

В статье рассмотрены вопросы, связанные с технологией зимней уборки улиц от снега путем внесения антигололедных материалов с одновременным использованием механизированных средств; описаны их преимущества и недостатки. Представлены выводы проведенных исследований по повышению производительности снегоуборочной техники.

This article considers the questions, related to the technology of the snow removal by using de-icing agents and mechanized facilities simultaneously. All their advantages and disadvantages are described. The deductions of carried out researches in increasing of productivity of snow-removal machinery are represented.

Зимнее содержание дорог и улиц – это комплекс мероприятий по обеспечению бесперебойного движения транспортных средств по дорогам и улицам в зимнее время, включающий: очистку дорог от снега, защиту дорог от снеж-

ных заносов, борьбу с зимней скользкостью.

Особенно неблагоприятные условия для движения транспортных средств возникают, когда на дорожном покрытии образуется слой снежно-ледяных отложений. По данным статистики, на обледенелых дорогах происходит до 40% дорожно-транспортных происшествий, снижается средняя скорость потока на 30-40% , а себестоимость перевозок возрастает на 25-30% [1].

После выпадения снега происходит увеличение его плотности во времени, как в результате самоуплотнения под действием собственного веса, так и в результате механического воздействия колес автотранспортных средств. Снег имеет трехфазную природу и состоит из твердой фазы, жидкой и газообразной. При длительном самоуплотнении снега происходит его метаморфизация, изменение структурного состояния, когда снежная масса полностью освобождается от воздуха и резко возрастают силы структурного сцепления между кристаллами снега, приобретая плотность 0,6 – 0,7 т/м. куб., превращаясь далее в лед плотностью 0,9 т/м. куб. Снежно-ледяные образования, образующиеся на дороге, по своему физическому состоянию и внешним признакам подразделяются на рыхлый снег, уплотненный снег (снежный накат) и стекловидный лед. Рыхлый снег – это отложение в виде основного по толщине слоя снега, образующегося при снегопадах в безветренную погоду, плотность которого 0,06 – 0,20 т/м. куб. Снежно-ледяной накат представляет собой спрессованный снег различной толщины плотностью 0,3 – 0,6 т/м. куб., образующийся вследствие уплотнения свежевыпавшего снега под колесами движущихся автотранспортных средств. Стекловидный лед наиболее опасный вид скользкости дорожного покрытия – появляется на нем в виде гладкой стеклянной пленки толщиной 1 – 3 мм., или в виде матовой белой шероховатой корки льда толщиной до 20 мм.[2].

Согласно технологии зимней уборки улиц, на поверхность дорожного полотна при начале снегопада вносятся твердые или жидкие антигололедные материалы. Введение в снег реагентов, растворы которых отличаются низкими эвтектическими температурами, в количествах в 100 – 1200 раз меньших, чем количество снега при условии многократного воздействия на эту смесь колес транспортных средств, приводит к торможению процесса уплотнения и прикатывания снега.

Под воздействием реагентов резко уменьшаются коэффициенты внутреннего трения и сцепления снега с покрытием, а величина сцепления кристаллов снега между собой приближается к нулю. В таком состоянии снег может быть легко убран плужно-щеточными снегоочистителями [3].

Под влиянием антигололедных материалов происходят и структурные изменения и в массиве наледи. Прочностные свойства массива в зоне контакта массива с поверхностью дорожного покрытия резко снижаются, что позволяет отделять снежно-ледяную поверхность наледи от покрытия дороги кусками, повышая тем самым качество проводимых работ по удалению наледи и производительность работ.

Для удаления наледей с покрытий городских автомобильных дорог в на-

стоящее время используются средства механизации, оснащенные двумя типами рабочих органов:

– бульдозерный нож;

– каток с жестко закрепленными на его поверхности иглами или ножами.

Бульдозерный нож при работе машины внедряется под слой наледи между поверхностью очищаемого дорожного покрытия и слоем наледи в зону сниженной прочности льда, кусками отделяя лед от еще не обработанного ледяного массива и очищаемого покрытия дороги.

Недостатком работы бульдозерного ножа является наличие после прохода машины остаточных необработанных участков дороги со снежно-ледяными фрагментами, не отделенными от поверхности дороги. Это происходит при всплывании ножа на поверхность обрабатываемого массива наледи из-за отсутствия зацепления лезвия ножа за кромку наледи в момент отделении ее ножом от очищаемого покрытия дороги.

При качении катка по обрабатываемому снежно-ледяному накату, иглы и ножи на барабане разрушают накат. При этом в зоне внедрения игл или ножей происходит частичное крошение наледи без отделения крупноразмерных кусков льда.

Это является недостатком работы машины, так как с одного ее прохода не обеспечивается полного удаления наледи из зоны действия рабочего органа машины. Её производительность, таким образом, снижается.

Повышение качества и производительности работ при удалении снежно-ледяных образований достигается у исследуемого нами рабочего органа машины. В качестве исполнительного органа машин использованы игла или нож движущиеся при работе по специальным траекториям. При перемещении ножа или иглы по поверхности наледи нож или игла внедряются в ее толщу с отделением куска наледи от ее монолита и смещением куска в сторону участка дорожного полотна освобожденного от наледи. Такой сдвиг возможен из-за снижения прочностных свойств льда в зоне его отрыва от подложки под действием антигололедных материалов.

Испытания показали, что исследуемый рабочий орган производит качественную очистку дороги от снежно-ледяных образований. При этом производительность работ по очистке дорог от наледи может быть повышена в 1,3 – 1,5 раз в сравнении с машинами, используемыми в настоящее время для этих работ.

Введение в работу машин большой производительности для качественного скалывания льда особенно востребовано в настоящее время в связи с выделением на городских магистралях специальных полос для беспрепятственного пропуска спецмашин и общественного транспорта.

Библиографический список

1. Доценко А.И. Строительные машины и основы автоматизации. М., Высшая школа, 1995
2. Доценко А.И., Зотов В.А. Машины и оборудования природообустройства и охраны окружающей среды города. М., Высшая школа, 2007
3. Доценко А.И., Буяновский И.Я. Основы триботехники. М., Инфра-М, 2014

УДК 625.7-044.337(470.45)

УЛУЧШЕНИЕ УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ ВОРОШИЛОВСКОГО РАЙОНА ГОРОДА ВОЛГОГРАДА.

Равинский А.В. (АД-1-12)
Научный руководитель – старший преподаватель Васильченко А.А.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Транспортная пробка (или дорожный затор) представляет собой чрезмерное скопление транспортных средств на определенном участке дороги. При этом участники дорожного движения движутся с очень маленькой скоростью или не двигаются вовсе. В данной статье изложена одна из причин роста транспортных заторов Ворошиловского района и методы совершенствования улично-дорожной сети как в Ворошиловском районе так и в других городах мира.

The transport tube (or congestion) is an excessive accumulation of vehicles at a particular stretch of road. The participants of traffic moving at a very slow rate, or not moving at all. This article presents one of the reasons for the increase traffic congestion Voroshilov district and methods to improve the road network in the Voroshilov district and in other cities around the world.

С открытием тоннеля в районе Тулака удалось положить конец бессмысленной трате времени и образованию пробок на переезде. До его открытия было немало опасений, что пробки перейдут в другие места, эти опасения подтвердились. После открытия тоннеля возник большой прирост машин на Астраханском мосту (Рис.1), он и так с трудом справляется с существующим движением, и увеличение интенсивности движения на нем плюсов в этот район не принесло.

Рис.1 Астраханский мост

Так же наблюдается большая нагрузка на всём протяжении Рабоче-Крестьянской улицы. Нужно как то уменьшить количество пробок путем улучшения дорожно-транспортной сети.

Интересно пытаются решить проблему с заторами в Афинах. Там в будние дни по четным числам на улицы разрешается выезжать лишь тем маши-

нам, номера которых заканчиваются на четное число. По нечетным датам календаря - все наоборот. Таким образом, каждая машина может выезжать в город через день. Если полиция заметит в городе автомобиль, который нарушил эти правила, то его владельцу придется заплатить штраф в 72 евро. Подобный метод применяют и в Сан-Паулу.

А вот в Сингапуре с пробками борются квотами. Как известно, этот город очень сильно страдает дефицитом пространства. Поэтому в Сингапуре водителю нужно не просто приобрести автомобиль, но еще и купить квоту на его использование. Квоты продают на торгах, а средняя стоимость их составляет около 8000 долларов.

В Москве на данный момент вся борьба сводится в основном к строительству новых развязок и станций метро. Очень полезным проектом в борьбе с пробками стал интернет-ресурс "Яндекс-Пробки", который располагает оперативной информацией по состоянию транспортных потоков в городе.

Так же сокращению заторов на дороге может способствовать изменение геометрических параметров дороги путем строительства дополнительных полос для движения, тем самым увеличивая пропускную способность участка дороги.

В условиях Ворошиловского района строительство дополнительных полос движения и новых развязок невозможно из за плотности застройки и маленьким наличием свободного пространства, значит, для уменьшения заторов нужно внести изменения в организацию дорожного движения.

Решением сложившейся ситуации может послужить ликвидация мест для стоянок автомобилей путём расстановки запрещающих знаков 3.28 "Стоянка запрещена" на следующих участках дороги: от пересечения Рабоче-Крестьянской улицы с улицей Калинина до пересечения Рабоче-Крестьянской улицы с улицей профсоюзная, от пересечения Рабоче-Крестьянской улицы с улицей Академическая до пересечения Рабоче-Крестьянской улицы с улицей Алма-Атинская.

Следует уделить внимание обеспечению безопасности движения на данном участке дороги. Человеческий фактор одна из важнейших причин образования заторов. Аварийная ситуация на оживленной трассе и ДТП приводят к образованию пробок.

Так же способствовать улучшению дорожно-уличной сети может построение лёгких конструкций для наземных пешеходных переходов над дорогами запретив при этом переход проезжей части по поверхности дороги.

УДК 656.13.055.96

ПРИМЕНЕНИЕ РЕВЕРСИВНОГО ДВИЖЕНИЯ В МЕГАПОЛИСАХ

Степанова П.Ю. (ОБД-1-13), Агуреев И.А. (ОБД-1-13), Куршумова Э.И. (ОБД-1-13).
Научный руководитель – старший преподаватель Сомова К.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Вопрос загруженности дорог очень остро поставлен в городах-миллионниках, где есть большое количество транспортных средств. Одновременный выезд автомобилей на

отдельный участок приводит к образованию заторов. Все это влечет за собой необходимость поиска выходов из сложившейся ситуации. Одним из вариантов разрешения этой проблемы является организация реверсивного движения.

Abstract: the Issue of congestion very badly set in the cities, where there are a large number of vehicles. The simultaneous exit of cars on a single area causes congestion. All this entails the need to find ways out of the situation. One option to solve this problem is reverse motion.

Нагрузка на сеть главных дорог в крупных городах и вокруг них часто резко меняется в течение суток. Утром большой поток автомобилей направляется к городу, и только небольшой поток - из города. Во второй половине дня - наоборот. Неравномерное распределение движения в часы пик создает проблемы с емкостью сети главных дорог. Это может привести к тому, что часть водителей выберет локальную сеть дорог, не предназначенную для транзитного движения. Очереди и задержки могут заставить водителей совершать опасные обгоны или быстро менять полосу движения на дороге с многополосным движением.

Не всегда возможно или экономически выгодно использовать пропускную способность сети дорог в такой степени, чтобы даже при пиковой нагрузке движение осуществлялось без задержек. Альтернативой устройству дороги с многополосным движением является осуществление реверсивного регулирования на одной или нескольких полосах. Зона с реверсивным регулированием - это зона, которая устраивается для осуществления движения в обоих направлениях в зависимости от того, в каком направлении преобладает транспортный поток. В определенное время зона открыта для движения только в одном направлении, например, к городу - утром, из города - во второй половине дня.

Зона движения с реверсивным регулированием считалась неудачным решением с точки зрения безопасности движения. Это объясняется тем, что опасность при смене полосы движения может возрасти. Одновременно с этим скорость, увеличенная благодаря лучшей организации движения, может повысить степень тяжести ДТП. С другой стороны, лучшая организация движения в зоне с реверсивным регулированием может отвлечь транспорт от локальной сети дорог. Многие участники движения в часы пик на сети главных дорог в городах и поселках являются ежедневными участниками движения и быстро узнают, какие зоны имеют реверсивное регулирование и какие направления движения они обеспечивают. Поэтому не является очевидным тот факт, что зоны движения с реверсивным регулированием окажут негативное влияние на безопасность движения.

Зона движения с реверсивным регулированием имеет основной целью улучшить организацию движения на главных дорогах с неравномерным распределением транспортного потока по направлениям. Полосы реверсивного движения должны размечаться и предупреждаться так, чтобы избежать увеличение числа ДТП и ограничить проникновение транзитного транспорта на местные дороги.

Кажущаяся простота в организации этого способа передвижения по дороге в реальности требует множества аналитических, организационных и иных проработок. Изучение дорожной обстановки позволяет выявить места максимального скопления автомобилей по времени суток. Это могут быть дороги с односторонним движением, сужающиеся дороги, тоннели, места скопления неправильно припаркованных автомобилей. Согласно российским стандартам, для организации реверсивного движения необходимо:

- установить дорожные знаки;
- нанести разметку;
- установить светофор.

Первостепенным для автомобилистов являются знаки начала и окончания реверсивного движения. Далее следуют светофор и разметка.

Сигналы самого простого реверсивного светофора аналогичны сигналам обычного круглого светофора, с той лишь разницей, что распространяют они свое действие только на ту полосу, над которой установлен светофор, а не на перекресток. Соответственно красный крест запрещает движение по полосе, а зеленая стрелка - разрешает.

Основные сигналы реверсивного светофора могут быть дополнены желтым сигналом в виде стрелы, наклоненной по диагонали вниз направо или налево, включение которой информирует о предстоящей смене сигнала и необходимости перестроиться на полосу, на которую указывает стрела.

А вот дополнительный сигнал - желтый, отличается от круглого светофора. Если на перекрестке желтый сигнал запрещает движение, то реверсивный сигнал информирует о необходимости перестроиться на соседнюю полосу. Заметьте, что такой сигнал не запрещает движение, и поэтому, в принципе, можно полосы не менять до включения красного сигнала.

В желтом сигнале любопытно также и то, что стрелка может показывать в любую сторону. И если перестроение на правую полосу со средней - достаточно понятное явление, то перестроение со средней полосы на левую - достаточно интересное явление. Не знаю, для чего может применяться такой светофор. Замечу, что он также не обязывает двигаться в направлении стрелки, а только информирует об этом. Поэтому, если предлагается перестроиться на левую полосу, то можно без нарушения правил перестроиться и на правую, движение по которой не запрещено.

При выключенных сигналах реверсивного светофора, который расположен над полосой, обозначенной с обеих сторон разметкой 1.9, въезд на эту полосу запрещен.

Дорога с реверсивным движением — это участок повышенного риска, на котором возрастает вероятность ДТП. Вследствие этого от водителя требуется максимальная концентрация внимания. Движение по реверсивной полосе может продолжаться до установленного знака, который будет свидетельствовать об окончании данного дорожного отрезка. Очень осторожным следует быть при повороте направо и перестроении в крайний правый ряд на перекрестке с началом движение такого типа. Даже при условии необходимости поворота налево, где реверсивная полоса заканчивается с правой стороны, по завершении маневра следует расположиться в правом ряду. Несоблюдение этого момента чаще всего фиксируется дорожными инспекторами при выезде на дорогу с двойным движением.

Введение реверсивного движения целесообразно только на тех участках дороги, где интенсивность транспортных потоков в разных направлениях является неравномерной. Это может происходить в час пик, при выполнении дорожно-ремонтных работ или в случае дорожно-транспортного происшест-

вия на отдельном участке дороги. Чаще всего реверсивные полосы можно встретить на выездах из больших населенных пунктов, где перед выходными основной поток автомобилей направлен за город.

Практика реверсивного регулирования достаточно давно применяется в Европе, странах Северной Америки, Австралии. Реверсивное движение в России ещё имеет множество недоработок. Очень много организационных вопросов, которые мешают достижению положительного итогового результата. Учитывая специфику системы отечественных ПДД и менталитет водителей, можно говорить о высоком уровне аварийности на таких дорожных отрезках. Постепенное введение реверсивных полос вызывает множество дискуссий среди водителей.

С целью увеличения количества реверсивных полос в России необходима разработка ряда мероприятий, которые могут дисциплинировать водителей. Также необходимо оценить финансовую целесообразность таких полос. И главным требованием при этом является снижение уровня аварийности на таких дорожных отрезках. Реализация реверсивных полос требует от водителей максимальной концентрации внимания. Владелец транспортного средства должен четко понимать при этом меру возможной ответственности и строго соблюдать установленные правила. Все это позволит минимизировать количество аварийных ситуаций на отдельном участке.

Библиографический список:

1. ГОСТ Р 50597-93. Автомобильные дороги и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения
2. ГОСТ Р 52289-2004. Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств
3. ОДМ 218.2.020-2012. Методические рекомендации по оценке пропускной способности автомобильных дорог
4. http://www.innoros.ru/innovation-idea4/ideas/reversivnoe-dvizhenie
5. http://pddmaster.ru/pdd/reversivnoe-dvizhenie-na-doroge-chast-4-svetofory-pri-reversivnom-dvizhenii.html
6. http://pravo-auto.com/reversivnoe-dvizhenie-pdd/

УДК 621.385.2:656.056.4

ПРИМИНЕНИЕ СВЕТОДИОДНЫХ СВЕТОФОРОВ

Семенова В.В. (ОБД-1-12)
Научный руководитель – старший преп., Сомова К.В.
Волгоградский государственныйархитектурно-строительный университет

В данной статье предложено рассмотреть преимущества и недостатки светодиодных светофоров, по отношению к ламповым светофорам, а также виды светодиодных светофоров.

This article proposed to consider the advantages and disadvantages of led traffic lights, to lamp lights, as well as kinds of led lights.

В настоящее время одной из актуальных и значимых задач является энергосбережение, и уменьшение ремонтных расходов на обслуживание различных дорожных технических средств.

Время не стоит на месте, технологии совершенствуются, поэтому, на смену ламповым светофорам пришло применение светодиодных дорожных светофоров (транспортных и пешеходных).

Преимущества светодиодных светофоров над старыми ламповыми светофорами.

С дорог в городах и поселках страны постепенно исчезают прежде привычные глазу ламповые светофоры. Их место занимают светофоры светодиодные, которые ярче, эффективнее, надёжнее и, что немаловажно, экономичнее.

Рис.1. Светодиодный светофор

Удобство

К светодиодному светофору не нужно присматриваться, сравнивать яркость одной лампы с другой. Особенно это актуально в солнечный день, на закате и на восходе, когда любой луч может «засветить» рассеиватель старого светофора так, что кажется, будто горят сразу все цвета. Это так называемый фантомный эффект, который был главным недостатком ламповых светофоров и нередко становился причиной аварий.

Светофоры новой системы устроены иначе. Фантомный эффект возникает из-за использования в конструкции ламповых светофоров цветных свето-

фильтров. В современных светодиодных светофорах их нет, поэтому появление ложных сигналов при отражении солнечных лучей невозможно.

Светодиодные светофоры светят ярко и «чисто». Они отчётливо видны под острым углом, и в одной их секции можно разместить несколько разных сигналов. А надёжность работы светодиодов долговечна. Мало того, что они могут светить 50 лет без замены – так при старении они не сгорают, а просто тускнеют, поэтому у дорожников есть уйма времени, чтобы успеть их заменить на новые. Кроме того, выход из строя одного светодиода не сказывается на работе всего аппарата.

Светодиодные светофоры экономят деньги

Не слишком ли это затратна покупка светодиодного светофора для городского бюджета? С уверенностью можно ответить – нет. Невероятная экономичность светодиодных светильников в первые годы покрывает затраты на их установку. А расходы на обслуживание светодиодных светофоров и вовсе стремятся к нулю.

Стоимость одного светодиодного светофора колеблется от 500 тысяч рублей до полутора миллионов – всё зависит от сложности выбранного объекта. Кажется, что много. Но стоит учитывать, что такой светофор будет работать в 50 раз дольше старого лампового: срок службы первого составляет 100 тысяч часов, а второго – всего 2 тысячи.

К тому же лампы накаливания в светофорах старой конструкции обладают низким КПД при высоком потреблении электричества, создают высокую рабочую температуру, вследствие чего светотехническая арматура быстро изнашивается, лампы перегорают и требуют постоянного «присмотра» - а это затраты на обслуживание.

У светодиодных светофоров практически нет недостатков. Они потребляют мало энергии и обладают высокой эксплуатационной надёжностью. Корпуса и рассеиватели светодиодных светофоров изготавливают из ударопрочного поликарбоната, благодаря чему они гораздо прочнее механически, устойчивы к ударам и мало подвержены вибронагрузкам. Преимущества современных светофоров состоят ещё и в том, что они могут исправно работать при самых критических температурах воздуха – от –60 до +60˚С – в отличие от ламповых аппаратов. Ну и, наконец, светодиодные светофоры имеют меньший вес и габариты, что тоже имеет значение для безопасности дорожного движения. [1]

Формула изобретения

1. Светофор, состоящий из большого количества светодиодных излучателей, установленных на монтажной плате, защитного входного окна и корпуса и отличающийся тем, что, с целью формирования заданного углового распределения при сохранении яркости свечения на монтажной плате светофора установлены попеременно две или больше групп светодиодов с разной расходимостью излучаемого светового потока.

2. Светофор по п.1, отличающийся тем, что, с целью устранения бликов от солнечной засветки, входное окно выполнено в виде двух тонких пласт-

массовых пленок, соединенных между собой перегородками жесткости из этого же материала.

3. Светофор по п.1, отличающийся тем, что, с целью упрощения источника питания, повышения коэффициента полезного действия устройства и снижения стоимости, светодиоды разбиты на две примерно одинаковые группы, в каждой группе светодиоды включены параллельно и установлены равномерно по всей поверхности светофора, но в одной группе полярность включения светодиодов положительная, а в другой отрицательная, и обе группы подключены к источнику переменного напряжения.

Светофоры рассчитаны на применение стандартных источников электропитания с напряжением 12 и 24 В постоянного тока, 220 В переменного тока. [2]

Виды светодиодных светофоров. Транспортные светофоры

Транспортные светофоры использует в качестве источника освещения МСС – сигнальные светодиодные модули. Они отличаются высокой надежностью и экономичностью. Выходная апертура на секциях транспортного светофора может иметь размер 300, 200 или 100 мм. Все секции симметричны, поэтому их можно располагать как горизонтально, так и вертикально. Легко сочетаются со стрелочными указателями.

Рис.2. Транспортный светофор

Светодиодные транспортные светофоры могут применяться:

- на городских автомобильных дорогах общего пользования;
- на автомобильных стоянках;
- на парковках;
- на въездах на различные объекты.

Пешеходные светофоры

Рис.3. Пешеходный светофор

Пешеходные светофоры используются для регулирования движения пе-

шеходов по проезжей части. Они имеют классическую двухмодульную или трехмодульную конструкцию с красным, зеленым и желтым цветом. Диаметр отверстий, из которых выходит свет, может быть равен 200 или 300 мм.

Корпус пешеходного светофора обычно изготовлен из поликарбоната, имеющего высокую прочность. Он может иметь серый либо черный цвет.

Светофоры, представленные в нашем ассортименте, отлично адаптированы ко всем типам контроллеров. Имеют сертификат качества.

Световой сигнал может быть дополнен звуковым сопровождением.

Рис.4 Транспортные светофоры с обратным отсчетом времени

Рис.5. Пешеходные светофоры с обратным отсчетом времени

Модули сигнальные светодиодные МСС

Рис.6. Модуль сигнальный светодиодный

Модули сигнальные светодиодные МСС предназначены для использования в качестве источника светового сигнала в транспортных и пешеходных светофорах.

Модули МСС выпускаются с диаметром выходной апертуры 100, 200 или 300.

Рис.7. Модули секций для транспортных и пешеходных светофоров с обратным отсчетом времени (200мм, 300мм)

Рис.8. Реверсивные светофоры

Для регулирования движения по реверсивным полосам применяются реверсивные светофоры. Красный Х-образный сигнал - запрещает движение по реверсивной полосе. Зеленая стрелка, направленная вниз, разрешает движение. Эти светофоры могут дополняться третьей секцией с желтой стрелкой, расположенной по диагонали, направленной вниз. Ее включение предупреждает о перемене сигнала. При выключенных светофорах движение по реверсивной полосе запрещается.

Рис.9. Комплекты креплений

Вся эта совокупность преимуществ светодиодных светофоров перед ламповыми впечатляет. По оценкам экономистов, установка таких современных регуляторов дорожного движения позволяет сократить расходы на годовое обслуживание светофоров примерно на треть – даже при том, что первоначальные затраты на их установку выше. [1]

Библиографический список

1. http://energy-effect.com/e-business/45-svetodiodnye-svetofory
2. http://www.freepatent.ru/patents/2351018
3. http://www.prompoint.ru/promyshlennoe-oborudovanie/svetofori- komplekty-krepleniy

Orlova S.A. *Machine-operated snow removal from the surface of urban highways.*

УДК 656(470.45)

ТРАНСПОРТНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА ЦЕНТРАЛЬНОГО РАЙОНА ГОРОДА ВОЛГОГРАДА: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

Сухачева М.П. (ГСХ-1-12)
Научный руководитель – к.т.н., доцент Коростелева Н.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Решение проблем развития транспортной инфраструктуры — одна из приоритетных задач, определяющих возможность активизации экономических, культурных связей городов и улучшение качества жизни населения. В данной статье был проведен анализ основных проблем транспортной системы Центрального района города Волгограда, рассмотрены возможные меры, позволяющие улучшить состояние транспортной инфраструктуры и снизить негативное влияние транспорта на окружающую среду города.

Problem solving the development of transport infrastructure - one of the priorities which define the ability to promote economic and cultural relations of cities and improve the quality of life of the population. In this article were analyzed the main problems of the transport system of the central District of the city of Volgograd, examined possible measures allowing improve the condition of the transport infrastructure and to reduce the negative impact of transport on the environment.

Транспортные проблемы крупных городов России стали одними из приоритетных задач современности. Несмотря на наличие многих талантливых теоретических разработок отечественных ученых, на практике приходится признать несовершенство транспортных систем российских городов, не способных обеспечить их основные целевые показатели - полное, своевременное и качественное удовлетворение спроса населения и потребностей производства в транспортных услугах. В связи с этим становится чрезвычайно актуальным на основе определяющих этот процесс факторов грамотно и полно использовать потенциал транспортных систем городов и способствовать его постоянному развитию и повышению эффективности функционирования.

Транспортные системы городов являются их важнейшей инфраструктурой и представляют собой совокупность линейных, узловых и сопутствующих им объектов социального и технического назначения, обеспечивающих надежное функционирование пассажирского и грузового транспорта, пешеходные передвижения жителей. При этом обязательным является повышение эффективности работы транспортных систем, безопасности, удобства и доступности перевозок пассажиров, прежде всего в части общественно-приемлемых затрат времени на передвижения.

За последние 10–15 лет, в результате многократного повышения уровня насыщения городов легковыми автомобилями, возникла транспортная проблема с пропуском концентрированных автомобильных потоков и с недостатком мест для временного хранения автомобилей. Наиболее напряженная обстановка, сопровождаемая часовыми заторами, сложилась в крупнейших городах при въезде в центральный район в утренний период и выезде из него в вечернее время.

Для Волгограда данная проблема наиболее актуальна в связи с планиро-

вочными особенностями города, т.к. город имеет вытянутую линейную структуру, то весь транспорт движущейся с одного конца города в другой обязательно проходит через центральную часть. Поэтому проезд в этой части города должен осуществляться максимально быстро и легко. На сегодняшний день это, к сожалению, не возможно. Данная проблема связанна с рядом факторов:

Во-первых, за последнее время в Волгограде значительно увеличилось количество легковых автомобилей. Так в Волгограде уровень автомобилизации (согласно исследованиям аналитического центра «АльфаСтрахование») составляет 232 автомобиля на тысячу человек. За период с 2000 до 2010 гг. этот показатель увеличился на 45% [1]. По прогнозам специалистов, через 20 лет уровень автомобилизации может удвоиться. Это приводит к высокой интенсивности их использования и не у всех существующие магистралей пропускная способность отвечает современным требования.

Во-вторых, каждый индивидуальный легковой автомобиль в среднем ежедневно находится в движении не более 1–3 ч (около 400–1000 ч в год), а на стоянках — от 21 до 23 ч в сутки, таким образом, необходимо место для его хранения. Но, к сожалению, эти обстоятельства недооцениваются в градостроительном проектировании.

Так, например, организация временного хранения автомобилей в Волгограде на сегодняшний день находиться в неудовлетворительном состоянии: стоянки автомобилей у объектов различного функционального назначения отсутствуют или их количество не соответствует потребности. Автомобили занимают крайние полосы проезжих частей, что опять же приводит к снижению пропускной способности данных улиц [2].

Кроме того, в Волгограде очень остро стоит вопрос с организацией и функционированием городского общественного транспорта.

Проведя анализ маршрутов общественного транспорта проходящих через Центральный район города Волгограда можно говорить об их не совсем удачной и правильной организации.

Так автором было подсчитано количество маршрутов общественного транспорта и маршрутного такси, проходящих транзитом, через Центральный район города. Их количество составило 55 маршрутов, причем учет велся без маршрутов «дублеров». Если рассматривать подробней, то маршрутные такси составляют 47 маршрутов, троллейбусы – 7 маршрутов, автобусы – 1 маршрут. Помимо транзитных маршрутов Центральный район соединяется с другими частями города 54 маршрутами, имеющими в нем конечную остановку (из них маршрутное такси составляет 38 шт, автобусы – 13 шт, троллейбусы – 3 шт.). Таким образом, через Центральный район города Волгограда проходит порядка 109 маршрутов, что по нашему мнению является излишним и создает предпосылки к увеличению транспортного потока и созданию заторов на основных магистралях.

В связи с этим для повышения пропускной и провозной способности основных транспортных магистралей центральной части Волгограда, в частно-

сти проспекта им В.И. Ленина, необходимо оптимизировать схему движения всех видов городского транспорта с определением обоснованных маршрутов и необходимым количество и видом пассажирского транспорта на них. С этой схемой необходимо увязать в единую маршрутную сеть автомобильного транспорта, для создания условий удобного пользования для населения города и экономической эффективностью перевозок.

Уменьшить транспортные потоки в Центральной части Волгограда можно следующими способами:

Во-первых, необходимо сократить количество индивидуального личного транспорта, ограничив его движение по проспекту им. В.И. Ленина, для этого необходимо стимулировать горожан на пересадку в общественный транспорт. Это возможно сделать, предусмотрев создание транспортно-пересадочных узлов (ТПУ) по границам Центрального района, где будут пересекаться транспортные магистрали города и будут сосредоточены основные виды городского транспорта. Всего планируется четыре ТПУ. Первый пересадочный узел на юго-западе района будет располагаться на пересечении проспекта им. В.И. Ленина с улицей Краснознаменская, второй на северо-востоке района на пересечении проспекта Ленина с улицей 7-ая Гвардейская. Пересадка в них осуществляться на автобусы, троллейбусы и скоростной трамвай. Третий ТПУ предлагается разместить на пересечении проспекта Жукова и улицы Каспийская, в нем пересадка будет осуществляться на автобусы, троллейбусы и трамвай. Четвертый ТПУ создается на основе ж/д вокзала «Волгоград 1», ограничен улицами Пархоменко, Хиросимы, Коммунистической и Голубинской. Пересадка будет происходить на автобусы, троллейбусы, электрички. Для хранения индивидуального транспорта во всех ТПУ необходимо предусмотреть перехватывающие парковки.

Во-вторых, переоборудовать парк общественного транспорта, заменив маршрутные такси небольшой вместимости на автобусы с большей вместимости пассажиров, что позволит сократить количество машин на дорогах, не уменьшив провозную способность общественного транспорта.

В-третьих, убрать транзитные маршруты с проспекта Ленина, предложив им альтернативные варианты прохождения центральной части города. Такой альтернативой, помимо 2-ой продольной магистрали может стать 0-я продольная магистраль, строительство которой предусмотрено на сегодняшний день.

В-четвертых, уменьшить количество маршруток возможно, предусмотрев альтернативные виды городского транспорта, для функционирования которых не требуется использования основных транспортных магистралей Волгограда. Такой альтернативой может стать железнодорожный и речной транспорт. Т.к. большая часть Волгограда расположена вдоль реки Волги, следовательно, появляется возможность использования реки для передвижения городского транспорта. Развитие речного транспорта предполагает разгрузить центр города и дает возможность без пересадок добираться с дальних районов города в центр. Так же развитие этого вида транспорта способствует

снижению экологической проблемы с выхлопными газами автотранспорта.

Если говорить о железнодорожном транспорте, то на сегодняшний день железнодорожная ветка проходит практически вдоль всего города. Местоположение в структуре города позволяет использовать ее для городских нужд. Запуск дополнительных рейсов электричек на железнодорожном транспорте дает возможность жителям пригородных районов Волгограда трудоустраиваться в самом городе, что в свою очередь решает проблему с трудоустройством населения Волгограда и Волгоградской области.

Таким образом, согласно проведенному анализу основных транспортных проблем Центрального района города Волгограда, следует отметить, что быстрое решение рассмотренного в статье действительно сложного вопроса вряд ли возможно, поскольку требуется точный анализ и прогнозирование последствий проводимых мероприятий.

Реализация и достижение положительных результатов в дальнейшем, по всему комплексу рассмотренных направлений, позволит решить задачу повышения эффективности функционирования транспортных систем города.

Библиографический список

1. Аналитический центр «АльфаСтрахования»: Обеспеченность россиян автомобилями за год увеличилась на 3,2% (2013) // alfastrah.ru: официальный сайт страховая компания «АльфаСтрахование». URL: http://www.alfastrah.ru/news/index.php?ELEMENT_ID=721580 (Дата обращения 2 октября 2014 г.).
2. Коростелева Н. В. Анализ основных транспортных проблем Волгограда и пути их решения // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. 2015. Вып. 41(60). С. 158—168.

УДК 625.8:656.13.08

К ВОПРОСУ ВЛИЯНИЯ ДОРОЖНЫХ УСЛОВИЙ НА ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ

Сыроежкина М.А. (СМ-3-15), Шевчук А.В. (АД-10), Буравский А.П. (АД-1-12)
Научный руководитель – к.т.н., доцент Катасонов М.В.
Волгоградский государственный архитектурно–строительный университет

Дорожные условия оказывают значительное влияние на режимы и безопасность транспортных потоков. Технико-эксплуатационные показатели дорог играют значительное влияние на безопасность движения автомобилей. В статье детально рассмотрен вопрос о влиянии дорожных факторов на причины возникновения ДТП.

Road conditions exert considerable impact on the modes and safety of transport streams. Technical operating characteristics of roads play considerable influence on traffic safety of cars. In article the question of influence of road factors on the causes of road accident is in details considered.

Проблема установления причин возникновения ДТП является наиболее сложной. Проведенные исследования свидетельствуют, что каждое ДТП обусловлено несколькими одновременно действующими факторами.

Наиболее актуальным является установление влияния на безопасность движения между транспортными потоками и дорожными условиями.

Влияние дороги на безопасность движения обусловлено степенью соответствия постоянных и переменных параметров, нормативным требованиям.

Как показывают многочисленные проведенные исследования, проведенные на дорогах Волгоградской области, такие параметры, как, продольный

уклон, радиус в плане, радиус вертикальных кривых, видимость в продольном профиле, параметры выемок и насыпей, пересечения и примыкания, извилистость дороги, наличие «диких съездов», зеленые насаждения, в значительной степени оказывают большое влияние на причины возникновения ДТП. ДТП на участке дорог, имеющих большие продольные уклоны, бывают связаны с особенностями, складывающимися на них режимов движения. Для крутых подъемов и спусков характерны следующие виды происшествий.

Одним из основным видов ДТП, на подобных участках, является столкновение автомобилей с автомобилями, вышедшими на обгон на подъеме, особенно из-за зеленых насаждений растущих вблизи дороги, из-за которых создается ограниченная видимость в плане.

Участки кривых в плане являются при малых радиусах местами сосредоточения ДТП, на их долю приходится от 17–21% общего их количества. Значительный рост ДТП при радиусах менее 500 м чаще всего является следствием несоответствия обеспечиваемых ими скоростей скоростям въезда их с предшествующих участков.

В процессе обследования дорог, было установлено, что видимость дороги перед автомобилем является одним из важнейших показателей безопасности движения, так как зачастую, как указывалось ранее на обеспечение видимости в плане огромное влияние оказывают: зеленые насаждения, наличие «диких съездов» на кривых малого радиуса, выезд с которых на главную дорогу затруднен за счет высоких уклонов, уступов, отсутствие средств организации движения, освещения, кустарников и т.д. При расчетной скорости 100 км/ч должна быть обеспечена видимость из условия обгона, равную 650 м, при скорости 80 км/ч – 525 м, а при скорости 60 км/ч – 400 м.

Съезды с дороги, иногда, завершающиеся наездами на препятствия в придорожной полосе, часто имеют тяжкие последствия. Следовательно, земляное полотно, необходимо устраивать с округленными очертаниями откосов, плавно сопрягающихся с поверхностью придорожной полосы, что позволяет съезжать с насыпи без тяжелых последствий.

В местах пересечений и примыканий происходит нарушение сложившихся ранее режимов движения автомобилей, вызываемое маневрами части их, выполняющих повороты, затрудняя при этом проезд транспортных средств, следующих в прямом направлении.

Такой параметр дороги, как шероховатость покрытия в процессе эксплуатации снижается в результате истирания каменных материалов под действием шин транспортных средств, а также в результате действия атмосферных осадков, загрязнения, температурного размягчения асфальтобетона. В результате расчет тормозной путь, увеличивается вероятность возникновения ДТП. В условиях эксплуатации коэффициент сцепления не должен быть ниже 0,4.

Согласно статистике ДТП и проведенным авторами обследований неровность покрытия является причиной 11–14% ДТП. Характер возникновения ДТП заключается в необходимости неожиданного изменения скоростного

режима или маневра в плане. При наличии попутного и встречного транспортных потоков резко возрастает вероятность столкновения. Кроме того, неровности вызывают колебания подвески, что может привести к потере управляемости, повышают утомляемость водителей, отвлекает их внимание от восприятия других объектов на дороге.

Сопротивление качению зависит от типа и состояния покрытия, так для идеального состояния асфальтобетонного покрытия коэффициент сопротивления качению f составляет 0,015–0,022. С ухудшением состояния покрытия коэффициент сопротивления качению увеличивается, что приводит к уменьшению максимального уклона, который может преодолеть автомобиль, т.е. происходит снижение продольной устойчивости.

Большое влияние на безопасность дорожного движения, оказывает недостаточная ширина проезжей части на эксплуатируемых дорогах, особенно на участках кривых малого радиуса. Как показывают натурные наблюдения, проведенные на дорогах Волгоградской области, на подобных участках наблюдается сужение проезжей части до 0,6м. Как правило, данная ситуация, сопровождается отсутствием горизонтальной разметки, освещения, волнами, колеей, продольными и поперечными трещинами, сеткой трещиной 15х15см, разбитой кромкой проезжей части. Следствием, являются многочисленные столкновения со встречным транспортом и в ряде случаев наезд на стоящие транспортные средства, на долю которых приходится до 25% ДТП.

Что касается замеров коэффициентов сцепления, то их значения в ряде случаев доходят до 0,24-0,28. Обочины не укреплены, видны многочисленные следы заноса колес автомобилей. Следовательно, водителям приходится приближаться к краю проезжей части, при этом используемая ее ширина уменьшается, Статистика ДТП показывает высокую эффективность укрепления обочин, допускающего в случае необходимости съезд колеса.

Недостаточная ширина обочин приводит к росту числа происшествий. При ширине обочин, равной габариту автомобиля (2,5–3 м) ее влияние перестает значительно ощущаться. В этом случае проезд мимо стоящего автомобиля не бывает, связан с необходимостью значительного отклонения от оси полосы движения.

Исходя из выше изложенного, необходим ряд мер по обеспечению безопасности движения, связанных с организацией движения на участках концентрации ДТП, работ по ремонту и содержанию данных участков, ликвидацию «диких съездов» создающих аварийную ситуацию, доведение ширины проезжей части до нормативных значений, укрепление обочин, срезкой древесно-кустарниковой растительности, нанесение разметки, организация освещения, установка панно «аварийно-опасный участок» и т.д.

Библиографический список

1. Учебник. Организация и безопасность дорожного движения. В.И. Коноплянко. Москва; Высшая школа; 2007г.

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. Катасонов М.В., Литвинов Е.А. Исследование влияния транспорта на окружающую среду. В сборнике: Молодежь и научно-технический прогресс в дорожной отрасли юга России. Материалы VII Международной научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет». 2013. С. 396-398.

УДК 62-82:69.002.5

СВЕТОЗВУКОВАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ЗАЩИТЫ ГИДРОПРИВОДА СТРОИТЕЛЬНО-ДОРОЖНЫХ МАШИН

Агуреев И.А., Степанова П.Ю., Куршумова Э.И.(гр. ОБД-1-13)
Научный руководитель – к.т.н., проф. Фоменко Н.А.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Разработана конструкция электрогидравлической системы защиты гидропривода строительно-дорожных машин от несанкционированного выброса рабочей жидкости при разрушении рукавов высокого давления.

Developed the design of electro-hydraulic system protection hydraulic drive road construction machinery from unauthorized ejection of the working fluid in the destruction of the high pressure hoses.

На основе анализа недостатков существующих систем защиты гидропривода строительно-дорожной техники от несанкционированного выброса рабочей жидкости при разрушении рукавов высокого давления разработана конструкция светозвукового контроля срабатывания при аварийной ситуации запорного устройства с коническим затвором.

В настоящее время в эксплуатации находится большое количество гидрофицированных машин различного назначения. Наиболее широко объёмный гидропривод гидравлической системы используется в тягово-транспортных средствах, в строительно-дорожных, грузоподъёмных машинах, манипуляторах и др. Гидропривод обеспечивает не только подъём и опускание орудий, грузов, но и автоматическое регулирование заданного режима работы машины.

Исследования показывают [1], что гидросистема строительно-дорожных машин работает в условиях значительных колебаний наружной температуры (от -50°С до +60°С) и влажности окружающего воздуха (от 5% до 100%). При этом существенно меняется и внутренняя температура - температура рабочей жидкости (от 30°С до 60°С). Всё это приводит к ухудшению свойств материала, из которого изготовлены агрегаты гидросистемы, и снижает надёжность рукавов высокого давления. Существенное влияние на режимы работы гидросистемы оказывает взаимодействие рабочих органов с обрабатываемым материалом и, в первую очередь, постоянно изменяющееся сопротивление рабочих органов и вызываемое этим изменение давления в гидросистеме. При таком режиме работы бульдозера в течение года при наработке 1500 моточасов при средней длине гона 50м число включений гидросистемы составляет примерно 150-200 тысяч. Диапазон циклов нагружения составляет 5 - 6 с, причём длительность цикла больше у тягачей, обладающих большей энергонасыщенностью.

Под нагрузкой с постоянно изменяющимся усилием бульдозер работает более 80% , что создаёт неблагоприятный режим работы гидросистемы и повышает вероятность разрушения гидроагрегатов и, как следствие, выброса рабочей жидкости в атмосферу.

Дальнейшее увеличение мощности гидропривода за счет повышения рабочего давления не редко приводит к разрушению рукавов высокого давления и несанкционированному выбросу рабочей жидкости в атмосферу (46…335 л. за один выброс).

Выброс в атмосферу такого количества рабочей жидкости (минерального масла – нефтепродуктов) наносит значительный ущерб экологической безопасности (фауне, флоре), приводит к невосполнимым материальным потерям биоресурсов и др.

По этой причине рост рабочего давления в гидросистемах тягово-транспортных средств, сельскохозяйственных, мобильных грузоподъёмных машинах, манипуляторов, ограничен рабочим давлением третьего исполнения (18…20 МПа), что не позволяет поднять энергоёмкость гидропривода и соответственно улучшить эксплуатационные и технико-экономические показатели машин. Для борьбы с негативными последствиями несанкционированного выброса рабочей жидкости в атмосферу разработано множество устройств защита, однако по-прежнему наблюдается высокая степень потерь рабочей жидкости при их срабатывании.

Известна система защиты гидропривода [2,3], недостатком которой является отсутствие информации о срабатывании запорного устройства в случае его неисправности и оператор не в состоянии оценить произошёл или нет выброс рабочей жидкости в атмосферу при разрушении рукавов высокого давления.

Эти недостатки снижают эффективность срабатывания запорного устройства, увеличивают время его срабатывания, снижают эксплуатационную надёжность устройства и, как следствие экологическую безопасность использования гидропривода машин и в целом эффективность системы защиты гидропривода.

Предлагается техническое решение, [4], которое устраняет перечисленные недостатки (рис.1,2).

При разрыве гидролинии питания гидропривода давление рабочей жидкости в полости *Б* мгновенно падает и из-за перепада давления в полостях *А* и *Б,* при этом плунжер 16, преодолевая сопротивление пружины 20 перекрывает полость *В,* и конусной поверхностью упора 21 осевой канал 19, и поток жидкости направляется через полость *Г,* в канал сливного штуцера 14 и затем в гидробак 1. Одновременно, плунжер 16 перемещает подпружиненный упругим элементом 23 стержень 24 на величину h, равную зазору между контактной парой 25 и торцем стержня 24, замыкает контакт 25, включает реле 29 электрической цепи 8 системы контроля срабатывания запорного устройства. В результате контакты 30 и 31 реле 29 замыкаются и

срабатывает световая 31 и звуковая 32 сигнализации, оповещая оператора о срабатывании системы защиты устройства несанкционированного выброса рабочей жидкости в атмосферу и автоматически, с помощью соленоида 34 механизма 9, отключает подачу рабочей жидкости в поврежденную гидролинию и направляет её в гидробак 1. Одновременно, плунжер 16 и стержень 24 под действием пружин 20 и 23 соответственно возвращаются в исходное положение и размыкает контактную пару 25. При этом реле 29 самоблокируется и сохраняет включённым положение механизма 9 на слив рабочей жидкости в гидробак 1. При неисправном механизме 9, рабочая жидкость, от насоса 2 через редукционный клапан 10, продолжает поступать в входную полость *А* запорного устройства, плунжер которого перекрывает выходную полость *В*, а упор 21 его осевое отверстие 19, одновременно стержень 24 замыкает контакты 25 электрической цепи системы контроля 8 срабатывания запорного устройства , включая световую 31 и звуковую 32 сигнализации, и через радиальные отверстия 18 плунжера и сливной штуцер 14 жидкость направляется на слив в гидробак.

Рис.1 – Светозвуковая система контроля защиты гидропривода.

1 - гидробак;2 - насос;3 – напорная гидролиния;4 - сливная гидролиния; 5 - распределитель; 6 - гидродвигатель;7 – запорное устройство;8 - сигнализатор;9 - распределиделитель; 10 – редукционный клапан;11 - корпус;12,13,14 - штуцер;15 - упор;16-плунжер;17- проточка; 18 – радиальное отверстие; 19 – канал; 20,23 – пружина;21–конус; 22- корпус сигнализатора; 24-бурт: 25,30,33-контакты; 26-изолятор; 27-выключатель; 28-источник питания;29-реле; 31- световой сигнализатор:32- звуковой сигнализатор; 34-соленоид.

Рис. 2 – Электрическая схема защиты гидропривода.

При этом контакты злектрической цепи замкнуты и сигнализация продолжает работать до отключения её оператором. После устранения неисправности электрическая цепь 8 системы контроля срабатывания запорного устройства отключается выключателем 27 и механизм 9 возвращается в исходное положение подачи рабочей жидкости в гидролинию 3 питания гидропривода.

Таким образом, предлагаемое изобретение, в сравнении с прототипом, повышает эксплуатационную надёжность системы защиты гидропривода от несанкционированного выброса рабочей жидкости из гидросистемы и соответственно экологическую безопасность использования гидропривода рабочих органов машин.

Библиографический список

1 . Фоменко Н.А. Совершенствование эксплуатационных свойств гидравлических систем машинно-тракторных агрегатов/ Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Волгоград - 2002.- С.166.Вып. 3 – С. 115-117.

2. Фоменко Н.А., Дубинский С.В., Голобута Г.И., Лышко Г.П. Система защиты гидропривода: пат. SU 1813937 A1 F 15 B 20/00.

3. Фоменко Н.А., Перельмитер В.И., Фоменко В.Н. Система защиты гидропривода: пат. RU 15763 U1 7 F 15 B 21/ 00.

4.Фоменко Н.А. Богданов В.И. Бурлаченко О.В. Алексиков С.В. и др. Система защиты гидропривода. Заявка на изобретение № 2014133230 от 12. 08. 2014

Agureev I.A., Stepanova P.Y., Korshumova E.I. *Sound & light control system-protection of the hydraulic drive road construction machinery.*

УДК 62-82:69.002.5

ПЛУНЖЕРНЫЙ ЗАТВОР СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ГИДРОПРИВОДА СТРОИТЕЛЬНО-ДОРОЖНЫХ МАШИН

Абаев Д.А.; Нагуманова А.В.; Калмыков П.П.(гр. ОБД-1-13)
Научный руководитель – к.т.н., проф. Фоменко Н.А.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Разработана конструкция регулируемого плунжерного клапана запорного устройства системы защиты строительно-дорожных машин от несанкционированного выброса рабочей жидкости при разрушении рукавов высокого давления.

Developed by the construction of the adjustable plunger valve locking device of the protection system for road-building machines from unauthorized ejection of the working fluid in the destruction of the high pressure hoses.

Повышению мощности гидропривода и рабочего давления в гидросистемах машин. (рис.1,2), приводит к разрушению рукавов высокого давления и выбросу рабочей жидкости в атмосферу (46…335 л. за один выброс) [1].

Рис. 1 - Изменение объёма рабочей жидкости в гидросистеме в зависимости от потребляемой мощности гидропривода:

1 - гидрофицированные рабочие органы без учёта агрегатируемых прицепов; 2 - объём рабочей жидкости для питания заднего навесного устройства без учёта агрегатируемых машин; 3 - объём рабочей жидкости для питания навесного устройства машин и гидрофицированных рабочих органов без учёта агрегатируемых прицепов

Характер изменения давления в трубопроводах гидролиний, создающий динамические нагрузки в гидросистеме, показан на рис.3.

Рис. 2 - Изменение рабочего давления в гидросистеме :

1 - “Мэсси-Фергюсон”; 2 - “Форд”; 3 - МТЗ-80(82); 4 - “Интернешнл-Харвестер” 5 - тягач К-701; 6 - остальные базовые отечественные модели машин; 7 - “Джон Дир”; 8 - “Дойц”; 9 - ФИАТ

а б в

Рис.3 - Характер колебаний давления в гидросистеме

Как видно из приведённых диаграмм, максимальные пики давления отмечаются в момент включения рабочих гидроцилиндров (рис1. *б*). которое приводитт к разрушению рукавов.

Наиболее перспективными можно считать гидропневматическая система защиты [2] или гидромеханическая [3,4], которые снижают потери рабочей жидкости от 1,2 до 0,17л., которые требуют своего усовершенствования.

Предлагается техническое решение [5] представленное на рис.4 позволяет повысить технический уровень защиты гидропривода.

В статическом состоянии системы защиты гидропривода, то есть в нейтральном положении золотников распределителя 7, рабочая жидкость подаётся насосом 2 через обратный клапан 5, канал входного штуцера 10 во входную полость А корпуса 9 и далее поступает по каналу С внутри штока 19 и его радиальные отверстия 22 в выходную полость В, а через канал выходного штуцера 11 на вход распределителя 7. В этом положении золотников распределителя 7 происходит слив рабочей жидкости в сливную гидролинию 8 через его переливные клапаны. Давление рабочей жидкости в полостях А и В при этом практически одинаковое. Плунжер 15 подпирается пружиной 14 и находится в крайнем левом положении, при этом радиальные отверстия 22 штока 19 открыты и сообщают между собой через канал С штока 19 полости А и В запорного устройства 6.

В аварийном состоянии гидросистемы при разрыве рукавов питания гидропривода плунжер 15 под действием перепада давления перемещается в крайнее правое положении на расстояние его полного хода t и его левый торец открывает канал сливного штуцера 12, по которому при закрытом вентиле 26 давление рабочей жидкости, как гидравлический управляющий сигнал, передаётся в глухую управляющую полость U гидрозамка 25. При этом гидрозамок открывается и через его входную P и выходную F полости пропускается рабочая жидкость из нагнетательной гидролинии 4 насоса 2 на слив в сливную гидролинию 8 и давление в напорной гидролинии от насоса до обратного клапана 6 значительно падает. Падение давления в напорной гидролинии может вызвать обратный отток рабочей жидкости из полости А к насосу 2 под действием на плунжер 15 сжатой пружины 14, когдаПорог

срабатывания запорного устройства, определяемый перепадом давления между его выходной В и входной А полостями, регулируется дросселированием потока рабочей жидкости посредством регулировочного винта 23, изменяющего проходное сечение отверстий 22. Винтом 23 выполняется точная настройка порога срабатывания запорного устройства 6, то есть его чувствительность на перепад давления между выходной А и входной В полостями, что позволяет добиться максимального его быстродействия, исключить его ложные срабатывания и обеспечить высокую универсальность применения его в системах защиты гидропривода различных машин.

Таким образом, конструкция в сравнении с прототипом, повышает быстродействие запорного устройства, эксплуатационную надёжность и экологическую безопасность использования гидропривода рабочих органов машин.

Рис.4 – Плунжерный затвор система защиты гидропривода.

1- гидробак; 2- насос; 3- гидропривод; 4- напорная гидролиния; 5- обратный клапан; 6- запорное устройство;7-распределитель;8-сливная линия:9-корпус;10,11,12- шруцер; 13- упор; 14, 15- плунжер; 16-канал: 17,26- вентиль;18-проточка;19-шток; 20-бурт;21-гайка; 22- радиальное отверстие; 23-винт:24-гайка; 25-полость гидрозамка;

Библиографический список

1 . Фоменко Н.А. Совершенствование эксплуатационных свойств гидравлических систем машинно-тракторных агрегатов/ Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Волгоград - 2002.- С.166.Вып. 3 – С. 115-117.

2. Фоменко Н.А., Перельмитер В.И., Фоменко В.Н. Система защиты гидропривода: пат. RU 15763 U1 7 F 15 B 21/ 00.

3. Фоменко Н.А., Дубинский С.В., Голобута Г.И., Лышко Г.П. Система защиты гидропривода: пат. SU 1813937 A1 F 15 B 20/00.

4. Фоменко В.Н., Перельмитер В.И., Фоменко Н.А., Шевчук В.П. Гидравлическая система; пат. RU

15764 U1 7 F 15 B 21/ 00.
5. Фоменко Н.А., Богданов В.И., Бурлаченко О.В. Система защиты гидропривода : заявка на патент 2014121185 ; Рос. Федерация

Abaev D. A.; Nagumanova A. V.; Kalmykov P. P. *Plunger shutter protection system of the hydraulic drive road construction machinery.*

УДК 621.892

ОЦЕНКА АНТИФРИКЦИОННЫХ СВОЙСТВ МОЮЩИХ ПРИСАДОК – СУЛЬФОНАТОВ КАЛЬЦИЯ

Самусенко В.Д. (аспирант)
Научный руководитель – д-р. техн. наук, проф. Доценко А.И.
Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет

Оценена температурная стойкость сульфонатов кальция различного уровня щёлочности в качестве присадок к полиальфаолефиновому маслу. Установлено, что в формировании детергентами граничных смазочных слоёв основная роль принадлежит карбонату кальция.

Temperature resistance of calcium sulphonates of various level of alkalinity as additives to polyalphaolefin oil is estimated. It is established that in formation by detergents of boundary lubricant layers the main role belongs to a calcium carbonate.

В современных моторных маслах используются присадки различного функционального назначения. Среди них особое место занимают моющие присадки или детергенты. Они вводятся в масло в наибольшем количестве и предназначаются в первую очередь для нейтрализации кислых продуктов разного характера, накапливающихся в работающих моторных маслах, и для снижения образования отложений на металлических поверхностях при высоких температурах (ВТО). В тоже время вследствие достаточно высокой поверхностной активности и особенностей коллоидного строения детергенты могут проявлять свое действие и по другим направлениям, отличным от указанных выше. Учитывая изложенное, представляло интерес изучить влияние детергентов на трибологические характеристики масел. Эти характеристики относятся к числу наиболее важных эксплуатационных показателей моторных масел, оказывающих непосредственное влияние на надежность двигателя, особенно в тяжелых условиях работы[1].

В качестве объектов исследования были выбраны сульфонаты кальция как наиболее типичные детергенты современных моторных масел. Указанные сульфонаты отличались по величине исходного щелочного числа (см. табл. 1). В качестве базового масла применяли полиальфаолефиновое масло ПАО-4. Данное масло как высокоочищенное выбиралось из расчета минимального влияния природных поверхностно активных веществ на поведение исследуемых присадок. Исследуемые присадки вводились в базовое масло в концентрации 1%.

Таблица 1

Щелочные числа исследованных детергентов

Детергент	Величина щелочного числа, мгКОН/г
А	15
Б	150
В	175
Г	370
Д	400

Испытания проводились на четырехшариковой машине КТ-2[2]. Данный метод исследования основан на представлении, что температура в трибологическом контакте является фактором, определяющим фрикционно-износные характеристики пары трения, так что зависимость коэффициента трения от температуры позволяет оценивать характер процесса трения, а также переходные температуры, при которых коэффициент трения начинает резко повышаться или снижаться. Экспериментально этот метод осуществляется путём проведения трибологических испытаний при малой скорости относительного перемещения исследуемых образцов, что минимизирует фрикционный нагрев, и повышении температуры узла трения от внешнего источника тепла, так что температура в контакте практически равна температуре, задаваемой исследователем путём контроля температуры от внешнего источника тепла.

Образцами являлись стандартные шарики из стали 100Cr6 диаметром 7,98 мм. Внешняя нагрузка 107,8Н, усилие создаваемое между верхним шариком и каждым из нижних равно 44,2 Н, а удельное давление на площадке соприкосновения (по Герцу) составляет примерно 2,1 ГПа. Скорость скольжения на поверхности контакта равна 0,24 мм/сек. Оценка антифрикционных свойств присадок проводилась в диапазоне температур 30-300°С. Скорость нагрева составляла 5°С. Коэффициент трения оценивался через каждые 10-20°С. Продолжительность опыта при каждой конкретной температуре составляла 60 с.

Как известно, сульфонат кальция образует мицелярные растворы и представляет собой коллоидную дисперсию карбоната кальция ($CaCO_3$) стабилизированную нейтральным сульфонатом[3]. В общем 60-70% щелочного запаса присадки определяется содержанием в ней $CaCO_3$: с увеличением концентрации карбоната щелочное число детергента возрастает (Рис. 1). Исходя из своего строения и состава детергенты не должны проявлять высокую реакционную способность по отношению к металлам пары трения с образованием химически модифицированных слоев, оказывающих заметное влияние на процессы трения и износа. В этих условиях в большей степени очевидно влияние дисперсий ($CaCO_3$), входящих в состав детергентов и определяющих их щелочность, или каких-либо других технологических примесей.

Рис.1. Зависимость щелочного числа сульфонатов кальция от содержания в них карбонатов ($CaCO_3$). График построен по данным Главати О.Л.[4]

Для трибологического анализа рассмотрим детергент (сульфонат кальция) как сочетание трех составляющих, а именно нейтрального сульфоната кальция (HCR), карбоната кальция ($CaCO_3$) и масла. Содержание карбоната кальция как уже отмечалось определяет основную щелочность присадки: с его увеличением щелочное число растет. НСК придает присадке небольшую дополнительную щелочность за счет CaO и $Ca(OH)_2$. Масло используется в качестве технологического разбавителя и не влияет на процессы трибологии. В той или иной степени на трибологические характеристики могут оказывать влияние лишь первые два из указанных составляющих детергента. Это требовало экспериментального подтверждения.

Результаты экспериментов приведены на рис. 2. Из полученных данных следует, что сульфонаты кальция оказывают значительное влияние на антифрикционные свойства ПАО. А также стоит отметить, что с повышением щелочного числа детергента его трибологические характеристики улучшаются, что проявляется в снижение общего уровня коэффициента трения. Это свидетельствует, что карбонат кальция реализует себя в поведении граничных смазочных слоев. Отсутствие карбоната кальция в мицелле нейтрального сульфоната подтверждает это предположение, поскольку указанный детергент характеризуется наибольшим уровнем $f_{тр}$ во всем диапазоне исследованных температур.

Кроме того в определенном диапазоне температур для исследованных детергентов характерна стабилизация коэффициента трения. При этом стабилизационный уровень зависит от щелочного числа детергентов согласно зависимости, представленной на рис. 3.

При химической инактивности, типичной для всех детергентов, на первый план при трении выступают дисперсии, входящие в состав мицелл присадок. Так, например, увеличение температуры приводит к повышению $f_{тр}$ из-за десорбции мицелл присадок с металла и "оголения", тем самым, контактируемой поверхности. Дальнейшее повышение температуры вызывает выде-

ление на поверхности трения частиц $CaCO_3$ и стабилизацию (изменение $f_{тр}$), попадающих в зону контакта.

Рис. 2. Зависимость $f_{тр}$ детергентов различной щелочности от температуры.
1 – ПАО; 2 – ПАО + 1% детергента А; 3 – ПАО + 1% детергента Б; 4 – ПАО + 1% детергента В; 5 – ПАО + 1% детергента Г; 6 – ПАО + 1% детергента Д;

Рис. 3. Зависимость $f_{тр}$ (установившегося и максимального) от величины щелочного числа детергента

В отсутствие частиц $CaCO_3$ в детергенте А роль такого стабилизатора может играть CaO и $Ca(OH)_2$. В остальных присадках эта роль отводится исключительно $CaCO_3$. Попадая в зону трения частицы карбоната выполняют, очевидно, функции стабилизатора или своего рода буфера, минимизируя непосредственный контакт контртел. При этом с повышением содержания $CaCO_3$ в детергенте (переход к щелочным и сверхщелочным продуктам) эффект снижения трения оказывается более заметным.

Таким образом, установлено, что детергенты оказывают заметное влияние на коэффициенты трения стальных образцов. При введении в масло

ПАО-4 детергентов коэффициенты трения во всём интервале исследуемых температур существенно уменьшаются (см. рис. 2). Более того, значения коэффициента трения практически линейно снижаются с ростом значений щелочного числа. Следовательно, влияние моющих присадок (во всяком случае — сульфонатов кальция) на смазочные свойства масел достаточно велико и его нельзя не учитывать при составлении современных смазочных композиций, причём особое значение принимает учёт взаимодействия детергентов и трибологически активных присадок.

Библиографический список

1. Доценко А.И., Буяновский И.А. Основы триботехники. – М.: ИНФРА-М, 2014.
2. Доценко А.И. Строительные машины. – М.: Стройиздат, 2003.
3. Химмотологические аспекты действия детергентов в моторных маслах. – М.: ООО «Издательский дом Недра», 2015
4. Главати О.Л. Физико-химия диспергирующих присадок к маслам. – Киев: Наукова думка. 1989.

Samusenko V.D. *Assessment of antifrictional properties of detergents – calcium sulphonates.*

УДК 621.43.052

УЛУЧШЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН ПРИМЕНЕНИЕМ СИСТЕМЫ НАДДУВА «COMPREX» С НЕМЕХАНИЧЕСКИМ ПРИВОДОМ РОТОРА

Доценко Д.М. (аспирант), Земцов Н.И. (студент гр. ММ-321)
Научный руководитель − канд.техн.наук, доцент Сторчеус Ю.В.
Луганский государственный университет имени Владимира Даля

Представлены результаты расчетно-экспериментальных исследований показателей работы волновых обменников давления в системах наддува дизельных двигателей дорожно-строительных машин. Рассмотрены способы увеличения мощности двигателей за счет применения наддува. Проанализированы эксплуатационные факторы, влияющие на характеристики дорожно-строительных машин. Выявлены пути совершенствования систем наддува дизелей за счет применения самоприводного ротора волнового обменника давления.

Results of settlement pilot studies of indicators of work of wave exchangers of pressure in supercharging systems of diesel engines of road-building cars are presented. Ways of increase of influence by characteristics of road-building cars are analysed. Ways of improvement of supercharging systems of diesels due to application of a self-driving rotor of wave pressure exchanger are revealed.engine's power due to supercharging application are considered. The operational factors, which

Современная тенденция повышения мощности и улучшения эксплуатационных показателей дорожно-строительных машин (ДСМ) предъявляет высокие требования к силовой установке, в качестве которой, в основном, используются дизельные двигатели. Наибольшее распространение в двигателях ДСМ получил свободный газотурбинный наддув, обеспечивающий достаточно высокий уровень форсирования и топливную экономичность двигателя на номинальном и близких к нему режимах. Однако рассогласование расход-

ных характеристик лопаточных агрегатов и поршневой части двигателя на частичных и неустановившихся режимах приводит к ухудшению качества воздухоснабжения в значительной области эксплуатационных режимов [1,2]. По этой причине двигатели с газотурбинным наддувом характеризуются неудовлетворительной приспособляемостью по крутящему моменту и качеством переходных режимов.

Условия эксплуатации ДСМ, характеризующиеся частой сменой скоростных и, особенно, нагрузочных режимов работы двигателя, предопределяют актуальность внедрения систем газодинамического наддува, использующих волновые явления в двигателе. В частности, заметным резервом улучшения технико-экономических и экологических показателей двигателей дорожно-строительных машин обладают системы газодинамического наддува «Comprex» с волновыми обменниками давления (ВОД).

Наряду с повышением агрегатной мощности, системы наддува призваны обеспечивать улучшение экономических и экологических показателей двигателя. Применительно к транспортным двигателям совершенствование наддува должно быть также направлено на повышение динамических показателей. Тяговые характеристики бульдозеров, грейдеров, скреперов и других ДСМ, прежде всего, определяются запасом крутящего момента в области низких частот вращения коленчатого вала. При этом для повышения скорости реакции транспортной установки на управляющее воздействие, необходимо стремиться к приближению коэффициента приспособляемости по крутящему моменту на неустановившемся режиме к его значению на установившемся.

Одно из направлений расширения области эффективной работы связано с использованием немеханических приводов ротора, обеспечивающих возможность оптимизации частоты вращения ротора независимо от вращения коленчатого вала двигателя. Способностью программного ее изменения обладают электрический, гидравлический, газовый и комбинированный приводы [2, 3].

Применительно к ВОД (рис.1) наиболее простое воплощение имеет газовый привод, основанный на эффекте реакции поворота потоков рабочих сред в ячейках ротора. При соответствующей ориентации газовоздушных патрубков статора или напорообменных ячеек ротор выполняет функции рабочего колеса турбины и, по существу, является самоприводным. Распространение получил ротор с осевыми ячейками. В этом случае основная составляющая крутящего момента обусловлена поворотом потока сжимающего газа во входных участках ячеек ротора при соответствующем наклоне патрубка подвода высокого давления (ПВД).

Основанный на принципе непосредственного обмена энергиями между отработавшими газами и наддувочным воздухом волновой обменник давления наряду с сокращением времени переходных процессов, обеспечивает повышенное давление наддува в области низких частот, что способствует значительному (до 25...30%) повышению коэффициента приспособляемости дизеля по крутящему моменту. Рециркуляция отработавших газов, легко осуще-

ствляемая ВОД, в свою очередь способствует снижению оксидов азота, и улучшению пусковых свойств дизеля.

Рис.1. Волновой обменник давления В195.

Целью данной работы является поиск путей расширения области эффективной работы волновых обменников давления с немеханическим приводом ротора.

Принцип действия и конструктивные особенности разработанных на кафедре ДВС Луганского государственного университета им.В.Даля обменников подробно изложен в работах [2, 4, 5].

На характеристики ротора с газовым приводом, отличающимся наибольшей простотой исполнения, существенное влияние оказывает угол наклона патрубка окна подвода высокого давления (ПВД). На рис.2 показано влияние угла наклона патрубка ПВД к оси вращения ротора и давления газов в окне ПВД на максимальную частоту свободного вращения ротора ВОД В195, предназначенного для наддува дизелей класса КамАЗ.

Способность ротора вращаться после запуска без помощи ремня обратила на себя внимание еще на ранних стадиях создания ВОД, однако, идея практического внедрения самоприводного ВОД получила свое развитие сравнительно недавно во многом благодаря успехам технологии изготовления тонкостенных и керамических роторов с малым моментом инерции. Момент инерции ротора сильно влияет на разгонную характеристику свободноприводного ВОД, определяющую его способность следовать за изменением режима работы двигателя [6].

Экспериментально установлено, что увеличение угла наклона свыше 55...60°. не обеспечивает существенного повышения n_R, но сопровождается заметным падением КПД ВОД (рис.3), что обусловлено не только уменьшением относительной скорости поступления сжимающего газа в ячейки ротора, но и увеличением входных потерь, связанных с отрывным обтеканием продольных перегородок. В области эксплуатационных режимов дизеля давление газов в окне ПВД и, следовательно, крутящий момент газовых сил претерпевает значительные изменения в то время, как

диапазон оптимального изменения n_R от режима холостого хода дизеля до режима номинальной мощности, достаточно ограничен.

Рис.2. Зависимости максимальной частоты вращения самоприводного ротора ВОД от давления сжимающего газа в окне ПВД для различных углов наклона патрубка ПВД.

Рис.3. Зависимость КПД ВОД от угла наклона патрубка ПВД для режима p_{g1} = 0.18 МПа, t_{g1} = 510°С

Отклонение частоты вращения ротора от оптимального значения сопровождается заметным ухудшением показателей работы обменника. Негативное влияние рассогласования фазы движения первичной волны разрежения в цикле низкого давления заметно проявляется на режимах малой и полной мощности дизеля [7]. На средних мощностных режимах в диапазоне 0,2…0,8 от максимальной нагрузки более существенным оказывается влияние рассогласования первичной волны сжатия в цикле высокого давления. В целом, влияние частоты вращения ротора на показатели работы дизеля усиливается по мере повышения мощности (рис.4).

В результате проведенных исследований установлено, что разброс оптимизированных значений частоты вращения ротора обменника в поле режимов эксплуатации дизеля не превышает 25% от среднего значения [8]. При вращении ротора непосредственно от коленчатого вала частота вращения ротора ВОД в составе дизеля транспортной установки изменяется в несколько раз. Поэтому при использовании механического привода ротора с неизменяемым

передаточным числом, например, ременного, область эффективной работы простейшего устройства ВОД заметно сужается, а ее расположение в поле режимов эксплуатации дизеля зависит от передаточного числа привода.

Рис.4. Разгонная характеристика самоприводного ротора ВОД В195.

Выводы. Применение немеханического привода ротора волнового обменника давления системы “Comprex” позволяет снизить затраты энергии на обеспечение наддува при практически неизменной характеристике работы обменника. Независимо от параметров сжимающего газа и величины механических потерь в схемах самоприводных роторов осуществляется поддержание скоростного режима работы обменника в заданных пределах, что обеспечивает требуемый эксплуатационный режим двигателей ДСМ.

Библиографический список

1. Агрегаты воздухоснабжения комбинированных двигателей / Под ред. М.Г.Круглова. - М.: Машиностроение, 1973. - 296 с.
2. Волновые обменники давления в системах наддува двигателей внутреннего сгорания: монография / [*А. И. Крайнюк, Ю. В. Сторчеус, В. П. Левчук и др.*] ; *под ред. Ю. В. Сторчеуса.* – Луганск : изд-во «Ноулидж», 2013. – 155 с. – ISBN 978-617-579-639-9.
3. *Сторчеус Ю. В.* Каскадные трансформаторы энергии: монография / *Ю. В. Сторчеус* . – Луганск : изд-во «Ноулидж», 2013. – 200 с. – ISBN 978-617-579-708-2.
4. *Крайнюк А. И.* Пути совершенствования систем воздухоснабжения дизельных двигателей / *А. И. Крайнюк, Ю. В. Сторчеус, В. П. Левчук*; ВісникСхідноукраїнського державного університету. – Луганськ: Вид. СУДУ. - 1996. - № 1. - С. 143-147.
5. Крайнюк А. И. Пусковые свойства дизеля с волновым обменником давления / А. И. Крайнюк, В. П. Левчук, Ю. В.Сторчеус; Транспортное машиностроение: Респ. межведомственный научно-техн. сб. - Киев: ВУГУ. - 1995. - С.231-237.
6. Крайнюк А.И. Моделирование граничных условий газодинамического процесса в волновом обменнике давления / А. И. Крайнюк, А. Г. Рыбальченко, В. П. Левчук; Двигателестроение.- 1989.- №3.- С.9 - 11.
7. Сторчеус Ю. В. Выбор параметров системы наддува с трансформаторами энергии для транспортных дизелей / Ю. В. Сторчеус, Д. М. Доценко // Вісн. Східноукр. нац. ун-ту ім. В. Даля. – Луганськ, 2014. - № 4 (211) Ч.2. - С.115 - 118.
8. Доценко Д. М. Повышение надежности системы наддува с трансформаторами энергии для транспортных дизелей [Текст] / Д. М. Доценко, Ю. В. Сторчеус // Альтернативные источники энергии в транспортно-технологическом комплексе: проблемы и перспективы рационального использования. - 2015. - Т. 2. № 2. - С. 430-435.

Dotsenko D.M., Zemtsov N.I. *Improvement of characteristics of transport vehicles by use of "comprex" supercharging system with the non-mechanical drive of the rotor.*

УДК 001.895:625.71.8

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИННОВАЦИЙ В ДОРОЖНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

Адмаева О. С. (М-3-12)
Научный руководитель – д-р.техн.наук, доц. Скоробогатченко Д.А
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В работе проведена оценка инновационной деятельности в дорожном хозяйстве и в экономической сфере.

In work the estimation of innovative activity in the road sector and in the economic sphere.

Современное состояние мировой экономики доказывает, что уровень развития и динамизм инновационной сферы – науки, новых технологий, наукоемких отраслей и компаний – обеспечивает основу устойчивого экономического роста общества, определяет роль и положение государства в системе международных отношений, степень его экономической безопасности. В последние десятилетия наращивание темпов научно-технического прогресса, стремительное развитие наукоемких производств дали новый толчок к интенсивным научным исследованиям сущности инноваций и инновационного развития. В мировом хозяйстве формируется новая парадигма развития общества на базе использования знаний и инноваций как важнейших экономических ресурсов. Инновации становятся стратегическим фактором экономического роста, влияют на структуру общественного производства, стабилизируют социальную ситуацию в стране [1].

Согласно [2], выделим и три основные функции, которые выполняют инновации в экономической системе (рис. 1).

Рис. 1. Функции инновация в современной экономической системе

В целом все новые технологии требуют принципиально высокого качества дорожных работ и организации на местах производства необходимых для успешного применения этих технологий современных дорожно-

строительных материалов – кубовидных щебней, активированного минерального порошка и катионных битумных эмульсий.

Поэтому особо отметим, что основные подрядчики положительно относятся к внедрению инноваций и оказывают организационно–техническое содействие инновационным разработкам, предоставляя технику, ресурсы и опытные участки для выполнения работ, так как общая схема организации инновационной деятельности в дорожном хозяйстве включает испытания инновационной продукции в производственных условиях. Речь идёт о выпуске опытных партий, строительстве опытных участков, разработке НТД и сертификации качества инновационной продукции. Такой подход к организации инновационного процесса в дорожном хозяйстве получил поддержку проектных и дорожно-строительных организаций.

Сегодня в связи с созданием дорожных фондов появилась возможность широкого использования новых материалов и технологий. Это, в свою очередь, потребует создания в органах управления дорожным хозяйством отделов сохранности дорог на всех уровнях для решения задач паспортизации, инвентаризации, диагностики дорог, разработки нормативной базы внедрения новых материалов и технологий. Кроме того, со стороны федеральных и территориальных органов управления дорожным хозяйством необходимо осуществление технического регулирования и координации инновационной деятельности, дальнейшее финансирование НИОКР, разработки проектной документации с использованием передовых технологий и материалов при соответствующем технико-экономическом обосновании.

Инновационный процесс в дорожном хозяйстве представляет собой воплощение новшеств, как правило – результатов НИОКР, в научной, нормативно-технической продукции и запатентованных объектах промышленной собственности – нематериальных активах. При этом создается принципиально новое качество более технологичной продукции и формируются нормативно-технические требования к ее составу, которые используются впоследствии в инженерных дорожных проектах.

Общая схема организации инновационной деятельности в дорожном хозяйстве учитывает испытания инновационной продукции в производственных условиях (выпуск опытных партий, строительство опытных участков), разработку НТД и сертификацию качества инновационной продукции. Такой подход к организации инновационного процесса в дорожном хозяйстве получил поддержку проектных и дорожно-строительных организаций.

Результативность моделирования инновационной деятельности заключается в развитии теории управления технологическими инновациями, рассмотрении их в качестве продуктово-технологической платформы на современном этапе научно-технического прогресса. Введено в научный оборот качественно новое понятие – модуль функционального соответствия управления инновационной деятельностью для повышения эффективности организации производства. Установлена связь систем управления с объектами инновационной деятельности в дорожном хозяйстве и в смежных отраслях про-

мышленного производства – в топливно-энергетическом комплексе и индустрии строительных материалов.

Методические принципы оценки экономической эффективности инноваций могут быть сопоставительными, основанными на сравнении базовой (существующей) и новой (предлагаемой) технологии, и инвестиционными, основанными на расчете дисконтированных денежных потоков затрат и результатов инновационного проекта. Сопоставительный и инвестиционный методы оценки должны дополнять друг друга при технико-экономическом обосновании инновационных проектов. Важным в современных условиях становится учет всех значимых факторов для такого сложного процесса, как инновационная деятельность, формальный подход к которому приводит к неизбежным ошибкам и неточностям в экономической оценке ожидаемого результата, и как следствие, к упущенной выгоде. Вероятность ошибок снижается корректной оценкой рисков в условиях высокой степени неопределенности инновационного проектирования.

Суммирование дисконтированных доходов участников инновационного процесса для определения общей полезности инновации осуществляется графическим моделированием или иными математическими расчетными методами. Полученный срок окупаемости инновационного проекта и обратная величина (коэффициент эффективности) в случае крупных инфраструктурных проектов целесообразно сравнить с нормативом окупаемости капитальных вложений (E=0,12), характеризовавший ранее предел их эффективности [3].

Внедрению инноваций в дорожное строительство препятствует ряд барьеров как экономического, так и технического характера. Их устранению может способствовать как системное изменение правовых и технических норм по внедрению инновационных материалов и технологий, так и создание единой государственной информационно–справочной системы по инновационным материалам и технологиям для различных отраслей промышленности, включая строительство транспортной инфраструктуры [4].

Развитие инновационной деятельности в дорожном хозяйстве имеет высокую социально-экономическую значимость. Применение новых технологий, техники, конструкций и материалов способствует существенному улучшению потребительских свойств автомобильных дорог, к которым относятся:

– непрерывность, безопасность, скорость и удобство движения;
– пропускная способность и уровень загрузки дорог движением;
– способность пропускать автомобили и автопоезда с заданными габаритами, осевыми нагрузками и грузоподъёмностью (общей массой);
– экологическая безопасность;
– стоимость строительства и эксплуатации автомобильных дорог.

В инновационной деятельности дорожного хозяйства необходимо повысить эффективность технологической цепочки, связывающей научные исследования и реализацию их результатов: разработка - проверка на практике и

опытное внедрение - мониторинг и закрепление в нормативно-технических документах - широкая реализация с научным сопровождением. Реализация этого направления требует совершенствования системы организации и управления процессом внедрения научно-технических достижений.

Таким образом, анализ современного состояния и проблем развития инновационной деятельности в дорожном хозяйстве указывают на необходимость формирования стратегии долгосрочного инновационного развития отрасли и основных мероприятий по ее реализации для эффективного решения ключевых задач дорожного хозяйства с целью улучшения потребительских свойств автомобильных дорог [5].

Библиографический список

1. В. С. Барило. Сущность и значение инноваций в экономическом развитии общества №19, с. 19 – 22.
2. В. Солотва. Внешние источники финансирования инновационной деятельности украинских предприятий // Бухгалтерский учет и аудит – 2010, №11, с. 42 – 46.
3. Журнал “Новый Уральский Строитель”.
4. [Электронный ресурс] www.transportrussia.ru
5. Распоряжение Федерального дорожного агентства от 22 ноября 2011 г. N 904-р "Об утверждении Стратегии развития инновационной деятельности Федерального дорожного агентства на период 2011-2015 годов"

УДК 625.71.8:658.8.03

ОБОСНОВАНИЕ КОММЕРЧЕСКОЙ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ПЛАТНЫХ ДОРОГ

Волкова М.В. (М-3-12), Мошкина А.А. (М-3-12)
Научный руководитель – д-р.техн.наук, доц. Скоробогатченко Д.А
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Статья посвящена обоснованию условий и определению предпосылок создания платных автомобильных дорог в России. В ней определен критерий, определяющий эффективность создания платных дорожных объектов. На основе анализа условий функционирования платных автомобильных дорог в мировой практике, состояния автомобильных дорог общего пользования России, рассмотрены альтернативные источники финансирования.

The article is devoted to the substantiation of conditions and the definition of the prerequisites of toll roads in Russia. It identifies the criteria for the effectiveness of the toll road objects. Based on the analysis of conditions of operation of toll roads in the world practice, the state of public roads of Russia, considered alternative sources of funding.

В настоящее время социально-экономическое развитие РФ во многом сдерживается из-за состояния автомобильных дорог. Постоянные заторы, особенно на общегородских дорогах, значительно снижают скорость движения, что резко увеличивает транспортные издержки. Возможности дорожных фондов перестали соответствовать потребностям отрасли в финансировании.

Существующие источники финансирования не в состоянии обеспечить финансирование дорожных работ в необходимых объемах. Альтернативным

источником может стать создание платных автомобильных дорог за счет частных инвесторов или с передачей в концессию государственных.

Согласно [1], создание сети платных автомобильных дорог считается одной из важнейших задач развития дорожного хозяйства.

Решение проблемы организации платного проезда на вновь вводимых автомобильных дорогах и повышения эффективности эксплуатации существующих обусловливает необходимость разработки основ прогнозирования условий, определяющих целесообразность функционирования дорожного объекта на платной основе.

Дорожная сеть страны в настоящее время не в полной мере соответствует политическим, социальным, экономическим потребностям общества. Важнейшим уровнем развития и подержания дорожной сети, повышения качества услуг, предоставляемых пользователем автомобильных дорог, обеспечения безопасности дорожного движения является поиск и привлечение дополнительных нетрадиционных источников финансирования развития автомобильных дорог, мостов, путепроводов и тоннелей [2].

Изыскание дополнительных источников финансирования строительства новых автомобильных дорог, а также ремонта, реконструкции и содержание существующей сети, является одной из важнейших государственных проблем не только в России, но и в высокоразвитых западных странах.

Главный принцип финансирования строительства и эксплуатации, автомобильных дорог за рубежом – полное покрытие расходов за счет обложения налогом участвующих в дорожном движении транспортных средств. Эти средства не могут быть использованы на другие статьи расходов. В тех случаях, когда доходы, получаемые за счет государственного налогообложения, оказываются недостаточными, финансирование неотложных проектов, связанных с техническим состоянием строительством дорог, осуществляют посредством займа капитала, который подлежит возврату посредством взимания платы за проезд.

Опыт частного инвестирования в строительство и реконструкцию автомобильных дорог имеется также и в других странах [3].

В зарубежных странах, применяющих систему оплаты проезда, практикуется передача платных автомобильных дорог в долгосрочную концессию. Концепция концессии означает, что права на государственную собственность и коммунальные услуги передаются государством на определенных условиях и на ограниченный срок согласно контракту в пользование частного предприятия, основанного для осуществления финансирования, строительства, эксплуатации, содержания и ремонта. После завершения срока концессионного периода компания возвращает автомагистраль государству.

Концессионные отношения между государством и компанией регулируются конвенцией, по которой строительство автомагистралей должно финансироваться в счет кредита, погашение которого предусматривается постепенно за счет прибыли от эксплуатации объекта. Срок действия каждой концессии устанавливается с учетом среднего времени, необходимо для погашения

займов и составляет 15-45 лет.

Концессия, включающая сеть автомагистралей различного срока эксплуатации и интенсивности движения является предпочтительным управляющим аппаратом, поскольку свой бюджет данной компании также проще сбалансировать, чем отдельной единичной организации, управляющей одной дорогой.

Основой всего экономического и финансового механизма концессии является финансовый план, где заложены экономические и финансовые аспекты строительства автомагистралей и управления ими после ввода в эксплуатацию, возможный вклад государства и использования прибыли.

Определяющим критерием при создании платной автомобильной дороги для любого инвестора служит полная окупаемость вложенных им средств. Уровень реализации объема платных услуг представляет собой суммарные вырученные средства от эксплуатации платного объекта в течение определенного отчетного периода. Чистая приведенная стоимость проекта представляет собой разницу между приведенными выгодами и затратами в течение периода анализа проекта.

Важнейшим критерием инвестиционной привлекательности проекта, связанного с созданием платных автомобильных дорог, для инвестора служит коммерческая эффективность данного проекта, которая зависит от многих факторов. Интенсивность является наиболее существенным параметром, во многом предопределяющим коммерческую эффективность воспроизводства платных дорожных объектов. Необходимо отметить, что чем выше интенсивность, тем больше будут получаемые доходы и тем более привлекателен для инвесторов инвестиционный проект [4].

Общая цель реализации проектов платных автодорог в России - расширение ресурсной базы дорожной отрасли и интенсификация развития сети автомобильных дорог в Российской Федерации за счет привлечения внебюджетных инвестиций на основе механизмов государственно-частного партнерства (ГЧП).

В настоящее время осуществляется подготовка ряда пилотных инвестиционных проектов, среди которых [5]:

– строительство скоростной автомобильной магистрали Москва - Санкт-Петербург;

– строительство соединительной автомобильной магистрали от МКАД в районе транспортной развязки с Молодогвардейской улицей до автомобильной магистрали М-1 «Беларусь» Москва - Минск;

– строительство Центральной кольцевой автомобильной дороги Московской области;

– реконструкция, строительство и эксплуатация на платной основе участков федеральной автомобильной дороги М-4 «Дон» в Московской и Липецкой областях.

Проекты платных автомобильных дорог в Российской Федерации планируется реализовывать на концессионной основе с возложением на концессионера обязанностей по финансированию, строительству и коммерческой

эксплуатации объектов на платной основе [6].

Государство берет на себя реализацию всех подготовительных этапов проекта, включая разработку проектной документации, осуществление изъятия и выкупа земельных участков в федеральную собственность в полосе отвода создаваемого объекта.

Схема основной модели ГЧП, адаптированной для использования при создании инфраструктурных объектов в дорожном хозяйстве России является схема ВТО (рис.1).

Рис.1. схема ВТО

Важнейшим принципом реализации и критерием отбора проектов ГЧП является наличие положительных социальных эффектов, включая показатели финансовой, бюджетной и экономической эффективности для государства, а также гарантии обеспечения возвратности инвестиций и необходимого уровня доходности на вложенный капитал для каждого партнера.

В дорожном секторе возврат инвестиций для концессионера обеспечивается за счет финансовых поступлений от коммерческой эксплуатации создаваемой автомобильной дороги.

В целях повышения финансовой эффективности проекта для частного партнера государство берет на себя расходы по софинансированию строительства объекта.

В условиях нестабильной экономической ситуации Россия нуждается в государственной дорожной политике, учитывающей особенности влияния дорожного хозяйства на ход экономических и социальных процессов в стране и возможность применения передового зарубежного опыта. Тем более, именно в этот период ощутимо нарастает дефицит финансового обеспечения дорожного хозяйства и возникает острая потребность в привлечении в отрасль негосударственных инвестиционных ресурсов.

Противоречие между растущими потребностями пользователей услугами дорожной отрасли и условиями эксплуатации автомобилей, транспортно-эксплуатационным состоянием дорог и уровнем придорожного обслуживания выражается в низкой комфортности движения, значительных ежегодных экономических потерях.

Одним из возможных выходов из сложившейся ситуации является внедрение организационных нововведений в практику управления дорожным строительством, таких как строительство и эксплуатация автомобильных дорог на коммерческой основе в форме ГЧП. Государственно-частное партнерство в сфере строительства и эксплуатации платных автомобильных дорог позволит не только снизить бюджетную нагрузку, но и улучшить инвестиционный климат в транспортной отрасли, развить конкурентный рынок дорожно-транспортных услуг, использовать передовой мировой опыт строительства и эксплуатации автодорог и управления дорожной инфраструктурой.

Библиографический список

1. Столяров В. В. Проектирование автомобильных дорог с учетом теории риска: в двух частях. 4.2.- Саратов: Сарат. гос. техн. уни-т, 1994 г., 232 с.

2. Государственная концепция создания и развития сети автомобильных дорог в Российской Федерации ФДС России [Электронный ресурс] // Помощь по ГОСТам [сайт]. URL: http://www.gosthelp.ru/text/Ukaz728Odopolnitelnyxmera.html (дата обращения 24.03.14)

3. Платные городские дороги в Норвегии. [Электронный ресурс]// Платные дороги в Европе [сайт]. URL:

http://dengi.ua/news/116790_Platnye_dorogi_v_Evrope_skolko_gde_kak.html (дата обращения 24.03.2014)

4. Право и инвестиции [Электронный ресурс] //Журнал «Право и инвестиции» [сайт]. URL: http://dpr.ru/journal/journal_archive.htm (дата обращения 24.03.14)

5. Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2020 года [Электронный ресурс] // Минтранс России [сайт]. URL: http://www.mintrans.ru/documents/detail.php?ELEMENT_ID=13024 (дата обращения 24.03.2014)

6. Дингес Э.В., Петров Ю.Н. Экономическое обоснование плановых и проектных решений в дорожном хозяйстве / Наука и техника в дорожной отрасли, .N 4. -М., 2000. -С. 16

УДК 658.147.2:625.71.8

ПРОБЛЕМЫ ФИНАНСИРОВАНИЯ ДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ

Вирин Д.С. (М-3-12), Ли С.В. (М-3-12)
Научный руководитель - ст. преподаватель Сеимов В.И.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В данной работе освещена проблема финансирования дорожной отрасли, финансовая структура отрасли и способы решения данной проблемы.

Summary: In this work the problem of financing of road branch, financial structure of branch and ways of the solution of this problem is covered.

Дорожная деятельность – 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.

В России актуальна тема плохих дорог. Скорость автомобильных перевозок в два раза меньше, расход топлива в полтора раза больше, стоимость обслуживания в три раза выше, чем в промышленно развитых странах.

Понятны негативное влияние нынешнего состояния дорожной сети на экономику России и прямая зависимость между транспортно-эксплуатационным состоянием покрытий автомобильных дорог и динамикой развития экономической сферы (по подсчётам страна по этой причине ежегодно недополучает 3 % ВВП, некоторые источники называют даже цифру в 6 — 8% ВВП). Не говоря уже о социальной составляющей: решение многих социальных проблем непосредственно связано с эффективным функционированием дорожной инфраструктуры, и это при том, что около 10% населения проживает в регионах, где вообще отсутствует выход на сеть круглогодично эксплуатируемых дорог.

Наша страна находится на 111-м месте в мировом рейтинге качества дорог, а по данным Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации ремонта требуют около 70% федеральных дорог. По официальным сведениям Росавтодора для обеспечения нормального функционирования экономики страны необходимо минимум 1,5 млн. км автомобильных дорог, при этом сейчас имеется только 544 тыс. км (без муниципальных и частных), чему виной плохое качество, как дорожных покрытий, так и вообще дорог в целом. По данным Российской ассоциации территориальных органов управления дорогами не отвечают нормативным требованиям дорожные покрытия автодорог: до 20 % – 6 субъектов РФ; от 20 до 50 % – 17 субъектов РФ; от 50 до 80 % – 42 субъекта РФ; за гранью нормативных требований 80 % – 18 субъектов РФ; свыше 90 % – Во-

логодская область.

Для лучшего понимания происходящего стоит учесть итоги дорожного строительства в стране за последние 10 лет.

В 2001г. в России упразднили федеральный, а потом и территориальные дорожные фонды. Строительство и ремонт дорог были переданы непосредственно в ведение Минтранса, а конечным получателем целевых средств из госбюджета стало его агентство – Федеральное дорожное агентство Министерства транспорта Российской Федерации.

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. Общая протяженность дорог с твердым покрытием в стране в 1995–2008 годах выросла лишь с 750 до 754 тыс. км., рост автопарка в стране за последние 15 лет увеличился с 17,6 до 38,8 млн. автомобилей. Так, если в Китае километр четырехполосной 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.

С января 2001 года началось введение системы прямого финансирования дорожного строительства из бюджета. Сначала был отменен налог на горюче-смазочные материалы и на приобретение машин, а ставка налога на пользователей дорог снижена. В том же году ликвидировали Федеральный дорожный фонд, а в 2003 году, после полной отмены налога на пользователей дорог, упразднили и территориальные дорожные фонды. Таким образом, дорожное хозяйство было сведено к положению рядового получателя денег из бюджета. Дорожный фонд может стать дополнительным источником формирования средств на ремонт дорог. Дорожные фонды 1990х годов финансировались за счет поступлений от акцизов на нефтепродукты, налогов на приобретение и владение автомобилями и налога на пользователей автомобильных дорог. В 2001 году федеральный фонд ликвидировали, заменив системой прямого финансирования дорог. Спустя два года упразднили и региональные фонды. В результате не стало механизма стабильного, долгосрочного финансирования строительства дорог. С идеей возродить дорожные фонды выступил в конце 2010 года Президент РФ, он поручил Правительству РФ проработать варианты их воссоздания, свои предложения по наполнению федерального дорожного фонда представил в правительство Минтранс России. Стоимость дорожных объектов должна быть экономически обоснованной. Удешевить строительство может внедрение в практику контрактов жизненного цикла с подрядчиками на проектирование, строительство и обслуживание дорог. Успешная реализация затратных, капиталоемких проектов невозможна, если объем выделяемых ресурсов может в любой момент измениться. Поэтому нужно более четко определиться с бюджетными и частными источниками финансирования инфраструктуры. Причем речь идет как о финансировании крупных, стратегических объектов, так и о выполнении текущих обязательств по ремонту. Вот почему и принято решение о создании в рамках бюджетной системы РФ целевого дорожного фонда по типу Инвестфонда, в

котором будут аккумулироваться минимальные средства для строительства и поддержания дорожной сети в нормальном состоянии [2]. Право создавать аналогичные региональные фонды будет предоставлено и субъектам РФ. Дорожные фонды 1990-х годов финансировались за счет поступлений от акцизов на нефтепродукты, налогов на приобретение и владение автомобилями и налога на пользователей автомобильных дорог. В 2001 году федеральный фонд ликвидировали, заменив системой прямого финансирования дорог. Спустя два года упразднили и региональные фонды. В результате не стало механизма стабильного, долгосрочного финансирования строительства дорог. С идеей возродить дорожные фонды выступил в конце 2010 года Президент РФ, он поручил Правительству РФ проработать варианты их воссоздания, свои предложения по наполнению федерального дорожного фонда представил в правительство Минтранс России.

Для создания федерального и региональных дорожных фондов необходимо принять Бюджетный кодекс РФ, в Налоговый кодекс уже приняты поправки по транспортному налогу, Кодекс РФ об административных правонарушениях в настоящее время разработан и будет внесен Правительством в Государственную Думу, в Федеральном законе о бюджете на очередной год и плановый период уже учтено создание федерального дорожного фонда. После принятия Бюджетного кодекса необходимо будет принять постановление Правительства РФ об утверждении правил формирования и расходования средств Федерального дорожного фонда. Субъектам нужно будет принять свои законы о создании дорожных фондов.

Библиографический список

1. Основы концепции реформирования дорожного хозяйства Российской Федерации (проект);
2. Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года (утверждена распоряжением правительства РФ от 22.11.2008 № 1734-р)
3. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27.12.2002 №184-ФЗ;
4. Федеральная Целевая Программа «Развитие транспортной системы России (2010-2015 годы)».
5. Белозеров О. В. Итоги 2008 года, задачи и перспективы 2009–2010 годов: Федеральное дорожное агентство. Материалы научно-практической конференции. – М. – № 4. – 2009.
6. Дорожные фонды: Бюджетный кодекс РФ от 30.11.2011 № 361-ФЗ // СПС «Консультант Плюс». – 2011. – № 68. – Ст. 179.4.
7. Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в РФ: Федеральный закон РФ от 08.11.2007 № 257-ФЗ // СПС «Консультант Плюс». – 2009. – № 145. – Ст.1,2.

О внесении изменений в Бюджетный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федеральный закон от 6. 04 2011 № 68-ФЗ // СПС «Консультант Плюс». – 2011. – № 68. – Ст.1,2,3.

УДК 625.71.8 – 048.35 (470.45)

ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНОЕ ХОЗЯЙСТВО ВОЛГОГРАДА: ОТ КРИЗИСА К МОДЕРНИЗАЦИИ

Богомолов С.А. (ЭМ-1-15)
Научный руководитель – к.э.н., доцент Чижо Л.Н.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В связи с разработкой проекта Стратегии социально-экономического развития Волгоградской области до 2030 года авторы на основе исследования проблем и угроз, наблюдающихся в дорожно-транспортном хозяйстве Волгограда, предлагают к реализации пер-

воочередной перечень мероприятий и объектов с указанием ориентировочных затрат. Использование предложений позволит Волгограду как административному центру Волгоградской области обеспечить достойное проведение матчей Чемпионата Мира по футболу в 2018 году.

In connection with the development of the draft Strategy for socio-economic development of the Volgograd region till 2030 the authors based on the study of the problems and threats prevailing in the road and transport sector in Volgograd, they propose to implement a priority list of activities and objects with indicative costs. The use of proposals will allow the Volgograd as the administrative center of the Volgograd region to provide holding matches of World football Championship in 2018.

По данным социологического исследования, проведенного ООО «Агентство маркетинговых коммуникаций» в ноябре-декабре 2014 года, по вопросам удовлетворённости населения Волгограда жизнью в городе-герое, были выявлены самые сложные не решенные вопросы. В данной исследовательской работе результаты были получены методом опроса и обработки мнения 2500 респондентов, что свидетельствует о высоком значении и репрезентативности результатов [1].

В течение длительного периода времени города формировались достаточно спонтанно, без научной и планировочной оптимизации производственных, селитебных рекреационных и буферных (зоны санитарной охраны) территорий. Особенно бурный территориальный рост городов наступил в пору активной урбанизации после Второй мировой войны, чему во многом способствовала массовая автомобилизация населения многих стран. В США этот процесс получил определение «расползания городов» [5].

Больше половины жителей Волгограда (51,9%) самой актуальной проблемой города считают плохое состояние дорог. То есть, по мнению экспертов, в значительной степени проблемное поле Волгограда формируют вопросы, ставшие уже традиционными для горожан: плохое качество дорожной сети, низкое развитие транспорта.

Подобная точка зрения у населения возникла неслучайно. Нами сгруппированы основные проблемы и угрозы отрасли:

- Высокая степень износа общегородских и районных дорог, ограничение пропускной способности, пробки и заторы на дорогах;
- На улично-дорожной сети располагается 110 искусственных сооружений (большие мосты; большие, средние и малые путепроводы; подземные пешеходные переходы; водопропускные трубы и дамбы; эстакада), из которых 25 находятся в удовлетворительном состоянии, 85 – требуют ремонта, капитального ремонта или реконструкции;
- На тротуары и пешеходные дорожки приходится около 1,5 млн. $м^2$ покрытия, при этом более 70% находятся в неудовлетворительном состоянии.
- Рост уровня аварийности на сети автодорог; торможение роста инвестиционной привлекательности городского округа вследствие низкого уровня дорожной инфраструктуры; ухудшение транспортно-

эксплуатационного состояния автодорог и искусственных сооружений на них; рост затрат на текущий ремонт и содержание автодорог; изолированность населения, проживающего в районах с индивидуальной жилой застройкой, не обеспеченных автодорогами с твердым покрытием (количество ДТП и раненых в них детей в 2015 году выросло соответственно на 17% и 22%) [2]. Дорожно-транспортное хозяйство Волгограда – это мощная по объему и финансовым затратам отрасль муниципальной экономики. Волгоград как город-миллионник, имеет развитую транспортную инфраструктуру, представленную железнодорожным, воздушным, речным и автомобильным транспортом. Численность работников в отрасли составляет 40 тысяч человек или почти 8 % от числа занятых во всех сферах экономики города.

Основной объем перевозок грузов осуществляется железнодорожным транспортом (свыше 80%), автомобильным (более 10%) , 7% - водным и менее 1% - воздушным транспортом.

В настоящее время Правительством Волгоградской области разрабатывается Стратегия социально-экономического развития Волгоградской области до 2030 года [3]. Проблемы дорожно-транспортного хозяйства Волгограда как административного центра Волгоградской области должны, как представляется, найти решение в данном законодательном документе [4]. Предлагается предусмотреть меры и средства на реализацию следующих мероприятий и объектов:

- строительство 0-й Продольной магистрали на всем протяжении от Тракторозаводского района до Кировского района Волгограда;
- Реконструкция и ремонт существующих автомобильных дорог (выделяя 2 млрд. рублей ежегодно): реконструкция всей 1-й и 2-й продольных магистралей Волгограда и т.д.;
- строительство автомобильной дороги III -я продольная магистраль;
- реконструкция «Шоссе Авиаторов» от международного аэропорта «Волгоград» до ул. Исторической («Самарский разъезд»), строительство соединительных и поперечных дорог, модернизация ключевых узлов транспортной системы города;
- первичное строительство автомобильных дорог к местам жилой застройки, в том числе к индивидуальной жилой застройке для многодетных семей (потребность составляет 300,0 млн. рублей ежегодно), развитие существующего частного сектора: дороги, освещение (имеется разработанная ПСД на сумму 248,0 млн. рублей), развитие дорожной сети на подъездах к садоводческим обществам (50,0 млн. рублей ежегодно);
- создание волгоградского транспортного кольца. Изменение транспортно-планировочной структуры: переход от линейной структуры к радиально-кольцевой. Развитие поперечных связей автомобильных дорог и дублеров продольных магистралей (4 млрд. рублей ежегодно): необходимо проектировать строительство проездов под ж/дорогой (особенно остро стоит

вопрос в Центральной части города).

- строительство пешеходной инфраструктуры (надземных и подземных пешеходных переходов, пешеходных дорожек, зон отдыха) и инфраструктуры велосипедного сообщения (строительство велодорожек, велопарковок): строительство подземного пешеходного перехода по проспекту Ленина на оси Аллеи Героев, подземного пешеходного перехода по проспекту Ленина на оси стадиона и ж/д станции «Мамаев Курган». Ремонт и строительство тротуаров, пешеходных дорожек (100,0 млн. рублей ежегодно), строительство надземных и подземных пешеходных переходов (200,0 млн. рублей ежегодно). На сегодняшний день потребность в строительстве надземных пешеходных переходов на основных магистралях города (1-й, 2-й, 3-й) ориентировочно составляет 14-16 шт. Средняя стоимость реализации одного проекта 40,0 млн. рублей.
- строительство многоуровневых парковок для автотранспорта (200,0 млн. рублей ежегодно): острой проблемой для жителей города является отстой большого количества автотранспорта во дворах многоквартирных домов и тротуарах ежегодно. Возведение многоуровневых стоянок возможно при муниципально-частном партнерстве или создании преференций инвесторам.
- внедрение автоматизированной системы управлением дорожного движения: позволит увеличить пропускную способность автомобильного транспорта, избежать образования пробок и улучшить экологическую обстановку в городе (50 млн. рублей ежегодно)
- развитие городского электротранспорта (строительство III очереди линии скоростного трамвая города Волгограда, строительство новых троллейбусных маршрутов);
- создание высокотехнологичного сборочного производства общественного рельсового транспорта; приобретение современных автобусов большой вместимости (не менее 100 чел.), работающих на газомоторном топливе;
- завершение реконструкции аэропорта «Волгоград», что обеспечит выход в международное воздушное пространство и вернет былую туристическую славу Волгограда;
- реконструкция железнодорожного вокзала Волгоград-I и привокзальной площади;
- реконструкция автовокзала;
- реконструкция Волгоградского речного порта; развитие инфраструктуры речных перевозок;
- строительство вертолетных площадок.

Нами представлен неполный перечень объектов дорожно-транспортной инфраструктуры, нуждающихся в скорейшем строительстве и реконструкции, т.к. только их наличие и эффективное функционирование позволит обеспечить достойное проведение матчей Чемпионата Мира по футболу – 2018 года.

Библиографический список:

1. Электронный ресурс. Режим доступа: https: www.volgadmin.ru/ru/MPDevelopment/Strate. Дата обращения 02.04.2016
2. Электронный ресурс. Режим доступа: http://www.dou290.ru/downloads/analizddtt15.pdf. Дата обращения 02.04.2016
3. Богомолова И.В. Организационно-экономический механизм обеспечения устойчивого территориального развития крупных городов. РИСК, №4, 2015.С. 158-160.
4. Богомолова И.В. Экстраполяционный взгляд на современное состояние территориального стратегического планирования в России. Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3. Экономика. Экология. 2014. №6 (29). Стр.96-103.
5. Мавлютов Р.Р. Трансформация промышленных территорий крупного города как ключевой фактор его социально-экономического развития (на примере г. Волгограда) [Электронный ресурс] : [монография] / Р.Р. Мавлютов, М.В. Лукьяница, Л.Н. Чижо; М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр гос. архитектур.-строит. ун-т. – Электрон. Текстовые и граф. данные (865 Кб). – Волгоград : Изд-во ВолгГАСУ, 2014. – 79 с.

УДК 330.322.54:625.71.8

ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ В ДОРОЖНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Голев Д.Н. (ЭМ-1-15)
Научный руководитель – к.э.н., доцент кафедры ЭУПС Гущина Ю.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье рассмотрены основные аспекты определения эффективности инвестиционно-строительных проектов в сфере дорожного хозяйства. Выявлены недостатки использования дисконтированных показателей для оценки экономической эффективности инвестиций. Предложен организационно-экономический подход к управлению эффективностью инвестиционных проектов в дорожном строительстве.

This article describes the main aspects of determining the effectiveness of investment and construction projects in the road sector. Identified deficiencies in the use of discounted indicators for assessing economic efficiency of investments. An organizational-economic approach to management of efficiency of investment projects in road construction.

Трудно переоценить значение автомобильных дорог в жизни современного общества. Уровень социально-экономического развития региона зависит от его обеспеченности автомобильными дорогами. Хорошо развитая дорожная сеть является фактором повышения эффективности сельского хозяйства и промышленного производства, а так же способствует росту мобильности населения, определяет доступность медицинских и социальных услуг.

С другой стороны строительство автомобильных дорог является катализатором развития промышленности строительных материалов и дорожного машиностроения. При этом необходимо отметить высокий уровень капиталоемкости дорожного строительства (стоимость строительства 1 км региональной автомобильной трассы шириной 6-7 м эквивалентна рыночной стоимости 10-15 однокомнатных квартир) [1].

В связи с тем, что инвестором строительства автомобильных дорог выступает государство, это предъявляет повышенные требования к эффективности инвестиционно-строительных проектов в дорожной сфере.

Оценивая инвестиционные проекты в транспортное строительство, различают общественную, коммерческую и бюджетную эффективность. Социально-экономические последствия осуществления проекта характеризуются общественной эффективностью, которая рассчитывается для крупномасштабных инвестиций. Реализация таких проектов оказывает существенное влияние на экономическую, социальную и экологическую ситуацию в стране, регионе, отрасли.

Если строительство и реконструкция дорог предусматривает использование внебюджетных источников финансирования или создание платных автомобильных дорог, то проводится расчет коммерческой эффективности инвестиционного проекта, которая характеризует финансовые последствия для конкретных участников (инвесторов).

Бюджетная эффективность инвестиционно-строительного проекта определяется, если необходимо оценить целесообразность участия в них государства, с точки зрения расходов и доходов федерального, регионального и местного бюджетов.

Согласно методическим рекомендациям по оценке эффективности строительства, реконструкции, капитального ремонта и ремонта автомобильных дорог, утвержденных Министерством транспорта РФ №2106-р от 10 ноября 2015 года, эффективность инвестиций характеризуется системой показателей, базирующихся на соизмерении затрат на их осуществление и результатов от реализации [2]. К таким показателям относятся: чистый дисконтируемый доход, индекс доходности инвестиций, внутренняя норма доходности и срок окупаемости.

Эти показатели рассчитываются на основе временной стоимости денег и имеют как свои достоинства, так и недостатки. Чистый дисконтируемый доход учитывает масштаб конкретного проекта, прост для расчета и однозначен в интерпретации. Однако он имеет существенный недостаток, связанный с трудностью и неоднозначностью прогнозирования и формирования денежного потока от инвестиций. Присутствует так же проблема выбора ставки дисконта, с которой связана опасность недооценки риска проекта [3].

Индекс доходности инвестиций отражает относительную привлекательность проекта и дает возможность проранжировать проекты по предпочтительности. Недостаток: не учитывает масштаба проекта, не приведен к единице времени. Внутренняя норма доходности оценивает доходность на единицу вложенного капитала. Одним из основных недостатков является трудность расчета.

В целом необходимо отметить, что при оценке инвестиций оперируют ожидаемыми цифрами, поэтому исходные данные для анализа основаны на оценках будущих событий. А поскольку ожидания могут не оправдаться, то и эффект от проекта можно оценить лишь с определенной долей условности.

Неопределенность будущих результатов приводит к возникновению риска не достижения полностью или частично цели, поставленной в проекте. В связи с тем, что инвестиционно-строительная деятельность носит вероятностный характер при ее реализации необходимо учитывать ряд факторов:

3. производственные - поломки машин, механизмов, транспортных средств; низкое качество деталей, конструкций, материалов, а так же оборудования и т.п.;
4. технологические – допущенные нарушения в технологии выполнения строительных работ, приводящие к их переделыванию; появление непредвиденных работ и т.п.;
5. социально-экономические – связанные с текучестью кадров, увеличением аварий вследствие низкой квалификации кадров и т.д.;
6. организационные – срыв сроков работ; нарушение обязательств по выдаче проектно-сметной документации; по поставкам материалов, конструкций, оборудования; отсутствие рабочих требуемой специальности и квалификации и т.п.,
7. экологические - не выполнение норм экологических требований при выпуске строительной продукции.

Данные факторы могут оказывать как положительное, так и отрицательное влияние на реализацию инвестиционно-строительного проекта.

Для повышения эффективности инвестиционно-строительных проектов в дорожном хозяйстве предлагается использовать организационно-экономический подход, который бы позволял управлять процессом реализации проекта, как системой, определяя взаимосвязи входящих в нее элементов.

Реализация инвестиционного проекта в дорожном строительстве длительный процесс, который включает в себя несколько стадий (этапов): проектирование, прединвестиционное исследование, инвестиционно-строительный этап, эксплуатация [4]. Построение организационной структуры, позволяющей на каждом этапе жизненного цикла проекта определять его цели, объемы, источники и процедуры финансирования, сроки и последовательность реализации, стоимость и объемы материальных ресурсов, позволит определять и минимизировать инвестиционные риски на различных стадиях финансирования, обеспечит контроль и управляемость процессом строительства и эксплуатации, повысит эффективность проекта.

В заключении хотелось бы отметить, что инвестор, принимая решение о вложении денежных средств, должен четко ставить перед собой цели и ясно оценивать внешние и внутренние условия осуществления инвестиционного проекта. В этой связи, организационно-экономический подход является важным инструментом по управлению инвестиционными проектами на всех стадиях от принятия решения по осуществлению инвестиций до завершения проекта. Научившись находить скрытые возможности проекта, у инвестора появляются явные преимущества, так как он получает возможность их количественно оценить.

Библиографический список

1. Остапчук Е. Г. Совершенствование методических подходов к оценке эффективности инвестиций в объекты дорожного строительства / Остапчук Е. Г., Девяткин В. А. // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2013. № 6 (54). С. 47.
2. ОДМ 218.4.023-2015 Методические рекомендации по оценке эффективности строительства, реконструкции, капитального ремонта и ремонта автомобильных дорог / http://docs.cntd.ru/document/1200129430.
3. Михайлова Е.В. Анализ методов экономической оценки инвестиционных проектов в строительстве / Е.В. Михайлова // Актуальные вопросы современной науки. 2011. № 18. С. 314-323.
4. Жаров Я.В. Организационно-технологическое проектирование при реализации инвестиционно-строительных проектов / Я.В. Жаров // Вестник МГСУ. 2013. №5. С. 176-183.

УДК 659.133.13:656.13.08

ВЛИЯНИЕ НАРУЖНОЙ РЕКЛАМЫ НА ДОРОЖНОЕ ДВИЖЕНИЕ

Карпенко В.А., Шарипов И.А. (ОБД 1-13)
Научный руководитель – ст. преподаватель Сеимов В.И.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Наружная реклама - средство рекламы, рассчитанное преимущественно на визуальное восприятие, устанавливаемое на стационарных и передвижных конструкциях вне места продаж товара. Наиболее распространенные форматы наружной рекламы: крышная установка, билборд (рекламный щит), суперсайт, суперборд, видеоэкран, призматрон, стела, ситилайт (панель-кронштейн), реклама в метро и на парковках и т.д.

Outdoor advertising - means advertising, calculated mainly on visual perception, installed on stationary and mobile designs off-site product sales. The most common formats of outdoor advertising: roof installation, billboard (billboard), supersite, superbord, video screen, prizmatron, Stele, City light (panel-mounting bracket), advertising in the subway and in parking lots, etc.

Особенности наружной рекламы:

- в силу своего размера плакаты привлекают к себе внимание;
- большинство плакатов выполнено в цвете, сцены на них реалистичны;
- правильно выбранное расположение плакатов делает рекламную кампанию эффективной;
- красочные плакаты способствуют закреплению сюжета в памяти потребителя.

Рекламодатель при обращении к наружной рекламе каждый раз решает следующие основные задачи:

- выбор типа наружной рекламы;
- разработка креатива;
- определение места ее установки;
- выбор размера носителя рекламы;
- определение времени и длительности размещения.

Для рассмотрения данного вопроса, мы провели исследование, в рамках которого мы попытались выяснить влияние наружной рекламы на водителей во время дорожного движения.

Местом исследования были выбраны перекрестки улиц Невская и Рокоссовского, Елецкая и Череповецкая, Кубинская и проспект Ленина.

На данных участках дороги размещено большое количество рекламных баннеров.

Таблица 1

Оценка средств наружной рекламы как канала распространения рекламы

Преимущества	Недостатки
Широкий охват аудитории	Невозможность проведения краткосрочных рекламных кампаний
Частота и гибкость в размещении плакатов	Снижение качества изображения под влиянием атмосферных явлений
Относительно невысокая стоимость одного контакта	Необходимость постоянного контроля за состоянием рекламных конструкций
Долговременность воздействия на аудиторию	Длительность и сложность процедуры оформления разрешений на установку конструкции наружной рекламы
Большое количество рекламных контактов	Возможность передачи лишь небольшого объема информации из-за короткого времени контакта потребителя с рекламой
Четкое обозначение географических границ воздействия рекламы	Относительно высокая стоимость изготовления и аренды

Для исследования мы предложили автомобилистам пройти небольшой социальный опрос, состоящий из 10 вопросов:
1.Есть и у вас личное транспортное средство? 2.Какой у вас водительский стаж? 3.Замечаете ли вы рекламные баннеры вовремя движения? 4.Можете назвать рекламу, которую запомнили /видели последней/привлекла внимание? 5.Нужна ли реклама вдоль/над дорогой? 6.Влияют ли яркие рекламные баннеры на ситуацию на дороге? 7. Случалось ли вам отвлекаться от управления автомобилем из-за баннерной рекламы? 8.Дорожная реклама, по вашему мнению, является навязчивой? 9.Сколько Вам лет? 10. Пол (можно не спрашивать, а просто по факту поставить).

По итогу опроса нами были сделаны выводы:

Теоретически, наружная реклама может быть фактором, вызывающим аварийные ситуации, т.к. рекламные щиты могут падать, обрушаться; они могут быть похожи на дорожные знаки, закрывать знаки и светофоры; привлекать внимание водителей своей яркостью, мерцанием, ограничивать видимость и т.д.

На сегодняшний момент разработаны специальные методики изучения данной проблемы, проведено довольно много исследований, результаты которых позволяют судить о том, что, несмотря на задачу наружной рекламы привлекать внимание потребителей, в том числе и водителей, она не является реальной причиной возникновения аварийных ситуаций.

Массовость современной наружной рекламы перешла все разумные рамки. Их содержание в большинстве случаев просто не интересно водителям. Из-за большого количества текста водители не успевают ознакомиться с информацией, что делает её бессмысленной.

Исследование было проведено в городе Волгограде, где качество дорог оставляет желать лучшего. Здесь водители обращают своё внимание скорее на то, как бы ни угодить в яму, нежели на рекламные баннеры вдоль дороги.

Маркетологам мы бы порекомендовали подойти к созданию наружной рекламы проще: минимум текста, изменить цветовую гамму (к примеру – черное на белом \белое на черном), так как эти цвета лучше запоминаются.

Библиографический список

1. Кузнецова Л. В.. Основы маркетинга [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л. В. Кузнецова, Ю. Ю. Черкасова. - М. : Вуз. учеб. : Инфра-М, 2011. - 139 с. (ЭБС "Инфра-М") 2. Басовский, Леонид Ефимович. Маркетинг [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов. / Л. Е. Басовский, Е. Н. Басовская. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2014. - 300 с. (ЭБС "Инфра-М")
3. Соловьев Б. А.. Маркетинг : учеб. для вузов по направлению "Экономика" и экон. специальностям. / Б. А. Соловьев, А. А. Мешков, Б. В. Мусатов ; Федер. агентство по образованию ГОУ ВПО "Рос. экон. акад. им. Г. В. Плеханова". - М. : ИНФРА-М, 2011. - 335, [1] с.
4. Китова О. В.. Управление эффективностью маркетинга: метология и проектное моделирование [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов. / О. В. Китова ; ГОУ ВПО "РЭА им. Г. В. Плеханова". - М. : ИНФРА-М, 2010. - 328 с. (ЭБС "Инфра-М")

УДК 339.187.62:001.895:625.7/.8

ЛИЗИНГ КАК ИНСТРУМЕНТ ПРОДВИЖЕНИЯ НОВОВВЕДЕНИЙ НА ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Куликов Д.С. (М-3-12)
Научный руководитель – д-р.техн.наук, доц. Скоробогатченко Д.А
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В работе рассмотрены основные проблемы и перспективы применения лизинга в автодорожной отрасли. Представлен анализ государственно-частных схем финансирования инноваций в низовых дорожно-строительных и эксплуатационных предприятиях.

The paper considers the main problems and prospects of leasing in the road sector. The analysis of public-private financing schemes grassroots innovation in road construction and maintenance companies.

Развитие автомобильных дорог способствует снижению транспортных издержек и затрат времени на перевозки, создавая положительные социально-экономические эффекты [1 4]. Состояние дорожного хозяйства имеет стратегическое значение для развития макроэкономических связей не только между регионами России, но другими странами. Однако в настоящее время развитие автодорожной отрасли сдерживается рядом факторов, среди которых следует выделить недофинансирование дорожно-эксплуатационных работ, рост нагрузки на дорожные сети, а также использование устаревших техники и технологий. В результате автомобильные дороги сегодня сдерживают экономический рост страны и снижают конкурентоспособность российской экономики.

Неудовлетворительное техническое состояние большей части российских автодорог выступает мощным стимулом к скорейшему обновлению основных средств в дорожной отрасли [2 3].

Для обеспечения финансирования дорожного хозяйства целесообразно создание источников стабильных денежных поступлений в дорожное хозяйство. С одной стороны, это возможно за счет создания целевых фондов, с другой стороны, - за счет использования механизмов государственно-частного партнерства, где частные инвестиции стали бы одним из основных источников финансирования мероприятий по техническому перевооружению

дорожной отрасли.

Структурная перестройка отечественной экономики невозможна без значительной активизации инвестиционных процессов по различным направлениям хозяйственной деятельности. В создавшихся условиях лизинг, как альтернатива прямым инвестициям, с одной стороны, и форма государственно-частного партнерства, с другой, является эффективным финансовым инструментом, который может помочь оперативно использовать достижения научно-технического прогресса в строительстве, ремонте и дальнейшем содержании дорог [3 8].

Значение лизинга для экономического развития отрасли заключается в его способности быть эффективным финансовым инструментом приобретения и обновления основных средств для малых и средних дорожно-строительных и эксплуатационных предприятий.

Основное преимущество лизинговых операций заключается в том, что предприятия получают возможность модернизировать или наращивать свои основные фонды, не осуществляя адекватных единовременных капиталовложений ни из собственных средств, ни за счет заемных.

Для предприятий дорожного хозяйства привлекательность использования механизмов лизинга объясняется тем, что приобретение техники и оборудования снижает потребность в собственном стартовом капитале, то есть, не требуется единовременно оплачивать необходимое оборудование, что высвобождает ликвидные средства пользователя, увеличивает оборотный капитал для расширения производства и без резкого финансового напряжения позволяет обновлять основные фонды. Учитывая, что внедрение в дорожном строительстве инновационных технологий и оборудования за счет использования механизмов льготного лизинга, является формой государственной поддержки отечественных производителей техники и материалов, для которых открываются широкие возможности сбыта продукции, следует подчеркнуть значимость положительных моментов, присущих сделкам лизинга в сфере строительства, ремонта и обслуживания дорог.

Несмотря на очевидные преимущества использования лизинга, организации, занимающиеся содержанием и эксплуатацией автомобильных дорог, недостаточно активно обновляют свою технику посредством договоров лизинга. Причины этого кроются в недостаточном финансировании работ по ремонту и содержанию автомобильных дорог; участии в выполнении работ по ремонту и содержанию дорог предприятий, выигравших аукцион, но не имеющих достаточного набора техники, оборудования и квалифицированных специалистов; решениях приобрести импортную технику из-за низких потребительских качеств отечественной и т.д.

В целях привлечения внебюджетного финансирования и совершенствования системы управления дорожным хозяйством внесены существенные изменения в законодательство. Принят федеральный закон «Об автомобильных дорогах и дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [4 10],

направленный на регулирование отношений в области использования автомобильных дорог, в том числе на платной основе; федеральный закон «О Государственной компании «Российские автомобильные дороги» [5 9], основной целью которой является доверительное управление переданными ей автомобильными дорогами федерального значения.

Важной задачей для дальнейшего развития и применения лизинга, как формы финансирования мероприятий технического перевооружения предприятий дорожного хозяйства, является легитимизация преимуществ, предусмотренных законом «О лизинге» и снятие законодательных барьеров, препятствующих развитию лизинга.

В заключение можно сделать вывод о том что, предприятиям, осуществляющим строительство, содержание и ремонт автомобильных дорог необходимы соответствующие условия для успешного развития отрасли. Эти условия могут быть обеспечены за счет взаимосвязи инфраструктурных элементов в банковской системе и системе взаимоотношений между государственным и рыночным механизмами. В связи с этим считаем, что для дальнейшего эффективного функционирования отрасли, необходимо внедрение форм государственно-частного партнерства, которое стало одним из главных инструментов государственного управления в мире. Преимущества использования форм государственно-частного партнерства очевидны, поэтому необходимо ускоренное создание правовой базы для более широкого использования лизинговых схем и других форм государственно-частного партнерства, в которых партнерство с частным сектором может принести большую выгоду за счет эффективного качества обслуживания, позволяя в то же время властям законодательное распределение прав, ответственности и рисков между государством и инвестором при реализации различных транспортных проектов.

Библиографический список

1. Проект «Основы концепции реформирования дорожного хозяйства Российской Федерации» [Электронный ресурс] / Официальный сайт ФДА «Росавтодор», 2011. – Режим доступа: http://rosavtodor.ru/information.php?id=100

2. Маркетинговое исследования российского рынка строительной и дорожной техники GLOBAL REACH CONSULTING [Электронный ресурс] / Официальный сайт РосБизнесКонсалтинг «РБК. Исследования рынков», 2010. – Режим доступа: http://marketing.rbc.ru/news_research/13/05/2011/562949980237686.shtml

3. Чонка А. Государственно-частное партнерство: симбиоз государства и бизнеса [Электронный ресурс] / Юридической портал «Аркон», 2010. – Режим доступа: http://arkon-group.ru/see.php?see=56

4. Федеральный закон «Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» № 257-ФЗ от 08.11.2007 [Электронный ресурс] / Официальный сайт ФДА «Росавтодор», 2011. – Режим доступа: http://rosavtodor.ru/docs/Osnovnye_dokumenty/ofitsialnyie_dokumentyi.html

Федеральный закон «О Государственной компании "Российские автомобильные дороги" и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" № 145-ФЗ от 17.07.2009 [Электронный ресурс] / Официальный сайт ФДА «Росавтодор», 2011. – Режим доступа: http://rosavtodor.ru/docs/Osnovnye_dokumenty/ofitsialnyie_dokumentyi.html

УДК 336.717

МОДЕРНИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ БЛАГОПРИЯТНОГО ИМИДЖА ТЕРРИТОРИИ

Машенцова Л.С. (аспирант)
Научный руководитель – к.э.н., проф. Богомолова И. В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В современных условиях остро стоит вопрос конкурентной борьбы между территориями за привлечение, как человеческих ресурсов, так и инвестиционных. Для территории Волгограда так же актуальным является вопрос миграции населения на территорию города как фактор увеличения численности населения. Формирования положительного восприятия города повышает интерес к территории города: бизнес – среды, инвесторов, жители и гости. Основополагающий фактор, оказывающий негативное влияние на восприятие Волгограда – это критическое состояние транспортной инфраструктуры города и прилегающих к нему территорий, аварийное состояния дорожного покрытия, недостаток пешеходных зон. Модернизация транспортной инфраструктуры позволит изменить имидж города в позитивном направлении.

In modern conditions the question of competitive fight between territories for attraction, both human resources, and investment is particularly acute. For the territory of Volgograd the question of population shift on the territory of the city as a factor of increase in population is also actual. Formations of positive perception of the city are increased by interest in the territory of the city: business – Wednesdays, investors, inhabitants and guests. The fundamental factor exerting negative impact on perception of Volgograd is a critical condition of transport infrastructure of the city and the territories adjoining to him, emergency conditions of a paving, a lack of pedestrian zones. Modernization of transport infrastructure will allow to change image of the city in the positive direction.

Потребности населения на любой территории являются примерно одинаковыми и не зависят от специфики города, поэтому важное значение уделяется вопросам стратегического планирования и формированию благоприятного образа территории среди ее потребителей.

Так, например, по поручению губернатора Волгоградской области были изучены причины успехов и проблем, а также настроение, запросы и нужды жителей Волгоградской области, и определены стратегические приоритеты развития региона, которые отражены в разработанном Стратегическом плане устойчивого развития Волгограда до 2025 года. Цель данного плана – создание «базы» для нового уровня качественного развития города, в данной стратегии приоритетными являются такие направления, как модернизация инфраструктуры, диверсификация производств, внедрение инноваций, повышение инвестиционной привлекательности, привлечение высококвалифицированных кадров и – ведущее направление – создание условий, которые помогут обеспечить достойную жизнь человека[1].

После принятия Федерального закона №172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации» в 2014 году возникла необходимость

внесения корректировок в существующую стратегию развития в соответствии с вступившим в силу законодательством.

На апрель 2016 года на стати проекта находится стратегия социально-экономического развития Волгограда до 2030 года, которая в дальнейшем станет основной[2].

Стоит отметить, город выступает как сложный механизм, обеспечивающий, с одной стороны, пространственные условия существования всех составляющих социально-производственных систем, а с другой стороны, – способов и форм их взаимодействия (производства, социальной сферы, политических и культурных институтов, транспортной и логистической инфраструктуры и пр.).

Привлекательность города в разной степени сочетает в себе конкурентоспособные качества, от сочетания которых зависит уровень развития территории и подразумевает под собой единство городской среды, условий жизнедеятельности и восприятия города в целом.

С целью формирования положительного восприятия города улучшают условия существования всех заинтересованных групп на территории города: бизнес – среда, инвесторы, жители и гости города.

Одним из основных факторов, оказывающих негативное влияние на восприятие Волгограда – это критическое состояние транспортной инфраструктуры города и прилегающих к нему территорий, аварийное состояния некоторых путепроводов, отсутствие альтернативных транспортных узлов для передвижения из одной части города в другую, которые позволили бы разгрузить существующие узлы.

Такое состояние транспортной системы города Волгограда обусловлено существованием ряда проблем. *С*нижение средней скорости потока на автодорогах Волгограда до 30 км/ч, отсутствие строительства новых автодорог; увеличение сроков между ремонтом аварийных участков автодорог и искусственных сооружений на них; физический и моральный износ технических средств организации дорожного движения, дефицит пешеходных зон и велодорожек.

Сокращение и износ парка автобусов муниципальных унитарных предприятий и электротранспорта, что ведет к снижению качества предоставляемых транспортных услуг населению (износ троллейбусного парка составляет 83%, трамвайного – 96%, автобусного – 75%).

На протяжении последних лет прослеживается тенденция к увеличению количества дорожно-транспортных происшествий. Анализ ДТП выявил свыше 100 очагов аварийности на улично-дорожной сети.

Ежегодный рост автотранспорта и отсутствие необходимого парковочного пространства в местах тяготения и приложения труда приводит к значительному снижению пропускной способности автомобильных дорог из-за припаркованного вдоль дорог автотранспорта. Главная проблема – это отсутствие шаговой доступности ГСК или автостоянок к месту жительства либо автопарковок к месту работы.

Аварийное состояние ливневых систем канализации, как следствие, возникновение чрезвычайных ситуаций на территории Волгограда в период выпадения обильных осадков.

Сильные стороны	Слабые стороны
• Наличие диверсифицированного транспортного комплекса. • Проведение ЧМ по футболу 2018г, как следствие, создание дорожной инфраструктуры в рамках чемпионата. • Выгодное экономико-географическое положение.	• Недостаточное финансирование, выделяемое на ремонт дорог. • Привокзальные территории не соответствуют нормативам. • Высокая степень износа дорожного покрытия города, прилегающих территорий и пешеходных переходов, • Ограничение пропускной способности.
• Возможности	• Угрозы
• Развития Волгограда как транспортно-логистического узла Юга России за счет его выгодного расположение. • Проведение ЧМ по футболу 2018г. при хорошем качестве транспортной системы города и прилегающих частей позволит изменить восприятие города в лучшую сторону.	• Снижение функциональности и возникновения аварийных ситуаций из-за высокого износа на транспортных магистралях, в аэропорту, пунктах приема-передачи грузов. • Резкое ухудшение основных автодорог Волгограда как следствие недостатка финансирования ремонных работ. • Снижения срока эксплуатации отремонтированных участков дорог из-за отсутствия объездных путец для транзитного транспорта.

Для преодоления вышеперечисленных проблем необходимо реализовать следующие задачи:

- модернизация дорожной инфраструктуры и развитие транспортной системы города позволит значительно увеличить качество передвижения по автодорогам Волгограда, а так же оказания услуг пассажироперевозок.
- развитие единой линий трамвая между районами Волгограда позволит облегчить передвижение жителей, увеличить пропускную способность существующих автодорог.
- развитие государственно – частного партнерства для ремонта дорожных сетей позволит избежать дефицита бюджета в данном секторе.

подготовка к проведению ЧМ-2018 модернизирует основные узлы дорожной системы города как следствие, Волгоград может стать транспортно-логистическим узла Юга России.

Библиографический список

1. Проект «Стратегия социально-экономического развития Волгоградской области до 2020 года. На 05.10.2012.» //. – Электрон. Текстов.дан.-Режим доступа: http://www.volgadmin.ru/ru/MPDevelopment/StrategyPlanning/StrategyPlanning.aspx

2. Департамент экономического развития/Оценка регулирующего воздействия - Проект решения Волгоградской городской Думы «Об утверждении стратегии социально-экономического развития Волгограда до 2030 года» //. – Электрон. Текстов.дан.-Режим доступа: http://www.volgadmin.ru/ru/SitesDepartments/GovernsEconomy

УДК 330.322.214:625.7/.8-047.44

АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ МЕТОДОВ КОММЕРЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В СФЕРЕ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Осипова Е.Н., (М-3-12)
Научный руководитель – Сеимов В.И.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В работе рассмотрены основные особенности расчета эффективности капитальных вложений в сфере дорожного хозяйстве и проведен анализ основных методов коммерческой оценки инвестиционных проектов в дорожном хозяйстве.

The paper discusses the main features of the calculation of the efficiency of capital investments in the road sector and the analysis of the main commercial methods of assessment of investment projects in the road sector.

В условиях перехода дорожных предприятий к рыночной системе хозяйствования значительно увеличивается роль их инвестиционной деятельности, направленной на планомерное и поступательное развитие экономического потенциала предприятий, совершенствование структуры их капитала, создание условий для роста производительности труда и снижения себестоимости работ. Именно поэтому необходимо всегда точно знать правильно произведена оценка инвестиционных проектов в дорожном строительстве.

При расчете эффективности капитальных вложений необходимо учитывать отраслевые особенности дорожное отрасли. Дорожное хозяйство страны включает в себя всю сеть автодорог со всеми сооружениями, необходимыми для ее нормальной эксплуатации и являющимися объектами капитальных вложений. Особенности могут быть техническими, организационными и финансово-экономическими [1].

Технические особенности дорожного хозяйства обусловлены специфической натурально-вещественной формой основных фондов, составляющих материальную основу дорожной отрасли. Непрерывное увеличение интенсивности движения на дорогах приводит к необходимости проектировать с расчетом на отдаленную перспективу. Неизбежный физический износ дорог сопровождается ускоренным моральным износом, вызванным недоучетом перспективной интенсивности движения и связанным с ним занижением проектных параметров дорожных сооружений.

Организационные особенности дорожного хозяйства обусловлены его совместным функционированием с автомобильным транспортом в целях наиболее полного удовлетворения потребностей экономики и населения в перевозках. Автомобильный транспорт и дорожное хозяйство организационно представляют собой единое целое.

Финансово-экономические особенности дорожного хозяйства вытекают из действующей системы финансирования. Влияние дорог на работу транспорта определяется снижением издержек на перевозки.

Экономический эффект от капитальных вложений в дороги имеет боль-

шое значение в виду большого количества заинтересованных в улучшении дорожной сети. Важным следствием улучшения дорожной сети является косвенный эффект, выражающийся в создании условий для увеличения производства или более рационального использования материальных средств.

Автомобильные дороги не относятся к чисто производственным фондам. Они в значительной степени сочетают элементы производственного сооружения, обеспечивающего получение национального дохода, с элементами общественного сооружения [2].

При оценке инвестиционных проектов по уровню достижения целей выделяют три вида, показанных на рис.1.

Мы рассмотрим методы коммерческой оценки инвестиционных проектов в дорожной отрасли.

В российской практике для оценки эффективности инвестиционных проектов используются следующие методы:

1) Метод простой (бухгалтерской) нормы прибыли.

Этот метод базируется на расчете отношения средней за период жизни проекта чистой бухгалтерской прибыли и средней величины инвестиций (затраты основных и оборотных средств) в проект. Выбирается проект с наибольшей средней бухгалтерской нормой прибыли

Рис.1. Виды оценок инвестиционных проектов по уровню достижения целей

Основным достоинством данного метода является его простота для понимания, доступность информации, несложность вычисления. Недостатком его нужно считать то, что он не учитывает неденежный (скрытый) характер некоторых видов затрат (например, амортизации) и связанную с этим налоговую экономию, возможности реинвестирования получаемых доходов, времени притока и оттока денежных средств и временную стоимость денег.

2) Метод расчета периода окупаемости проекта.

Вычисляется количество лет, необходимых для полного возмещения первоначальных затрат, т.е. определяется момент, когда денежный поток доходов сравняется с суммой денежных потоков затрат. Проект с наименьшим сроком окупаемости выбирается. Метод игнорирует возможности реинвестирования доходов и временную стоимость денег [3].

Применяется также дисконтный метод окупаемости проекта - определяется срок, через который дисконтированные денежные потоки доходов сравняются с дисконтированными денежными потоками затрат. При этом ис-

пользуется концепция денежных потоков, учитывается возможность реинвестирования доходов и временная стоимость денег. Обе модификации данного метода просты в понимании и применении и позволяют судить о ликвидности и рискованности проекта, поскольку длительная окупаемость означает длительную иммобилизацию средств (пониженную ликвидность проекта) и повышенную рискованность проекта. Однако обе модификации игнорируют денежные поступления после истечения срока окупаемости проекта. Они успешно применяются для быстрой оценки проектов, а также в условиях значительной инфляции, политической нестабильности или при дефиците ликвидных средств - т.е. в обстоятельствах, ориентирующих предприятие на получение максимальных доходов в кратчайшие сроки.

3) Метод чистой настоящей (текущей) стоимости (NPV).

Чистая настоящая стоимость проекта определяется как разница между суммой настоящих стоимостей всех денежных потоков доходов и суммой настоящих стоимостей всех денежных потоков затрат, т.е. как чистый денежный поток от проекта, приведенный к настоящей стоимости. Коэффициент дисконтирования при этом принимается равным средней стоимости капитала. Проект одобряется, если чистая настоящая стоимость проекта больше нуля.

Данный метод не позволяет судить о пороге рентабельности и запасе финансовой прочности проекта. Использование данного метода осложняется трудностью прогнозирования ставки дисконтирования (средней стоимости капитала) и/или ставки банковского процента.

При рассмотрении единственного проекта или выборе между независимыми проектами применяется как метод, равноценный методу внутренней ставки рентабельности (см. ниже); при выборе между взаимоисключающими проектами применяется как метод, отвечающий основной задаче финансового менеджмента - приумножение доходов владельцев предприятия.

4) Метод внутренней нормы рентабельности (IRR).

Все поступления и затраты по проекту приводятся к настоящей стоимости по ставке дисконтирования, полученной не на основе задаваемой извне средней стоимости капитала, а на основе внутренней ставки рентабельности самого проекта, которая определяется как ставка доходности, при которой настоящая стоимость поступлений равна настоящей стоимости затрат, т.е. чистая настоящая стоимость проекта равна нулю. Полученная таким образом чистая настоящая стоимость проекта сопоставляется с чистой настоящей стоимостью затрат. Одобряются проекты с внутренней нормой рентабельности, превышающей среднюю стоимость капитала (принимаемую за минимально допустимый уровень доходности) [4].

Данный метод предполагает сложные вычисления и не всегда выделяет самый прибыльный проект. Метод предполагает малореалистичную ситуацию реинвестирования всех промежуточных денежных поступлений от проекта по ставке внутренней доходности. Однако метод учитывает изменения стоимости денег во времени.

На основе проведенного анализа можно сделать вывод, что каждый из методов анализа инвестиционных проектов дает возможность рассмотреть отдельные характеристики и особенности проекта. Наиболее эффективным способом коммерческой оценки и выбора инвестиционных проектов в дорожном хозяйстве нужно признать комплексное применение всех основных методов при анализе каждого из проектов.

Библиографический список

1. Бузырев В.В. Экономика строительства: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / 3-е изд., стер. –М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 336 с.
2. Гавриш В.В. Экономика дорожного строительства. Часть 2. Учебное пособие /2-е изд., стер. –М.: ООО «Проспект» 2015. – 115 с.
3. Поздеева, С.Н. Методы управления инвестиционно-финансовой деятельностью дорожных организаций в рыночных условиях хозяйствования: дис. … канд. экон. наук 08.00.05: защищена 25.01.11 / Светлана Николаевна Поздеева; МАДИ. – М., 2011.

Экономика предприятия: учеб. для вузов / под ред. Ф.К. Беа, Э. Дихтла, М. Швайтцера; пер. с нем. – М.: ИНФРА.-М, 1999.

УДК 625.7/.8-047.44

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ МОДЕЛЕЙ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДОРОЖНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Осипова Е.Н., (М-3-12)
Научный руководитель – д-р.техн.наук, доц. Скоробогатченко Д.А
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В работе рассмотрены основные проблемы функционирования дорожно-строительных предприятий и проведен анализ существующих моделей оценки эффективности деятельности дорожных организаций.

The paper discusses the main problems of the functioning of road-building enterprises and the analysis of existing models of evaluating the performance of road organizations.

В современных условиях автомобильные дороги являются ключевым звеном развития практически всех отраслей экономики страны. Российская дорожная отрасль сосредоточена на обеспечении функционирования дорожной сети, уменьшении отставания по срокам ремонтов автомобильных дорог с одновременным повышением их технического уровня, пропускной способности и безопасности. Именно поэтому необходимо всегда точно знать насколько эффективно дорожное предприятие организует свою деятельность.

Перед тем, как перейти непосредственно к анализу существующих моделей оценки эффективности деятельности дорожного предприятия необходимо вспомнить, что на предприятие оказывает воздействие также окружающая его среда, соответственно она может воздействовать и на эффективность данного предприятия. Поэтому рассмотрим основные проблемы функционирования дорожно-строительного предприятия в таблице 1.

Таблица 1

Основные проблемы функционирования дорожно-строительного предприятия и их детализация

Проблемы	Детализация проблемы
Экономические	Экономические спады
	Установление высоких налоговых ставок
	Дефицит государственного бюджета
	Высокая степень зависимости от поставщиков
	Высокая степень зависимости от заказчиков
	Усиление конкуренции
Правовые	Отсутствие законодательной базы по формированию рынка земли
	Отсутствие накопленного юридического опыта работы
Социальные	Рост миграции населения
	Снижение уровня подготовки
	Повышение социальной ответственности предприятий
Технологические	Научно-технический прогресс в области строительства автомобильных дорог
	Разработка и применение прогрессивных технологий и строительных материалов

Также немаловажную роль занимают организационные проблемы, проявляющиеся в низком уровне организации работ, неэффективном распределении обязанностей и ответственности, отсутствием стратегической маркетинговой политики. Одним из самых тяжелых последствий влияния организационных проблем является снижение производительности труда и объёмов производства продукции [1].

Из выше перечисленного можно сделать вывод, что для правильной оценки эффективности деятельности предприятия используемая модель должна учитывать большое количество критериев, иначе деятельность предприятия скорее всего будет неправильно оценена.

Рассмотрим существующие общеизвестные модели управления эффективностью предприятия.

1. Модель сбалансированной системы показателей Лоренца Мейсела;
2. Balanced Scorecard System, BSC (система сбалансированных показателей) Нортона Каплана;
3. Economic Value Add (добавленная экономическая стоимость);
4. Пирамида эффективности К. МакНейра, Р.Ланча и К.Кросса;
5. EP2M (Effective Progress and Performance Measurement) Кристофера Адамса и Питера Робертса.

Рассмотрим более подробно перечисленные модели:

1. BSC-модель Лоренца Мейсела отражает следующие параметры (блоки): взаимоотношения с клиентами, внутреннюю деятельность, финансовое обеспечение, перспектива людских ресурсов. В модели акцент сделан на то, что руководство предприятия должно быть более внимательным к своему персоналу и оценивать эффективность не только процессов и систем, но и его сотрудников [2].

2. BSC (Balanced Scorecard System) Нортона-Каплана – сбалансированная система показателей– это система стратегического управления и оценки ее эффективности, которая отражает цели и задачи предприятия в системе показателей. Включает те же блоки, что и модель Мейсела, но вместо блока «перспектива людских ресурсов» используются инновации, развитие и обучение [3].

3. Стюарт Штерн разработал концепцию под названием «Система управления на основе показателя EVA» (EVA-based management). Система управления на основе этого показателя представляет собой систему финансового управления, которая задает единую основу для принятия решений основным и вспомогательным персоналом и позволяет моделировать, отслеживать, проводить и оценивать принимаемые решения в едином направлении: добавление стоимости к инвестициям акционеров. Стюарт и Штерн в качестве результата внедрения системы управления на основании данного показателя выделяют так называемые 4М: измерение (Measurement), система управления (Management system), мотивация (Motivation), стиль мышления (Mindset)

4. Пирамида эффективности К. МакНейра, Р.Ланча и К.Кросса. Как и в других моделях, основной концепцией является связь клиентоориентированной корпоративной стратегии с финансовыми показателями, дополненными несколькими ключевыми качественными показателями. Традиционная управленческая информация должна исходить только от верхнего уровня. Пирамида эффективности построена на концепциях глобального управления качеством, промышленного инжиниринга и учета, основанного на «действиях». Под действиями понимается то, что выполняется людьми или машинами для удовлетворения потребителей.

5. EP2M аббревиатура от Effective Progress and Performance Measurement. Согласно Адамсу-Робертсу, важно, прежде всего, то, что компания делает в следующих четырех направлениях: обслуживание клиентов и рынков; совершенствование внутренних процессов (рост эффективности и рентабельности) управление изменениями и стратегией; собственность и свобода действий [4].

На основе проведенного анализа можно сделать вывод, что оценка эффективности деятельности предприятия должна проводиться комплексно, т.к. каждая модель имеет свои особенности, которые обуславливают их применение в различных ситуациях. Так, например, BSC-модель Лоренца Мейсела должна применяться для оценки эффективности работы персонала, BSC-модель Нортона-Каплана для оценки внутренних бизнес-процессов, EVA-based management для оценки системы управления и мотивации сотрудников, пирамида эффективности используется для оценки иерархичной структуры управления, а EP2M-модель необходима для совершенствование внутренних процессов, управление изменениями и стратегией.

Библиографический список

1. Бузырев В.В. Экономика строительства: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / 3-е изд., стер. –М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 336 с.

2. BSC и EVA – конкуренты или союзники [Электронный ресурс]// Русский менеджмент [сайт] URL: http://www.iteam.ru/publications/strategy/section_27/article_1197/ .(дата обращения 28.02.2016 г.)
3. Каплан, Р.С. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию: Пер. с англ. / Р.С. Каплан, Д.П. Нортон. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2003, – с 28-29.
4. Ивлев, В. Balanced Scorecard – альтернативные модели / В. Ивлев, Т. Попова. // Банки и технологии. – 2002. – № 4. – с. 28-29.

УДК 001.895:351 (470+571)

РОЛЬ ГОСУДАРСТВА В ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РОССИИ

Рассолова Е.Г. (М-3-12), Рашканова А.А. (М-3-12)
Научный руководитель – старший преподаватель Сеимов В.И.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В данной работе рассматривается роль государства в инновационной деятельности развития страны. Значительное внимание уделяется анализу ныне существующих мер стимулирования инновационной деятельности России.

This study examines the role of the state in the innovation development of the country. Considerable attention is paid to the analysis of currently existing measures to stimulate innovation in Russia.

В условиях финансовой нестабильности значимость инновационной деятельности развития любого хозяйствующего субъекта существенно возросла. Почему? Ответ прост: инновация оказывает решающее влияние на макроэкономические показатели, воздействует на структуру общественного производства, влияет на социальную стабильность, на окружающую среду, активизирует международное научно-техническое сотрудничество, улучшает положение России на мировом рынке.

Исторический опыт показывает, что все основные инновации и прорывные технологии были созданы при активнейшем участии государства. Во всех развитых странах государство поддерживает инновационную деятельность предприятий и функционирование рынка инноваций с помощью нормативной и правовой базы, государственных регуляторов.

Основным источником внутренних затрат на исследования и разработки в России являются средства государства, включающие средства бюджета, бюджетные ассигнования на содержание вузов, а также средства организаций государственного сектора. Следовательно, роль государства в формировании инновационной среды очень велика.

К сожалению, доля затрат в России на НИОКР по отношению к ВВП заметно ниже, чем в других индустриальных странах. Это связано с тем, что развитие инновационной деятельности в экономике России обусловлено рядом сдерживающих факторов.

К главным из них относятся недостаточное финансирование научных исследований и разработок, направленных на инновационное развитие экономики; невысокое качество проводимых НИОКР, что сдерживает внедрение их результатов в секторах экономики; невысокая активность отечественного

бизнеса в проведении инновационных мероприятий по внедрению результатов НИОКР; проблемы правового и организационного порядка в охране и передаче интеллектуальной собственности, сертификации инновационной продукции; недостаточное налоговое стимулирование предприятий и организаций по активизации инновационной деятельности.

На наш взгляд, те меры, которые на данный момент существуют в РФ, нельзя полностью считать эффективными, хотя на сегодняшний день спектр мер налогового стимулирования инновационной деятельности предприятий, установленных в РФ, достаточно обширен. Примерами таких мер являются ускоренная амортизация, инвестиционный налоговый кредит, применение пониженных ставок налогов и страховых взносов, уменьшение налогооблагаемой базы, налоговые льготы по УСН и т. д.

Без целенаправленной государственной инновационной политики невозможно обеспечить устойчивое развитие экономики. Роль государства заключается, в первую очередь, в том, чтобы активизировать инновационные процессы во всех сферах экономики страны.

Необходимо учесть, что каждая страна должна решать задачу формирования национальных инновационных систем с учетом конкретных производственных возможностей и имеющихся ресурсов, политических и социальных условий, потребностей национальной экономики и ее особенностей, накопленного инновационного потенциала и опыта. Поэтому важной задачей является выбор и использование максимально эффективных инструментов управления инновационными процессами и концентрация на них имеющихся в распоряжении общества ресурсов в конкретных экономических условиях.

Библиографический список

1.Глисин Ф.Ф. Некоторые тенденции развития инновационной деятельности в России в условиях ограничения финансовых ресурсов // Инноватика и экспертиза. — 2015. — №1 (14)

2. Кадомцева С. В., Палочкина В.В. Влияние федерального бюджета на инновационное развитие России [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://istina.msu.ru/media/publications/article/bca/ab6/5810625/Statya_Vliyanie_federalnogo_byudzheta_na_innovatsionnoe_razvitie_Rossii.doc (Дата обращения: 20.02.2016г).

3.Марков В. В. Налоговые льготы как способ стимулирования инновационной деятельности: оценка целесообразности и бюджетной результативности их применения — СПб., 2010. — 204 с.

4.Третьякова Ю. Н., Филатова И. И. Налоговое стимулирование инновационной деятельности в РФ // Молодой ученый. — 2015. — №7. — С. 499-502.

УДК 658.14:625.71.8

ПРОБЛЕМЫ В ФИНАНСИРОВАНИИ ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА

Рассолова Е.Г., (М-3-12), Рашканова А.А., (М-3-12)
Научный руководитель – д-р.техн.наук, доц. Скоробогатченко Д.А.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В работе рассмотрены проблемы финансирования предприятий, которые относятся к сфере дорожного строительства.

The paper discusses the problem of financing enterprises, which belong to the field of road construction.

Дорожное хозяйство Российской Федерации на современном этапе считается частью единой транспортной системы страны. Управление этим внушительным по линейной протяженности, инженерной сложности и стоимости комплексом в настоящее время было возложено на Федеральное дорожное агентство (Росавтодор) Министерства транспорта Российской Федерации.

Дорожное хозяйство России - единый производственно-хозяйственный комплекс, в который входят автомобильные дороги общего пользования и инженерные сооружения на этих дорогах и организации, которые осуществляют:

- проектирование, строительство, реконструкцию, ремонт и содержание автомобильных дорог;
- проведение научных исследований, подготовку кадров;
- изготовление и ремонт дорожной техники;
- добычу и переработку нерудных строительных материалов;
- деятельность, которая связана с обеспечением функционирования развитием автомобильных дорог.

Финансирование дорожной отрасли – одно из наиболее емких и долговременных вложений государственного значения. Правомерное формирование и развитие дорожной инфраструктуры говорит об общем уровне развития каждого государства и является мощным катализатором на пути к расширению внешнеэкономической деятельности. Исходя из этого, проведение реконструкции или же строительства новой дороги, как правило, означает не только большие затраты, но также и новые возможности для финансового и социального развития определенных территорий и государства в целом.

Для сферы автодорожного строительства считаются актуальными проблемы, которые вызваны сложными климатическими условиями; недостаточным финансированием отрасли; неэффективной системой размещения и бюджетного финансирования государственных и муниципальных заказов на строительство автодорог, которые приводят к строительству автодорог с нарушением технологии. Специфика финансирования автодорожного строительства определяется отраслевыми особенностями экономического, организационного и правового механизма дорожного хозяйства, определенного производственным процессом. Особенность дорожной отрасли состоит: в постоянной необходимости ремонта и содержания, автомобильных дорог, в связи, с чем появляется необходимость распределения средств на перспективные – строительство (реконструкцию) и текущие – ремонт и эксплуатацию дорог, цели.

В настоящее время более тридцати процентов автодорог работают в режиме перегрузки с периодическими заторами; тяжелое состояние и утрата значения немалой части ведомственных и частных дорог, которые находятся на территории поселений и муниципальных районов в сельской местности. В некоторых случаях данные дороги могут представлять угрозу безопасной жизни населения.

Как свидетельствуют исследования, которые были проведены в области

дорожного строительства, имеются некоторые расхождения и дисбалансы:

Во-первых, противоречие между территориальным, природно-сырьевым, топливно-энергетическим потенциалом России и сравнительно невысоким уровнем и плотностью автодорог на фоне перегрузки действующей автодорожной сети, это не разрешает в полном объеме использовать ресурсы отдельных территорий, уменьшить транспортные издержки на внутренние и международные грузо- и пассажироперевозки.

Во-вторых, противоречие между увеличением ВВП, ростом численности парка транспортных средств, уровня автомобилизации, спроса на автоперевозки, с одной стороны, и отставанием в развитии автодорожной сети, с другой стороны.

В-третьих, несоответствие между инвестиционной привлекательностью дорожной отрасли РФ и необходимостью в привлечении капвложений в развитие автодорожной сети. Дорожное хозяйство, обладает невысокой инвестиционной привлекательностью, требует значительных вложений денежных средств, что сдерживает приток частных инвестиций в эту сферу.

Исследование данного состояния и специфики автодорожного строительства позволило обнаружить проблемы, относящиеся к дорожному строительству: Образовавшаяся система финансирования. Обеспечение финансирования строительства автодорог должно быть долгосрочным – не менее 10 – 15 лет. Современная система финансирования автодорожного строительства является краткосрочной и проводится максимум на три года, значительно увеличивая стоимость строительства.

Рассмотрение проблем, которые присущи дорожной отрасли, говорит о том, что существующая система финансирования автодорожного строительства и ремонта дорог, не в полной мере отвечает задачам эффективной работы отрасли, в то же время не создает достаточные условия для сохранения и совершенствования развития транспортной инфраструктуры.

Основные недостатки финансового обеспечения автодорожной отрасли: недостаточная стабильность и предсказуемость объемов расходов федерального бюджета, бюджетов субъектов Российской Федерации и местных бюджетов, которые направляются на дорожное хозяйство, строительство и ремонт автомобильных дорог; острая нехватка денежных ресурсов для ремонта и содержания автомобильных дорог и искусственных сооружений на них в соответствии с нормативной потребностью; недостаточная скоординированность действий федеральных, региональных и местных органов управления дорожным хозяйством; отсутствие единой системы управления отраслью; устаревшие подходы к ценообразованию в дорожной отрасли, которые приводят к неоправданному удорожанию строительных работ; непрозрачная система оказания финансовой помощи субъектам Российской Федерации и муниципальным образованиям на содержание, ремонт, капитальный ремонт, строительство и реконструкцию автомобильных дорог.

На основании всего вышесказанного можно сделать вывод о том, что указанные выше проблемы финансирования дорожного хозяйства и строительства

автомобильных дорог носят системный характер, и обусловлены недостатками существующего порядка планирования и финансирования расходов на автомобильные дороги для всех уровней бюджетной системы.

Библиографический список

1. Основы концепции реформирования дорожного хозяйства Российской Федерации.
2. Бузырев В.В. Экономика строительства: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / 3-е изд., стер. –М.: Издательский центр «Академия».
3. Экономика дорожного хозяйства, Гарманов Е.Н., Авсеенко А.А., Авраамов А.И. экономика.

УДК 336:625.71.8

ФИНАНСИРОВАНИЕ АВТОДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ В РОССИИ

Рашканова А.А., Харитоненко Т.С. (М-3-12)
Научный руководитель – д-р. техн. наук, доц. Скоробогатченко Д.А.
Волгоградский государственныйархитектурно-строительный университет

В работе проведен анализ существующей системы финансирования дорожной отрасли и рассмотрены основные проблемы финансирования. Предложен комплекс мероприятий по усовершенствованию данной отрасли.

The analysis of the existing system of financing of the road sector and the basic problems of financing. The complex of measures to improve the industry.

Дорожное строительство является одной из важнейших отраслей современной экономической системы любой страны, формируя ее транспортную инфраструктуру. Особенно это актуально для России с ее огромной территорией, суровыми природно-климатическими условиями, растущим объемом автоперевозок промышленных грузов и ростом личного автопарка жителей страны. Состояние дорог в России всегда оставляло желать лучшего.

По данным Российской ассоциации территориальных органов управления дорогами [1] не отвечают нормативным требованиям дорожные покрытия автодорог: до 20% – 6 субъектов РФ; от 20 до 50% – 17 субъектов РФ; от 50 до 80% – 42 субъекта РФ; за гранью нормативных требований 80% – 18 субъектов РФ (см. рис. 1).

Большинство экспертов сходятся во мнении, что основная проблема отрасли – проблема финансирования. Финансирование дорожной отрасли – одно из наиболее емких и долгосрочных вложений государственного значения. Правомерное формирование и развитие дорожной инфраструктуры свидетельствует об общем уровне развития каждого государства и служит сильным катализатором на пути к расширению внешнеэкономической деятельности. Таким образом, проведение реконструкции или же строительство новой дороги, как правило, означает не только большие затраты, но и новые возможности для экономического и социального развития конкретной территории и страны в целом.

Известно, что финансирование дорожной отрасли т.е. расходы на текущий ремонт, капитальный ремонт дорог, а также строительство дорог и их

содержание закладываются в бюджете. Федеральные, региональные и местные дороги находятся в распоряжение федеральных органов власти или региональных и местных администраций

Получателями бюджетных средств, предназначенных для текущего и капитального ремонта дорог, их строительства и содержания, являются в основном исполнительные органы власти - это федеральные или региональные управления дорогами, которые выступают в роли заказчиков. Для строительства дорог, их текущего и капитального ремонта заказчики (федеральные и региональные управления дорогами) привлекают подрядчиков [2].

Рис. 1. Анализ состояния автомобильных дорог субъектов РФ

Существующая система проведения аукционов и тендеров является малоэффективной. Принимать участие в тендерах могут как малые, так и крупные зарегистрированные предприятия, то есть выиграть тендер может и крупная организация с многомиллиардным денежным оборотом, и компания, в которой зарегистрирован лишь один директор. Ведь это приводит к невыполнению условий контракта, к тому, что на множестве объектов работы и вовсе не ведутся. Кроме того, малые, никому неизвестные и непроверенные организации добиваются снижения стоимости сметы на аукционе до такого уровня, при котором крупным игрокам рынка становится участие невыгодным. Всё это говорит о несовершенстве законодательной базы в дорожной сфере и о неэффективном использовании имеющихся средств [3].

В целях реформирования системы финансирования дорожного хозяйства Федеральным законом от 6 апреля 2011 года № 68-ФЗ внесены изменения в Бюджетный Кодекс Российской Федерации и ряд других законодательных актов, предусматривающие создание системы дорожных фондов.

Дорожный фонд - часть средств бюджета, подлежащая использованию в целях финансового обеспечения дорожной деятельности в отношении автомобильных дорог общего пользования, а также капитального ремонта и ремонта дворовых территорий многоквартирных домов, проездов к дворовым территориям многоквартирных домов населенных пунктов.

К дорожным фондам относятся Федеральный дорожный фонд, дорожные фонды субъектов Российской Федерации и муниципальные дорожные фонды [4].

Источники формирования дорожных фондов представлены на рис.2.

Рис. 2. Источники финансирования дорожных фондов

Создание Федерального дорожного фонда позволило сформировать и начать реализацию задачи перехода к 2014 году к расходам на ремонт и содержание федеральной дорожной сети в соответствии с нормативами, утвержденными Правительством Российской Федерации и обеспечению в дальнейшем ликвидации допущенного в предыдущие годы недоремонта без снижения объемов строительства и реконструкции федеральных автомобильных дорог.

Эффективность финансирования отрасли именно через фонды не вызывает сомнений, тем более что имеется исторический промежуток времени (с 2001 по 2011 год), с которым можно сравнить результаты применения механизма дорожных фондов. Но с учетом ввода в действие Дорожных фондов

уровень развития и состояния автодорожной сети, с точки зрения наиболее полного обеспечения потребности граждан в свободном и доступном передвижении и удовлетворения растущих потребностей экономики, остается недостаточным [5].

Считаем, что для изменения сложившейся негативной ситуации, необходим комплекс следующих мероприятий [6]:

1. Увеличить финансирование за счет привлечения инвестиций, или по крайней мере не сокращать государственные расходы на строительство и ремонт дорог.

2. Внести изменения в процедуру проведения аукционов, например, ввести предквалификацию и допускать к конкурсным процедурам только те организации, которые обладают необходимой компетенцией.

3. Сформировать условия для поиска и отбора технологий, которые позволяют реально повысить качество при той же цене дорожных работ или даже при ее снижении.

Считаем, что своевременная реализация этих планов может существенно улучшить положение дел в дорожной отрасли России, хотя и требует привлечения финансовых средств. Но учитывая важность транспортной инфраструктуры для такой страны как Россия, развивать это направление просто необходимо.

Библиографический список

1. Автомобильные дороги [Электронный ресурс]. // Официальный печатный орган Министерства транспорта РФ. Транспорт России [сайт]. URL: http://www.transportrussia.ru/ (дата обращения 15.03.16).
2. Коробицын Т. Г. Особенности и проблемы финансирования автодорожного строительства в Российской Федерации // Молодой ученый. - 2011. - №4. Т.1. - С. 158-161.
3. Фейзуллаев М. А. Экономико-правовые проблемы дорожного строительства в России // Российское предпринимательство. – 2012.- № 20 (218) – С. 106-110.
4. Дорожные фонды: Бюджетный кодекс РФ от 30.11.2011 № 361-ФЗ // СПС«Консультант Плюс». – 2011. – № 68. – Ст. 179.4.
5. Российское дорожное хозяйство [Электронный ресурс] // Энциклопедия маркетинга [сайт]. URL: http://www.marketing.spb.ru/mr/ (дата обращения 15.03.16).

УДК 005.95:625.7/.8

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ РЕФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ

Сазонова Ю.А., (М-3-12)
Научный руководитель – д-р.техн.наук, доц. Скоробогатченко Д.А
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В работе рассмотрены основные проблемы построения эффективных систем управления персоналом в автодорожной отрасли. Автором проведен анализ критериев характеризующих эффективность процесса управления персоналом дорожно-строительных предприятий и представлен пример оценки эффективности мероприятий по совершенствованию системы управления персоналом в конкретной дорожно-строительной организации.

The paper discusses the main challenges of building effective human resource management systems in the road sector. The author analyzes the criteria characterizing the efficiency of per-

sonnel management process of road construction companies and is an example of evaluating the effectiveness of measures to improve the system of personnel management in particular road construction company.

Эффективность системы управления персоналом в дорожно-строительном предприятии – это способность получения управленческого эффекта, способствующего росту конкурентоспособности организации. Примерами такого эффекта являются: увеличение производительности труда, повышение квалификации и мотивации работников, снижение уровня затрат на персонал. А эти результаты в конечном итоге приводят к улучшению качества продукции, росту прибыли предприятий отрасли.

Поскольку существует множество параметров, характеризующих деятельность по управлению персоналом среди которых невозможно выбрать единый, предлагаем использовать, критерии, характеризующие сам процесс управления и выполнение отдельных его функций.

В первой группе критериев, характеризующих процесс управления персоналом в целом, мы предлагаем использовать следующие пять.

1) Архитектура процесса управления персоналом характеризует, насколько эффективно в организации построена работа с персоналом. Определяет четкость, полноту, единство процесса, взаимосвязь его функций и выполняющих их подразделений, а также качество внутренней нормативной документации, регламентирующей работу с кадрами. Оценку можно осуществлять с помощью качественных методов исследования бизнес-процессов.

2) Определенность кадровой политики и организационной культуры характеризует четкость целей, принципов, стратегии организации в сфере управления персоналом, а также их влияние на работу с кадрами на всех уровнях управления. Кроме того, анализ по данному критерию позволяет оценить единство и взаимосвязь элементов организационной культуры: ценностей, норм, традиций, стереотипов, имиджа организации среди ее сотрудников. Для такого анализа можно использовать методы, аналогичные оценке предыдущего критерия.

3) Организованность процесса управления персоналом характеризует четкость распределения функциональных обязанностей и нагрузки по субъектам управления: сотрудникам кадровой службы и руководителей подразделений на местах. Методами анализа здесь могут выступать: экспертные, социологические, графические.

4) Стабильность управления персоналом определяет, насколько устойчивым является процесс управления персоналом. Анализ здесь предлагается вести на основе динамики основных кадровых показателей: численности и структуры персонала, коэффициентов приема, выбытия, стабильности, нарушений.

5) Уровень кадрового потенциала – пожалуй, важнейший результирующий критерий управления персоналом, т.к. формирование и поддержание необходимого уровня кадрового потенциала является основополагающей целью процесса управления персоналом.

При оценке кадрового потенциала можно использовать два подхода. Первый предполагает первоначальную оценку персонала по отдельным работникам или группам работников и дальнейшую интеграцию результатов. Второй подход предполагает анализ персонала организации как единого целого и позволяет сразу делать выводы о состоянии совокупного кадрового потенциала. [1].

Ко второй группе критериев результативности управления персоналом относятся те, что характеризуют выполнение отдельных функций процесса. Здесь мы предлагаем проводить анализ по шести направлениям: подбор, адаптация, аттестация, мотивация, развитие и высвобождение персонала.

Анализ мотивации, следует проводить на основе индекса удовлетворенности персонала [2]. Здесь оценивается удовлетворенность сотрудников по различным аспектам: уровню заработной платы, возможностям карьерного роста, системе нематериальных поощрений, качеству, количеству, условиям и содержанию труда. Индекс удовлетворенности рассчитывался на основании результатов анкетирования сотрудников.

Таким образом, всесторонний системный анализ процесса управления персоналом дорожно-строительного предприятия предлагается осуществлять по 11 критериям, из которых 5 характеризуют процесс в целом и 6 – выполнение основных его функций.

Данный метод анализа управления персоналом был апробирован в рамках производственной практики по совершенствованию системы управления персоналом для ГБУ «Волгоградавтор». Специфика разработанных мероприятий такова, что количественная оценка неоправданна и не позволит получить достаточно надежную экспертную информацию. Поэтому целесообразно проведение экспертной оценки в качественном аспекте [3].

Качественная экспертная оценка мероприятий проводилась методом парных сравнений. В методе парных сравнений экспертам предлагается пара альтернативных вариантов, из которых они указывают более предпочтительный. Оцениваемые альтернативные варианты ранжируются по тому или иному критерию, показателю, свойству. Худший вариант показателя получает меньший ранг (1), лучший вариант – больший ранг (2).

Общий ранг мероприятия определяется как сумма рангов по наиболее значимым критериям (показателям) с учетом их коэффициентов весомости. Чем больше общий ранг, тем лучше и эффективнее мероприятие.

В качестве экспертов выступали руководители всех структурных подразделений. Оценка производилась методом опроса.

Структура системы управления.

1 вариант. Структура системы управления персоналом децентрализована. Функции управления распределены между рядом подразделений.

2 вариант. Структура системы управления персоналом централизована. Стратегический уровень управления персоналом представлен генеральным директором предприятия и руководителем отдела управления персоналом.

Общий ранг мероприятий по первому варианту составил 1,28, по второму

1,72.

Оценка планирования и отбора персонала.

1 вариант. Планирование производит планово-экономический отдел.

2 вариант. Планирование и набор персонала производит отдел управления персоналом. Функция планирования централизована.

Общий ранг мероприятий по первому варианту составил 1,31, по второму 1,69.

Оценка развития, обучения и работы с кадровым резервом.

1 вариант. За организацию подготовки и повышения квалификации персонала отвечает планово-экономический отдел. Планирование потребности в обучении производственного персонала осуществляют непосредственные руководители структурных подразделений предприятия.

2 вариант. За организацию развития, обучения персонала и работу с кадровым резервом отвечает отдел управления персоналом (специалист по обучению и развитию).

Общий ранг мероприятий по первому варианту составил 1,13, по второму 1,87.

Оценка мотивации и социального обеспечения персонала.

1 вариант. Отсутствует четкая система мотивации персонала. Размер оплаты труда зависит от решения руководства предприятия.

2 вариант. Вопросы мотивации координирует отдел управления персоналом (специалист по мотивации и социальному обеспечению).

Общий ранг мероприятий по первому варианту составил 1,23, по второму 1,77.

Предварительным расчетным эффектом является снижение текучести кадров в среднем на 15 % по сравнению с аналогичным периодом прошлого года.

Практическую же значимость проведенной апробации представляет доказательство возможности с помощью предлагаемого способа анализа получить четкое и полное представление о состоянии действующего процесса управления персоналом дорожно-строительного предприятия, выявить его недостатки и сформулировать конкретные рекомендации по его совершенствованию.

Библиографический список

1. Российский работник: образование, профессия, квалификация: монография // под ред. В.Е. Гимпельсона, Р.И. Капелюшникова. – М.: Издательский дом Высшей школы экономики, 2011. – 576 с.

2. Кадровое прогнозирование и планирование на железнодорожном транспорте: Монография // Чирва И.П., Антропов В.А., Нестеров В.Л., Паршина В.С., Макаридина А.П. – М.: Изд-во УМЦ ЖДТ (Маршрут), 2010. – 188 с.

3. Скоробогатченко Д.А. Локационный менеджмент производственной базы муниципального дорожного хозяйства // Форум. Серия: Гуманитарные и экономические науки. 2014. № 2 (3). С. 108-113.

УДК 331.22:625.7/.8

АНАЛИЗ МОТИВИРУЮЩЕЙ ФУНКЦИИ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ В ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

Соболева К.Е. (М-3-12)
Научный руководитель – д-р.техн.наук, доц. Скоробогатченко Д.А
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В работе рассмотрены основные проблемы мотивации и стимулирования труда на предприятиях автодорожной отрасли. Автором предлагается введение бестарифной системы оплаты труда рабочих. Представлен общий мотивирующий эффект от внедрения системы бестарифной оплаты труда, а также выявлены основные препятствия на пути к реализации предложенных мероприятий.

The paper discusses the main problems of motivation and stimulation of work at enterprises of road branch. The author proposes the introduction of tariff-free system of labor remuneration of workers. A general motivational effect of the introduction of a system of tariff-free remuneration, as well as identified the main obstacles to the implementation of the proposed measures.

Развитие транспортной инфраструктуры является важным условием экономического роста [1]. Это делает актуальным вопрос совершенствования стимулирования и мотивации труда именно на дорожно-строительных предприятиях. В этой связи заработная плата является важнейшим фактором определяющим, с одной стороны, эффективность производства дорожно-строительных предприятий и, с другой стороны, уровень жизни населения. В настоящее время в основных региональных дорожно-строительных организациях снижается уровень организации оплаты труда [2], что особенно характерно для государственных предприятий.

Заработная плата тесно связана с эффективностью использования трудовых ресурсов, то есть, с производительностью труда. Раскрытие этой сложной двусторонней зависимости является достаточно актуальной проблемой. С одной стороны, реальная заработная плата, ее средний размер и различные формы дифференциации, являются важнейшими факторами стимулирования и мотивации труда, с другой – производительность труда сама влияет на уровень заработной платы, так как является одним из основных факторов экономического роста.

В связи с рыночными преобразованиями стимулирующая функция заработной платы усиливается. Происходит переосмысление ее сущности. Это перенос акцента с оплаты по труду на оплату по стоимости. В связи с этим необходимо оценить социально-экономическое содержание категории заработной платы в новых условиях.

Распространенные ранее в отечественной экономике формы и системы заработной платы устаревают, показывая свою неэффективность в новых условиях хозяйствования. Вместе с тем полученную экономическую независимость на многих предприятиях восприняли как повод для упрощения организации оплаты труда, основываясь на старых принципах. Новые, рыночные

методы материального стимулирования труда в нашей стране еще недостаточно разработаны. Это делает актуальным исследование современных тенденций заработной платы, особенно в области систем заработной платы.

Несмотря на широкую разработанность проблематики заработной платы [3], можно утверждать, что споры относительно совершенствования систем оплаты труда не утихают.

В настоящее время разработана модель гибкой бестарифной системы заработной платы для дорожно-строительных предприятий. Наиболее перспективным направлением реформирования заработной платы является обеспечение ее гибкости, поскольку это позволит наиболее эффективно стимулировать работников к достижению необходимых фирме и потребителю результатов, а также усилит возможность рыночного саморегулирования экономики. В результате исследования структуры рынка дорожно-строительных услуг и рынка труда дорожно-строительных рабочих в Волгоградской области установлено наличие косвенной рыночной мотивации на этих рынках, что позволяет применять анализ на основе теории предельной производительности. Установлено, что изменения динамики производительности труда в строительстве повторяют изменения в реальной заработной плате с временным лагом.

В процессе исследования выявлено, что наиболее перспективным направлением совершенствования систем заработной платы в современных условиях является внедрение гибких бестарифных многофакторных систем. Также необходимо использовать нематериальное мотивирование: признавать ценность работника, обогащать труд, проводить ротацию кадров, использовать для управленческих работников гибкий график работы, организовать отдыха и досуга, развивать внутрифирменную систему повышения квалификации.

Нормативная база регулирования заработной платы в дорожном строительстве Волгоградской области не позволяет в полной мере использовать преимущества гибкости бестарифной системы, поскольку инструкциями установлено, что фонд заработной платы коллектива должен определяться только по показателям тарифной системы. Поэтому предлагается использование резервного фонда в бестарифных системах оплаты труда.

Установлено, что применяемые дорожно-строительными предприятиями Волгоградской области системы заработной платы не обеспечивают достаточно эффективное стимулирование количественных и качественных показателей, необходимых данным предприятиям, поскольку ее структура сложна, и каждая из доплат, стимулирующих качество труда, имеет небольшую долю в общей сумме заработка работника.

Считаем что модель гибкой бестарифной системы оплаты труда для дорожно-строительных предприятий, позволит значительно повысить производительность труда и качество выполняемых работ. Эффективность системы будет обусловлена распределением коллективного фонда оплаты труда посредством применения только постоянных коэффициентов квалификационного уровня, зависящих от ряда профессиональных качеств работника, и ко-

эффициента трудового участия, зависящего от ряда показателей качества труда работника в отчетном периоде.

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. Прогноз экономического развития России в 2015-2018 годах [Электронный ресурс] / Режим доступа: http:// http://www.veb.ru/common/upload/files/veb/analytics/macro/progn201511.pdf
3. Гейц И.В., Государственные и муниципальные учреждения: автономные, бюджетные, казенные. Новое в учете, отчетности, налогах и оплате труда. – М.: Дело и сервис, 2016. – 192 с.

УДК 625.08.08

ОПЕРАТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРОЙ АСФАЛЬТОБЕТОННОЙ СМЕСИ В СИСТЕМЕ «АСФАЛЬТОСМЕСИТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА – ТРАНСПОРТНОЕ СРЕДСТВО»

Соколов А. А. (аспирант)
Научный руководитель - д-р. техн. наук, проф. Доценко А.И.
Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет

Рассмотрена система оперативного управления режимом работы АБЗ, которая даёт возможность обеспечить требуемую температуру асфальтобетонной смеси при её доставке на объект с учётом влияния погодных факторов, времени и скорости доставки.

The system of dispatching control of an operating regime of asphalt plant which gives the chance to provide the demanded temperature of asphalt mix at its delivery to object taking into account influence of weather factors, time and the speed of delivery is considered.

Более 80% покрытий автомобильных дорог России приходится на асфальтобетон. Вместе с тем ни качество покрытий, ни существующая сеть автомобильных дорог не удовлетворяют потребностям народного хозяйства. Остроту проблеме придает существенный рост автомобильного парка страны и увеличение доли автомобильного транспорта в перевозке грузов [1,2]. Поэтому объемы перевозок асфальтобетона для строительства новых автодорог и ремонта существующей дорожной сети постоянно растут.

В настоящее время температура асфальтобетонной смеси стабилизируется на выходе асфальтосмесительной установки. Но после отгрузки с АБЗ асфальтобетонная смесь транспортируется к месту ее укладки и уплотнения и, естественно, остывает. При этом от температуры асфальтобетонной смеси и от ее температурной однородности на месте укладки и уплотнения существенным образом зависит качество готового асфальтобетонного покрытия [3].

Разработанная система оперативного управления температурой асфальтобетонной смеси на выходе АБЗ позволяет решать задачу – обеспечивать требуемую температуру смеси при ее доставке на объект, а не стабилизации

температуры на выходе АБЗ. Система управления оперативно компенсирует влияние погодных факторов, времени и скорости доставки смеси [4.5].

Рис.1 представляет параметры процесса транспортировки. На рис.2 показана структура оперативного управления температурой асфальтобетонной смеси в системе «асфальтобетонная установка – транспортное средство», где:

- САУ технологическим процессом; она передает информацию о фактической температуре смеси и в нее передается управляющее воздействие для изменения этой температуры.
- Нормативные документы регламентируют допустимые значения температуры асфальтобетонной смеси в момент ее доставки на объект и допустимую температуру отгрузки смеси на выходе АБЗ.
- Программный комплекс «Яндекс.Пробки» на основе данных о координатах объекта доставки асфальтобетонной смеси с учетом загрузки дорожной сети оценивает время в пути и передает эту информацию в систему управления температурой смеси на выходе АБЗ для использования в модели нестационарной теплопроводности.
- Программный комплекс «Яндекс.Погода» передает температуру воздуха в систему управления для использования в модели нестационарной теплопроводности.
- Модель нестационарной теплопроводности позволяет оценить температуру асфальтобетонной смеси при ее транспортировке.
- Модель динамики процессов позволяет использовать прогнозирование для повышения эффективности управления.

В 2013-2014 гг. нами были проведены экспериментальные исследования поставок асфальтобетонной смеси Государственным бюджетным учреждением города Москвы «Автомобильные дороги» (Завод АБЗ Тельтомат-120, расположен по адресу г. Москва, Перовская ул.). Всего было проанализировано 245 поставок.

При этом контролировались следующие показатели: вид асфальтобетонной смеси; объекты доставки; дата и время отгрузки смеси; время доставки смеси; температура отгрузки смеси; температура смеси после доставки.

По результатам экспериментальных исследований получен график изменения температуры асфальтобетонной смеси при отгрузке (Рис.3).

Одним из наиболее трудных объектов в г. Москве с точки зрения доставки асфальтобетонной смеси по причине возникновения в транспортном потоке «пробок» является Центральный округ, ул. Тверская (Рис.4).

Анализ представленного графика позволил выявить время суток, когда целесообразно осуществлять ту или иную поставку. График показывает, что во временах доставки весьма значительное (от 50 до 275мин.), а время начала «быстрой» доставки позволяет маневрировать объектами.

Рис. 1. Факторы,влияющие на процесс транспортировки асфальтобетонной смеси.

Рис. 2. Общая структура системы автоматического управления работой АБЗ.

Рис. 3. График изменения температуры асфальтобетонной смеси при отгрузке с АБЗ.

Рис. 4. Изменение времени доставки смеси в г. Москва, на ул. Тверская в зависимости от времени начала движения.

Асфальтобетонная смесь при ее транспортировке от АБЗ к месту укладки и уплотнения активно охлаждается. Причем происходит не только изменение температуры смеси, но и меняется распределение температуры по ее объему. При транспортировке смеси после загрузки на АБЗ до места ее укладки на свойства смеси влияют следующие параметры:

o **На температуру смеси влияют**: температура смеси в момент загрузки; масса смеси; схема загрузки смеси; температура окружающей среды; сила ветра; время в пути; дальность возки; средняя скорость доставки; тип транспортного средства.

o На температурную однородность смеси (распределение температуры смеси по ее объему) влияют**:** теплоотдача через свободную поверхность смеси в кузове самосвала; теплоотдача через дно и боковые стенки самосвала; наличие тента и его теплоизолирующие свойства; температура окружающей среды; сила и направление ветра; время в пути; скорость движения транспортного средства.

○ На другие свойства смеси (сегрегация) влияют: дальность возки; скорость возки; состояние покрытия дороги.

Исследования показали, что доставляя асфальтобетонную смесь с 8 до 11 часов можно обеспечить ее приемлемую температуру на объекте. В случае максимального времени доставки 100% смеси будет иметь температуру ниже требуемых 120°С, а 25% смеси – ниже 100°С.

Библиографический список

1. Доценко А.И. Строительные машины и основы автоматизации. М.: Высшая школа, 1995.
2. Доценко А.И. Комплексная автоматизация производства асфальтобетонной смеси с учётом влияния факторов её транспортировки, укладки и уплотнения. Автореферат диссертации на соискание учёной степени доктора техн. наук. М., 2005.
3. Соколов А.А. Модель теплообмена процесса транспортировки асфальтобетонной смеси для подсистемы управления, ж-л «Механизация строительства», № 1, 2014.
4. Доценко А.И., Буяновский И.А. Основы триботехники. М.: Инфра-М, 2014.
5. Соколов А.А. Оперативное управление температурой асфальтобетонной смеси на выходе АБЗ. Ж-л «Механизация строительства», №2, 2015.

Sokolov A.A. *Operational management of temperature of asphalt mix in the "asphalt mixing plant – transport" system.*

УДК 625.7/.8-047.72.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ СЛОЖНЫХ ОБЪЕКТОВ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ УПРАВЛЕНИЯ В АВТОДОРОЖНОМ КОМПЛЕКСЕ

Скоробогатченко Д.А.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье рассматривается вопросы применения нечетких нейронных сетей для решения широкого класса задач, связанных с прогнозированием в сложных системах автодорожного комплекса. Предлагаемая концепция учитывает специфику процессов, протекающих в автодорожном комплексе. В качестве примеров использования нечетких нейронных сетей в автодорожном комплексе представлены результаты прогнозирования количества дорожно-транспортных происшествий, управления транспортно-эксплуатационным состоянием автомобильных дорог и оптимизации размещения асфальтобетонных заводов.

The article discusses the issues of application of fuzzy neural network for solving a wide range of tasks related to the prediction of complex systems in the road sector. The proposed concept takes into account the specifics of the processes occurring in the road sector. As examples of the use of fuzzy neural networks in road-transport complex presents the results of forecasting the number of road accidents, management of transport and operating state highways and optimize the placement of asphalt plants.

Установлено, что автодорожный комплекс является своего рода локомотивом экономики страны, создавая внетранспортные социально-экономические эффекты, которые многократно превышают первоначальные инвестиции и способствуют увеличению ВВП [1, 2]. Одним из существенных препятствий на пути эффективного развития российского автодорожного комплекса является неудовлетворительное состояние технологий управления

сложными объектами и процессами, протекающими в отрасли [3]. Такие значимые задачи автодорожного комплекса как диагностика и планирование транспортно-эксплуатационного состояния автомобильных дорог и мостов, поддержка принятия решений при распределении дорожных фондов, координирование средств организации дорожного движения в целях снижения аварийности, оптимизация размещения производственной базы для обеспечения материальных потребностей городского хозяйства и многие другие требуют комплексного управленческого подхода с учетом специфики дорожной отрасли.

Поскольку известно, что ключевым элементом при построении любой системы управления и принятия решений является прогнозирование, то, можно с уверенностью констатировать, что в настоящее время проблема разработки систем прогнозирования изменения состояния сложных объектов автодорожного комплекса является особенно актуальной.

На сегодняшний день известно достаточно большое количество различных методик прогнозирования изменения состояния сложных объектов в автодорожном комплексе. Однако, подавляющая часть алгоритмов лежащих в основе данных методик базируется на моделировании эмпирических зависимостей с преимущественным использованием аппарата математической статистики. Сложность практического использования большинства моделей данного направления заключается в необходимости значительных экспериментальных исследований по определению параметров уравнений применительно к специфике тех или иных дорожных условий. К тому же большинство известных математических моделей прогнозируют изменение состояния сложных объектов автодорожного комплекса, используя детерминированный и достаточно ограниченный набор внутренних переменных.

В то же время существенной особенностью функционирования подавляющего большинства сложных объектов (процессов) автодорожного комплекса является наличие множества переменных, структурируемых лицом, принимающим решения, неполнота исходных количественных данных, необходимость учета факторов внешней среды, наличие многокритериальных целевых установок, а также, большой объем входной информации представленной в виде мнений и оценок экспертов [4].

Все эти факторы существенно ограничивает применимость традиционных количественных моделей, открывая простор для применения нечеткой логики. Сегодня на основе теории нечетких множеств решается широкий класс отраслевых задач - от оценки технического состояния дорог и мостов до вопросов связанных с безопасностью водителя [5, 6, 7].

Общий принцип систем прогнозирования изменения состояния сложных объектов автодорожного комплекса, основанных на нечетком выводе в соответствии с [8] включает в себя выполнение следующих этапов: формирование базы правил систем нечеткого вывода, фаззификация входных переменных, агрегирование подусловий в нечетких правилах продукций, активизация подзаключений в нечетких правилах, а также аккумуляция заключений нечетких

правил продукций и дефаззификация выходных переменных.

В случае N-переменных, правила вывода имеют в общем случае следующий вид:

Если x_1 это A_1 и x_2 это A_2 и …. и x_N это A_N, то y это B.

где A и B – это лингвистические значения, идентифицированные нечетким способом через соответствующие функции принадлежности. Переменные x_1, x_2,… x_N образуют N-мерный входной вектор $\mathbf{x}$, составляющий аргумент условия, в котором A_1, A_2,…, A_N и B обозначают величины соответствующей функции принадлежности $\mu_A(x_i)$ (i=1…N) и $\mu_B(y)$, определяемой функцией Гаусса.

Дальнейшее функционирование нечеткой системы в прогнозирования изменения состояния сложного объекта в автодорожном комплексе представим в виде последовательности этапов:

1 этап: агрегирование предпосылки:

$$\mu_A(\mathbf{x}) = \prod_{i=1}^{N} \mu_A(x_i) \tag{2}$$

2 этап: агрегирование следствия:

$$\mu_{A\to B} = \mu_A(x) \times \mu_B(y) \tag{3}$$

3 этап: агрегирование результатов. На данном этапе применяется оператор суммы для агрегирования результатов импликации многих правил.

4 этап: процедура дефуззификации относительно центра:

$$y = \frac{\sum_{k=1}^{M} y^{(k)} \left[\prod_{i=1}^{N} \mu_A^{(k)}(x_i) \right]}{\sum_{k=1}^{M} \left[\prod_{i=1}^{N} \mu_A^{(k)}(x_i) \right]} \tag{4}$$

Функционирование метода, основанного на нечетком выводе представим на примере прогнозирования изменения транспортно-эксплуатационного состояния автомобильной дороги (ТЭС АД) представлено в [9].

Безусловным достоинством применяемого метода является возможность использовать значительное количество переменных, объединяя их в деревьях параметров, а также учет качественной информации, которая весьма значительна при описании процессов в отрасли. Однако, методика имеет и свои слабые места. В частности, в качестве основного недостатка систем прогнозирования, основанных на нечеткой логике следует отметить субъективизм построения формы функций принадлежности и сетки правил, а также высокую робастность системы, устранять которую приходится корректировкой параметров функций принадлежности и правил. Устранить указанные недостатки можно создавая нечеткие адаптивные системы, которые благодаря синтезу статистического материала с параметрами нечеткого вывода позволят устранить субъективизм и детерминированность, присущие методу. В качестве инструмента повышения адаптивности метода целесообразно использовать аппарат нечетких нейронных сетей (ННС), позволяющих решать многочисленные задачи автодорожного комплекса [10, 11].

Искусственная ННС представляет собой параллельную вычислительную систему, состоящую из большого количества элементарных единиц обработки информации — нейронов, накапливающих экспериментальные знания и предоставляющих их для последующей обработки. Под термином «обучение» понимается способность ННС получать повышать точность прогноза за счет корректировки формы функций принадлежности и вида нечетких правил на основе статистических данных.

Рис. 1. Общая схема структуры ННС, по прогнозированию состояния сложного объекта в автодорожной комплексе

В заключение можно отметить, что реализована общая концепция ННС, для решения задач прогнозирования изменения состояния сложных объектов в автодорожном комплексе. В частности, в работе [12] реализован метод прогнозирования числа ДТП в зависимости от трех показателей: автомобилезации, ТЭС АД и плотности населения. В работе [13] рассматривается проблема обеспечения потребностей города в асфальтобетонных смесях с точки зрения моделирования дислокации и мощности асфальтобетонных заводов (АБЗ) в городских условиях. На основе применения ННС и многофакторной оптимизации решается выбора места дислокации и мощности АБЗ для обеспечения потребностей города в асфальтобетонных смесях. Особого внимания заслуживает методика прогнозирования ТЭС АД как элемента системы поддержки принятия решений в автодорожном комплексе. Данное направление является наиболее перспективным в настоящее время. Автором предложена методика прогнозирования представленная в [16].

Установлено, что ошибка прогноза после обучения ННС является приемлемой и составляет 10-15 % в зависимости от конкретной предметной области при этом скорость обработки информации значительна. Результаты экспериментов планируются к внедрению на базе дорожно-строительных организаций области.

Представленные в работе прогностические модели предлагаются в качестве основы для разработки систем управления соответствующими объектами и процессами в автодорожной отрасли. На основе разработанных алгоритмов и моделей авторами ведется дальнейшая работа по созданию ком-

плексной системы поддержки принятия решений при управлении сложными объектами в автодорожном комплексе, которая будет способствовать получению значительного социально-экономического эффекта в отрасли.

Библиографический список

4. *Fraumeni B.M.* The contribution of highways to GDP growth // National Bureau of Economic Research. 2009. Paper № 14736.
5. 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.
6. Боровик В.С., Боровик В.В., Прокопенко Ю.Е. Модель управления внедрением в трехмерном пространстве и времени // Известия ВолгГТУ. 2014. № 6 (133). Том 20. С. 24-28.
7. *Armstrong J.S., Collopy F., Yokum J.T.* Decomposition by causal forces: a procedure for forecasting complex time series //International Journal of Forecasting. 2005. Т. 21. №. 1. P. 25-36.
8. *Loukeri E.D., Chassiakos A.P.* Development of Pavement Performance Models using Fuzzy Systems // Proceedings of the 4th International Conference on Engineering Computational Technology. Lisbon, Portugal. 2004. Paper № 129.
9. *Hsieh T.Y., Wang M.H. L., Chen C.W.* A case study of S-curve regression method to project control of construction management via T-S fuzzy model // Journal of Marine Science and Technology. 2004. Vol. 12, № 3. P. 209-216.
10. *Ivanov V., Shyrokau B.* Fuzzy architecture of safety-relevant vehicle systems // Proceedings of 4th International Workshop on Reliable Engineering Computing (REC 2010), Singapore. 2010. P. 3-5.
11. *Осовский С.* Нейронные сети для обработки информации. М.: Финансы и статистика, 2002. 344 с.
12. *Скоробогатченко Д.А.* Моделирование изменения эксплуатационного состояния автомобильных дорог с учетом информации качественного характера // Промышленное и гражданское строительство. 2011. № 4. С. 40-42.
13. *Денисов М.В., Кизим А.В., Давыдова С.В., Давыдов Д.А., Камаев В.А.* Использование нечетких нейронных сетей при ТОиР дорожно-строительных машин // Известия ВолгГТУ. 2014. № 6 (133). Том 20. С. 29-34.
14. *Teshnehlab M., Shoorehdeli M.A., Sedigh, A.K.* Novel Hybrid Learning Algorithms for Tuning ANFIS Parameters as an Identifier Using Fuzzy PSO // Networking, Sensing and Control, 2008. ICNSC 2008. IEEE International Conference 6-8 April 2008. P.111-116.
15. *Скоробогатченко Д.А., Ерохин А.В.* Нечеткая нейросетевая модель для прогнозирования числа ДТП региона в условиях ограниченной информации // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. 2014. № 36 (55). С. 174-181.
16. *Скоробогатченко Д.А., Боровик М.С.* Моделирование задачи размещения асфальтобетонных заводов в городских условиях // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. 2015. № 39 (58). С. 213-223.
17. *Скоробогатченко Д.А.* Методика прогнозирования эксплуатационного состояния автомобильных дорог на основе представления нечетких множеств нейронными сетями // Известия высших учебных заведений. Строительство. 2011. № 2. С. 72-77

УДК 001.895:625.71.8

ИННОВАЦИИ В ДОРОЖНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Харитоненко Т.С. (М-3-12)
Научный руководитель – старший преподаватель Сеимов В.И.
Волгоградский государственныйархитектурно-строительный университет

В данной статье рассматриваются инновации для дорожного хозяйства, барьеры, которые могут возникнуть при их внедрении и стадии освоения.

This article discusses the innovations for the road sector, the barriers encountered in their implementation and stage of development.

В наше время вопрос применения инноваций в дорожном хозяйстве

является одним из важных условий развития дорожной отрасли, инструментом снижения издержек отрасли и повышения потребительских свойств автомобильных дорог. Автомобильная дорога, построенная и эксплуатируемая с использованием новых технологий, позволяет сократить издержки в расчете на жизненный цикл дороги, повысить ее безопасность и сделать более долговечной, а следовательно, более привлекательной для пользователей и инвесторов.[3]

Повышение эффективности функционирования дорожного хозяйства неразрывно связанно с ускорением темпов НТП, предусматривающего широкое внедрение новейших достижений науки и техники при проектировании, строительстве ,ремонте и содержании автомобильных дорог.[4]

Инновации в дорожно-строительном производстве предполагают использование в проектах только современной высокопроизводительной техники, более качественных технологий и материалов, применение которых соответствует уровню транспортных нагрузок на дорожную одежду и обеспечивает наибольшую долговечность автодорог (межремонтный срок технической эксплуатации) в рамках выделяемых на строительство и ремонт финансовых ресурсов. Оценка эффективности технических решений по приведенным затратам становится решающим фактором повышения эффективности дорожно-строительного комплекса в инновационной модели развития дорожного хозяйства.[1]

Полноценное развитие дорожной отрасли невозможно без инноваций, поэтому за последние 10 лет на сети автомобильных дорог опробовано более 400 инновационных технический решений.

Проектирование автомобильных дорог, благодаря современным подходам, сегодня выходит на новый уровень, а при строительстве, реконструкции и ремонте дорог все чаще используются уникальные методики, технологи и суперпрочные материалы, способные увеличить срок эксплуатации дорожных покрытий в несколько раз. Например, применяется европейская технология «НОВАЧИП», которая предполагает укладку горячего асфальтобетона на слой битумной эмульсии, в результате эмульсия вспенивается и обеспечивает надежное сцепление со старым покрытием без глубокого фрезерования старой поверхности.

В строительстве автомобильных дорог сегодня все чаще используют полимерно-битумно вяжущие (ПБВ) и геосинтетические материалы, которые придают повышенную прочность верхним слоям асфальтового покрытия и всей дорожной одежде в целом. [5]

Общая программа организации инновационной деятельности в дорожном хозяйстве должна учитывать необходимые испытания инновационной продукции в производственных условиях (выпуск опытных партий, строительство опытных участков), разработку НТД и сертификацию качества инновационной продукции. Такой подход к организации инновационного процесса в дорожном хозяйстве получил поддержку проектных и дорожно-

строительных организаций.[1]

Говоря о внедрении инноваций в дорожное хозяйство, можно сказать, что это тема актуальна всегда и для всех, как для строителей, ремонтников, так и для прямых участников дорожного движения, автомобилистов и пешеходов. Под внедрением новых технологий, техники, конструкций и материалов понимается освоение инноваций в целях широкомасштабного применения инновационной продукции и введения ее в хозяйственный оборот, при котором на первой стадии происходит опытно-экспериментальное внедрение, апробация в производственных условиях, на второй – доведение инновационной продукции до массового применения.[2]

По мнению специалистов , процесс внедрения инноваций в дорожном хозяйстве наталкивается на такие барьеры как :

1.Административные ,созданные несовершенным законодательством и нормативно-правовой базой.

2.Проектировщики и порядки проведения государственной экспертизы инновационных решений

3.Финансовые трудности ,встающее на пути исследования и применения новых технологий.[4]

Подводя итоги, можно сказать, что на данный момент, перспективы развития дорожной сети страны требуют проведения крупномасштабных прикладных научных исследований в области совершенствования дорожных конструкций и технологий ,создание новых дорожно-строительных материалов, повышения безопасности дорожного движения ,сокращение бюджетных расходов на создание и содержание дорожной сети. Процесс внедрения проходит две стадии освоения инноваций, которые требуют длительного времени и тщательной проверки.

Библиографический список

1 Кошкаров Е., д.э.н., Дмитриев В. д.т.н., СОГУ «Управление автомобильных дорог»// Журнал "Новый Уральский строитель". №9(90) - 2008

2. Об утверждении Стратегии развития инновационной деятельности Федерального дорожного агентства на период 2011– 2015 годов: распоряжение Федерального дорожного агентства от 22.11.2011 года № 904-р.

3. Петякина А. Инновации в дорожном строительстве. [Электронный ресурс] //Статья - Режим доступа : http://dorogniki.com/stati/innovacii-v-dorozhnom-stroitelstve

4.Скворцов О.В.Проблемы внедрения передовых технологий в дорожном хозяйстве /О.В.Скворцов//Дороги. Инновации в строительстве.-2011.-№9.-С. 16-20.

5. Шишлова С. Бизнес-интервью Роман Старовойт: Полноценное развитие дорожной отрасли невозможно без инноваций[Электронный ресурс] // Журнал Время инноваций - Режим доступа: http://www.time-innov.ru/page/jurnal/2014-2/rubric/4/article/229

УДК 625.72

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ УКРЕПЛЕНИЯ ОБОЧИН

Филиппов А. В. (ОБД-2010)
Научный руководитель – д-р техн.наук, проф. Алексиков С.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Прочность дорожной одежды, скорость и безопасность дорожного движения зависят

от состояния дорожных обочин. В статье приведены результаты расчета экономической эффективности укрепления обочин местными материалами.

Durability of road clothes, speed and traffic safety depend on a condition of road roadsides. Results of calculation of economic efficiency of strengthening of roadsides by local materials are given in article.

При технико-экономическом обосновании необходимости укрепления обочин следует учитывать их положительное влияние на прочность, толщину и стоимость дорожной одежды. При этом на 5-10% повышается скорость автомобилей в транспортном потоке, на 16-20% снижаются потери от ДТП [1]. При расчете по дисконтированным затратам следует учитывать вложения в строительство (реконструкцию), затраты на ремонт и содержание обочин, снижение себестоимости перевозок и потерь от ДТП [2]:

$$ЧДД = \sum_{t=0}^{T} \frac{(R_t - З_t)}{(1+E)^t} \to \max, \quad (1)$$

где $(1+E)^t$ – коэффициент дисконтирования; R_t - сумма выгод от реализации проекта в t-м году; $З_t$ - сумма всех затрат в t-м году на строительство и ремонт укрепленных обочин; T - расчетный период; E - процентная ставка.

Результаты R_t включают снижение автотранспортных затрат $\Delta C_т(t)$ и потерь от ДТП $\Delta C_D(t)$.

$$R_t = \Delta C_т(t) + \Delta C_D(t) \quad (2)$$

Влияние ширины укрепления B, интенсивности движения $N(t)$ и средней скорости транспортного потока $V(t)$ до укрепления обочин на снижение автотранспортных затрат $\Delta C_т(t)$ описывается:

$$\Delta C_T(t) = 113{,}89 \cdot V(t) \cdot N(t)^{-0{,}506} \cdot B^{3{,}529}, \text{ тыс.руб/км} \quad (3)$$

Данные В.В.Чванова [2] позволяют рассчитать величину снижения потерь от ДТП в зависимости от вида дорожных работ [3]:

При укреплении обочин на всю ширину:

$$\Delta C_D(t) = 0{,}0324\, N(t) + 0.0686, \text{ млн.руб/км} \quad (4)$$

При укреплении обочин на ширину 1,0м:

$$\Delta C_D(t) = 0{,}0209\, N(t) + 0.0443, \text{ млн.руб/км} \quad (5)$$

При поведении ямочного ремонта обочин или их подсыпки:

$$\Delta C_D(t) = 0{,}0167\, N(t) + 0.0354, \text{ млн.руб/км} \quad (6)$$

Зависимости (1)-(6) позволяют рассчитать экономическую эффективность укрепления обочин в условиях Волгоградской области. Пример расчета для дороги IV технической категории приведен на рис. 1

Рис.1 Экономическая эффективность укрепления обочин щебнем

Библиографический список

1. Бабков, В. Ф. Дорожные условия и безопасность движения [Текст] / В. Ф. Бабков. - Москва : Транспорт, 1970. - 286 с.
2. Чванов, В. В. Методы оценки и повышения безопасности дорожного движения с учетом условий работы водителей [Текст] / В. В. Чванов. – Москва : ИНФРА-М, 2010. – 416 с.
3. Бадрудинова, А. Н. Совершенствование методики проектирования кон-струкций укрепления обочин автомобильных дорог Юга РФ [Текст] / А. Н. Бадрудинова, С. В. Алексиков // Вестн. Центр. регион. отд-ния Рос. акад. архитектуры и строит. наук - 2012. – Вып. 11. – С. 73-78.

Filippov A. V. *Economic efficiency of strengthening of roadsides.*

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И ТЕХНИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

УДК 624.131.1:625.7/.8(470.45)

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ В ВОЛГОГРАДЕ

Альшанова М.И., Бугаёва М.А. (ОБД-1-15)
Научный руководитель – д-р геол.-минерал. наук, проф. Кузнецова С.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Обоснована необходимость учёта инженерно-геологических условий при проектировании и строительстве дорог. Разнообразие этих условий обусловлено распространением дисперсных грунтов с различными физическими и механическими свойствами. Среди них выделяются набухающие глины, просадочные суглинки, слабые глины, илы и др. Широко распространены и геологические процессы, осложняющие строительство и эксплуатацию дорог, это овражная эрозия, оползни, подтопление, заболачивание.

Need of the accounting of engineering-geological conditions at design and a construction of roads is proved. A variety of engineering-geological conditions is caused by distribution of disperse soil with various physicomechanical properties. Structural and unstable soil (the bulking-up clays, collapsible loams, weak clays and Ils) are distinguished from them. Also the geological processes complicating construction and operation of roads are widespread (an ovrazhny erosion, landslides, flooding, bogging,

Проблема строительства и ремонта дорог в Волгограде стоит уже более 20 лет. Особенно остро это ощущается в преддверии чемпионата мира по футболу, который состоится в Волгограде в 2018 году. В связи с этим возникла необходимость в развитии дорожной сети как в городе так и в административных районах.

Волгоград – крупнейший индустриальный центр Нижнего Поволжья с населением более одного миллиона человек, расположен на юго-востоке Русской равнины, на правом берегу Волги. Отметки рельефа города, протяженность которого составляет более 70 км при ширине 3-10 км, изменяются в широких пределах от 11-17 м (на юге) до 27-154 м (на севере). В административном отношении город подразделяется на 8 районов: Тракторозаводский, Краснооктябрьский, Центральный, Дзержинский, Ворошиловский, Советский, Кировский и Красноармейский. Между отдельными административными районами и микрорайонами в городе существуют разрывы, достигающие нескольких километров – это долины рек (р. Сухая и Мокрая Мечетка, Царица), балок (Ельшанка, Отрада, Горная поляна), крупные овраги (Долгий, Банный, Дедушенковский и др.), заболоченные пространства (Бекетовская низина, Сарпинская низменность), оползни по берегам Волги и ее притоков, связанные с хвалынскими глинами, на склонах Приволжской возвышенности, в бортах оврагов – с майкопскими глинами.

Автомобильные дороги города являются важнейшей частью его инфраструктуры, протяженность их составляет 1790 км, из них 1200 км – дороги с

твердым покрытием. Волгоград расположен на пересечении транспортных коридоров федерального значения: Турция – Кавказ (Краснодарский край) – Центральная Россия, Средняя Азия – Центральная Россия. Через город проходит транзитный транспорт. Главные магистрали города – Первая и Вторая Продольные – построены в 50-х годах прошлого века, их пропускная способность практически исчерпана. Между тем, ежегодно количество автотранспортных средств постоянно увеличивается.

Автотранспорт стал одним из основных источников загрязнения воздуха. Выбросы вредных веществ от автотранспорта в атмосферу составляют 275,5 тысячи тонн. В связи с этим предполагается строительство автомобильной дороги «Объездная магистраль Волгограда на участке от федеральной автомобильной дороги «Волгоград – Каменск-Шахтинский» до федеральной автомобильной дороги «Каспий», протяженностью 35 километров.

Строительство объездной дороги позволит существенно улучшить экологическую ситуацию в городе, а также избавить город от значительного количества ФУР, наносящих серьезный урон дорогам.

Строительство Рокадной дороги планируется построить вдоль Волги. В один из этапов предполагается построить на участке берега Волги от ул. Химической в Краснооктябрьском районе до ул. Калинина в Ворошиловском районе и далее от ул. Калинина в сторону южных районов.

В соответствии со схемой типологического инженерно-геологического районирования Нижнего Поволжья, разработанной В. Н. Синяковым и С. В. Кузнецовой [1,2], Волгоград располагается в пределах трех инженерно-геологических областей первого порядка, выделенных с учетом истории геологического развития территории за новейший этап, характера неотектонических движений, особенностей рельефа и геологического строения поверхностной толщи: области аккумулятивных равнин, сложенных морскими четвертичными отложениями (отметки рельефа 11-27 м); области денудационных равнин, сложенных дочетвертичными отложениями, преимущественно перекрытыми толщей лессовых пород (отметки рельефа 27-154 м); области крупных речных долин, сложенных аллювиальных четвертичными отложениями.

В пределах этих областей на территории города выделено 7 типов инженерно-геологических районов, различающихся по геологическому строению, рельефу, гидрогеологическим условиям, составу и физико-механическим свойствам грунтов, что создает существенно различные условия для протекания геологических процессов и является необходимым условием типизация геологической среды с целью прогноза ее изменений.

Районы выделялись в пределах границ распространения отложений одного стратиграфического горизонта, при этом учитывались также подстилающие отложения с общей глубиной характеризуемой толщи до 30 м. В области денудационной равнины Приволжской возвышенности и Ергеней, где с поверхности широко распространены лессовые породы, границы районов соответствуют границам развития отложений дочетвертичных формаций, нередко оказывающих влияние на вид и характер геологических процессов. Необходимо отметить, что для волж-

ского склона Приволжской возвышенности характерна значительная расчлененность, глубина которой достигает 120 м, изменяется и крутизна склонов: севернее б. Отрада 3-4°, а южнее 6-7°. Исключение составляет Мамаев курган, где крутизна склонов достигает 8-9°.

Факторами, способствующими развитию эрозионных форм, являются: значительный перепад высот на небольшом расстоянии; низкая водопроницаемость горных пород, обуславливающая высокий модуль стока; податливость пород к размыву; ливневый характер осадков. Особенно эродирована северная часть склона. В современном рельефе здесь хорошо выражены долины рек Сухая и Мокрая Мечетки, Царица, оврагов и балок Банный, Долгий, Крутой, Ельшанка, Купоросная, Горная Поляна, Отрада и другие, которые были заложены в среднечетвертичное время.

Сложность инженерно-геологических условий строительства дорог обусловлена тем, что практически в каждом инженерно-геологическом районе развиты структурно-неустойчивые (специфические) грунты: просадочные суглинки ательского и валдайского горизонтов, набухающе-усадочные хвалынские и майкопские глины, слабые бекетовские и сарпинские отложения, засоленные, а также техногенные (искусственные) современные отложения, сформировавшиеся в результате инженерно-хозяйственной деятельности человека. Техногенные современные отложения рассматриваются более подробно. По составу они подразделяются на следующие виды: а) намывные пески; б) грунтовая насыпь с включением строительного мусора (обломки кирпича, куски бетона, щебень, древесные опилки и щепа и т.п.); в) грунтовая насыпь без включений (качественная насыпь - суглинки, супеси, пески); г) литейные шлаки; д) формовочные пески.

Намывные пески широко распространены в приустьевых частях р.р. Мокрая и Сухая Мечетка, Царица, в балках Ельшанка, Купоросная, в оврагах Долгий, Крутой. Мощность их до 10 м, реже 15-19 м. В овраге Крутом отмечается максимальная их мощность - 21,65 м.

Насыпные грунты являются наиболее часто встречающимися, т.к. образуются при любой техногенной деятельности человека. Они состоят из пород природного происхождения, первоначальная структура которых изменена в результате разработки и вторичной укладки. Они образуются при отрывке котлованов, вскрышных работах на карьерах, планировочных работах. Мощность их изменяется в широких пределах от 0-5 м до 8-16 м. Максимальная мощность - 26,7 м отмечается в долине р. Царица.

Формирование насыпей, сложенных литейными шлаками и формовочными песками, связано с отходами литейного производства. Общая мощность этих образований составляет 10-15 м. Максимальная мощность металлургических шлаков 27,5 м отмечается в долине р. Мокрая Мечетка, а формовочных песков -10,7 м в б. Забазная. Засыпка и замыв оврагов как правило выполнялись без сохранения их дренирующей роли.

Инженерно-геологические свойства таких грунтов зависят от времени их образования и самоуплотнения под действием собственного веса. Продолжительность процесса самоуплотнения зависит от номенклатурного вида ис-

ходного грунта, способа отсыпки и составляет: крупнообломочные - 2-5 лет; песчаные - 5-10 лет; пылевато-глинистые - 10-30 лет.

Значительные изменения естественного рельефа приводит к нарушению поверхностного стока атмосферных вод, изменению режима грунтовых вод, вызывающих возникновение специфического комплекса инженерно-геологических процессов. Наиболее существенные преобразования рельефа отмечаются на эродированном Волжском склоне и в долинах рек и оврагов. Например, на территории г. Волгограда и Волжского суммарный объем перемещений грунта составляет (в миллионах кубических метров): выемки и срезки грунта - 8,2; крупные дамбы и насыпи - 6,1; откосы на берегоукрепительных работах - 9,1; замытые и засыпанные овраги - 28; карьеры местных строительных материалов - 22; земляные работы при сооружении Волжской ГЭС - 146,3 млн.м^3 [3]. Эти цифры дают представление о существенном антропогенном преобразовании рельефа Волгограда.

К началу восьмидесятых годов коэффициент горизонтальной эрозионной расчлененности для застроенной части Волгограда уменьшился в сравнении с первоначальным с 1,5 до 0,8 км на кв.км [4]. За последние пятьдесят лет в зоне городской застройки полностью ликвидировано более 100 км оврагов. Вместе с уменьшением линейной эрозионной расчлененности уменьшилась и глубина врезов овражно-балочной сети. В настоящее время накопление техногенных грунтов продолжается в результате засыпки оврагов и планировки территории на участках строительства крупных жилых и торговых комплексов в Дзержинском, Ворошиловском и др. районах города.

Следует иметь ввиду, что в каждом инженерно-геологическом районе распространен определенный комплекс геологических и инженерно-геологических процессов: выветривание, заболачивание, засоление, речная эрозия, овражная эрозия, оползни, появление новых водоносных горизонтов, верховодки, подтопление, уменьшение прочности пород при обводнении, коррозия металла и бетона, переформирование берегов водохранилища. В связи с этим ремонт и проектирование дорог должны сопровождаться инженерно-геологическими изысканиями, которые обеспечат комплексное изучение инженерно-геологических условий: рельеф, геологическое строение, гидрогеологические условия, геологические и инженерно-геологические процессы, включая сейсмические, состав и свойства грунтов, строительные материалы. В проектах также должны предусматривать мероприятия по охране окружающей природной среды, обеспечивающие минимальное нарушение сложившихся экологических, геологических, гидрогеологических и других естественных условий.

Библиографический список

1.Синяков В.Н., Кузнецова СВ. Инженерно-геологическое районирование Нижнего Поволжья и прилегающих территорий // Инженерная геология, 1981, № 4. с. 26-37.

2.Синяков В . Н., С. В. Кузнецова, Честнов С. В., Махова С.И. и др. Инженерная геология и геоэкология Волгограда, изд. ВолгГАСУ, Волгоград, 2007.

3.Брылев В.А., Самусь Н.А. Геоморфология и геология Волгоградской агломерации и некоторые аспекты их антропогенных изменений // Природные условия и ресурсы Нижнего Поволжья / Межвузовский сборник научных трудов. Волгоград, 1981. с.65-79.

4.Брылев В.А. Изменение эндогенных процессов и природных условий в Волго-Ахтубинской пойме

под влиянием хозяйственной деятельности человека // Климат, рельеф и деятельность человека. Казань: КГУ, 1978. С.55-56.

УДК 625.765

К ВОПРОСУ ОБ ОШИБКАХ, ДОПУСКАЕМЫХ ПРИ ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И МЕТОДАХ БОРЬБЫ С НИМИ

Кузнецов Г. С. (ГСМ-1-15)
Научный руководитель - к.т.н., доцент кафедры ЭСиГХ Коростелева Н.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Российские дороги, их строительство и ремонт - одна из главных тем для обсуждения. Между тем строительство и ремонт дорожного покрытия требует соблюдения многих правил. Данная статья поднимает вопрос о том, с чем связано плохое качество дорожного полотна и преждевременный приход его в негодность, а также о методах предотвращения ошибок, связанных с технологией производства дорожных работ. Статья предназначена для студентов строительных и технических вузов.

The Russian roads, their construction and repair - one of the main subjects for discussion. Meanwhile construction and repair of a paving demands observance of many rules. This article brings up a question of what bad quality of a roadbed and his premature arrival to worthlessness, and also about methods of prevention of the mistakes connected with the production technology of a roadwork is connected with. Article is intended for students of construction and technical colleges.

В 2013 году на рассмотрение в Госдуму внесен законопроект, который устанавливает гарантийный срок службы российских дорог. В случае если трасса приходит в негодность в течение этого срока, строители будут восстанавливать дорожное покрытие за свой счет. "Учитывая скорость износа дорожного полотна на территории РФ и принимая во внимание тот факт, что подрядчики, осуществляющие работы по строительству (реконструкции, капитальному ремонту, ремонту) автомобильных дорог и искусственных сооружений зачастую не исполняют своих обязательств по поддержанию указанных объектов в надлежащем и безопасном для эксплуатации состоянии, представляется целесообразным закрепление гарантийных сроков на уровне федерального законодательства", - отмечается в пояснительной записке к документу.

Отсчет срока стартует с момента сдачи заказчику работ. Для земляного полотна гарантийный срок составит от 10 лет. Для основания дорожной одежды – от 7 лет. Для нижнего слоя покрытия – от 5 лет. Для верхнего слоя покрытия, то есть самого асфальта, капитального и облегченного усовершенствованного типа – от 4 лет. Для верхнего слоя покрытия переходного и низшего типов – от 3 лет.

Гарантийные сроки на мосты, путепроводы и эстакады предлагается установить от 8 лет. Для барьерных ограждений – от 5 лет, а для сигнальных столбиков – от 4 лет. Гарантийный срок службы дорожных знаков определен

3 годами. А для дорожной разметки он составит от 9 до 15 месяцев в зависимости от используемых материалов (исключение – временная разметка).

Авторы законопроекта считают, что юридическое определение гарантийного срока будет мотивировать строителей более ответственно относиться к делу. В частности, под гарантийным сроком понимается "период времени, в течении которого подрядчик, выполнивший работы по строительству, реконструкции, капитальному ремонту, ремонту участка автомобильной дороги либо искусственного сооружения, обеспечивает заказчику их соответствие предъявляемым требованиям к качеству таких работ". [1]

С чем же была связана необходимость вносить данный вопрос на рассмотрение в Госдуму РФ? Дело в том, что, зачастую, новое дорожное полотно буквально через несколько месяцев или год уже теряет свой первоначальный вид: появляются трещины, просадка, волны, выбоины и ямы, иногда даже глубокие разломы или верхний слой дорожного покрытия просто рассыпается. Существует ряд причин, приводящих к такому результату, а именно:

1. экономия на материалах, технологическом оборудовании, квалифицированных рабочих;
2. невыполнение технологических норм (укладка асфальта поверх луж и сугробов);
3. отсутствие ответственности за некачественно выполненные работы. [2]

Укладка асфальта состоит из следующих этапов: очищенное место для новой трассы покрывают щебнем. Затем заливают эмульсию, которая должна обеспечить фиксацию асфальта. Сверху накладывается еще один слой битума и сухого щебня, поверхность выравнивается катком, и все – через несколько часов дорога «готова к употреблению». Как же тогда появляются ямы на дорогах? Есть несколько причин:

1. Думая, на чем сэкономить, строители часто останавливают выбор на эмульсии, которая призвана «держать» щебень. В итоге асфальт кладется на сухую поверхность, поэтому быстро начинает разъезжаться, образуя всем знакомые трещины.
2. Материал, на котором также любят экономить – щебень. Вместо него под асфальт может быть положен колотый кирпич, который по прочности несравним с гравием. Итог: асфальт «проваливается» при чрезмерных нагрузках.
3. Третья составляющая покрытия – непосредственно асфальт. Как известно, он, как и битумная эмульсия, изготавливается из нефти. Не каждый сорт этого сырья подходит для качественной укладки дорог. Как правило, строители не проверяют качество нефти, отсюда – непрочность покрытия, просто потому, что асфальт имеет недостаточный коэффициент плотности. [3]

Иногда возникают ситуации, избежать которых не всегда удается. Например, транспортировка горячей асфальтовой смеси от места ее производства к месту проведения дорожных работ занимает определенное количество времени, которое может увеличиться в зависимости от транспортной ситуа-

ции. В результате смесь остывает, и ее качество снижается. Аналогичный процесс происходит на месте проведения работ, когда асфальтоукладчик вынужден прекратить работу в ожидании очередной партии смеси. В результате уложенное покрытие остывает, а свежеподвезенная партия может иметь как нормальную, так и сниженную температуру. В итоге в месте контакта двух смесей нарушается геометрия покрытия и ухудшается качество дорожных работ.

Сам асфальт получается путем переработки нефтепродуктов. Редко когда строители обращают внимание на его качество, которое далеко не всегда бывает удовлетворительным. Ну и конечно, на разрушение дорог влияет климат.

Привычка латать выбоины весной приводит к тому, что за зиму, из-за попадания и замерзания влаги, небольшие трещины превращаются в непроходимые препятствия. [4]

Существует некоторая материальная ответственность подрядчика перед заказчиком за некачественно выполненные работы, которая указывается в договоре, но эта мера не является эффективной.

Возможно ли избежать таких ситуаций при проектировании новых дорог или ремонте уже существующих? Для необходимо соблюдать нормативную базу, регламентирующую проведение дорожных работ и качество используемых материалов: СП 34.13330.2012 Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85* - при проектировании, ГОСТ Р 52056-2003 Вяжущие полимерно-битумные дорожные на основе блоксополимеров типа стирол-бутадиен-стирол. Технические условия, ГОСТ 3344-83 Щебень и песок шлаковые для дорожного строительства. Технические условия, ГОСТ 8267-93 Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия, ГОСТ 8736-93 Песок для строительных работ. Технические условия, ГОСТ 9128-2009 Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия, ГОСТ 31015-2002 Смеси асфальтобетонные и асфальтобетон щебеночно-мастичные. Технические условия.

Обладая автопарком, состоящим из современной техники, можно готовить асфальтовые смеси непосредственно на месте проведения работ, либо осуществлять их логистику таким образом, чтобы не происходила потеря качества материала. В частности, этого можно достигнуть, транспортируя асфальтовую смесь под тентом. Таким же образом сохраняется оптимальная температура и на местах проведения дорожных работ. Тент защищает от осадков и поддерживает оптимальную температуру на поверхности дорожного покрытия. Поэтому немного увеличив затраты на процесс, можно в разы повысить качество дороги.

С точки зрения законодательной составляющей, необходимо ужесточить материальную ответственность за некачественное выполнение дорожных работ (помимо гарантийного ремонта обязать подрядчика выплатить штраф).

Библиографический список

1.«Вести. Интернет-газета»: У российких дорог появится свой срок годности. http://auto.vesti.ru/news/show/news_id/495594 (Дата обращения 27 марта 2016 год);

2.Строительный портал «TrGaz.com»: Основные ошибки при укладке асфальта. http://trgaz.com: официальный сайт строительного портала «TrGaz» http://trgaz.com/topart/uchastok/osnovnye-oshibki-pri-ukladke-asfalta.htm (Дата обращения 27 марта 2016 год);

3.Петербургский портал по страхованию «Правильный выбор»: Экономим на асфальте – прощаемся с машинами. http://www.r-choice.ru/: официальный сайт петербургского портала по страхованию «Правильный выбор». http://www.r-choice.ru/bank_75.htm (Дата обращения 28 марта 2016 год);

4.Промышленно-строительная круппа «БиК»: Основные ошибки при укладке асфальта. http://www.bik-stroy.ru/: официальный сайт промышленно-строительной группы «БиК». http://www.bik-stroy.ru/articles/osnovnie-oshibki-pri-ukladke-asfalta.137.html (Дата обращения 28 марта 2016 год).

УДК: 628.517

ШУМОВОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И МЕТОДЫ БОРЬБЫ С НИМ

Скрылёв Г.В. (АМиТ-1-13)
Научный руководитель - Сапожкова Н.В. канд. техн. наук, доц. каф. ЭСиГХ,
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

На исследуемых участках улично-дорожной сети города Волгограда определён уровень воздействия шума от автомобильного транспорта на жилую застройку, и предложены мероприятия по снижению негативного воздействия шума до нормативного значения.

In the studied areas of road and street network of the city of Volgograd, a certain level of exposure to noise from road to residential development, and proposed measures to reduce the negative impact of noise to the standard value.

Шумовое воздействие - одна из форм вредного физического воздействия на окружающую природную среду. Загрязнение среды шумом возникает из-за превышения естественного уровня звуковых колебаний. С экологической точки зрения в современных условиях шум становится не просто неприятным для слуха, но и приводит к серьезным физиологическим последствиям для человека. Шум оказывает явное негативное воздействие на нервную систему, сердечно-сосудистую систему, органы слуха, а также неявное негативное воздействие на желудочно-кишечный тракт [4].

Основными источниками антропогенного шума в городе является транспорт и промышленные предприятия. Наибольшее шумовое воздействие на окружающую среду оказывает автотранспорт.

Таблица 1

Интенсивность шума от транспортных средств

Вид транспорта	Интенсивность шума, дБ
Легковой автомобиль	70-80
Грузовой автомобиль	80-90
Автобус	80-85
Поезд метрополитена	90-95
Железнодорожный состав (в 7 м от колеи)	95-100
Железнодорожный состав (у колес)	125-130
Реактивный самолет на взлете	130-160

Шумовой уровень в 20-30 децибел – это естественный шумовой фон, который совершенно безопасен для человека. Допустимый предел для громких

звуков около 80 децибел. Звук в 130 децибел доставляет человеку болевые ощущения, 150 децибел - становится для него нестерпимым.

Многочисленные эксперименты и практика подтверждают, что антропогенное шумовое воздействие неблагоприятно сказывается на организме человека и сокращает продолжительность его жизни, так как привыкнуть к шуму физически невозможно. Человек может субъективно не замечать звуки, но от этого разрушительное действие его на органы слуха не только не уменьшается, но и усугубляется. Поэтому необходимо предпринимать меры по борьбе с шумовым загрязнением окружающей среды.

С целью изучения экологической обстановки в г. Волгограде определены геометрические параметры проезжей части, интенсивность и состав транспортного потока, а также уровень шума в сечениях улично-дорожной сети (УДС), а именно в Ворошиловском районе на улице Рабоче-Крестьянская, Баррикадная и Циолковского (рис.1).

Рис. 1 Схема исследуемого участка

Оценка соответствия шумового режима нормативным уровням звука на защищаемых от шума объектах определяется по формуле:

$$\gamma = L_{A-экв.доп.} - L_{A-экв.} - A_1 - A_2 - A_3 - A_4 - A_5$$

где γ - степень защищённости нормативного уровня звука в точке расчёта; $L_{A-экв.доп.}$ - допустимый уровень шума на защищаемом объекте; $L_{A-экв.}$ - расчётный уровень шума, полученный с помощью номограммы; A_1 – поправочный коэффициент, учитывающий снижение шума в воздушном приземном пространстве от $L_{A-экв.}$ в зависимости от продольного уклона дороги, дБА; A_2 – поправочный коэффициент, учитывающий дополнительное снижение шума из-за вида покрытия проезжей части, дБА; A_3 – поправочный коэффициент, учитывающий дополнительное снижение шума ввиду наличия на проезжей части разделительной полосы, дБА; A_4 – поправочный коэффициент, учитывающий дополнительное снижение шума на основании типа жилой застройки, дБА; A_5 – поправочный коэффициент, учитывающий снижение уровня звука при удалении от источника шума, дБА.

С помощью номограммы, представленной на (рис. 2) определён уровень

шума на исследуемых участках.

Исследуемая зона относится к району со сложившейся застройкой, где диапазон звука, согласно СН 2.2.4/2.1.8.562-96, не должен превышать 60 дБА.

На каждом участке наблюдается превышение нормы допустимого уровня звука, лишь на третьем его превышение незначительно. Поэтому следует принять меры по снижению негативного воздействия.

Самыми распространенными способами борьбы с шумом остаются использование вертикального озеленения. На исследуемых участках имеющиеся зелёные насаждения снижают шум только в летний период на 1,5-2,0 дБА, что, естественно, недостаточно в данных условиях.

Рис.2. Номограмма эквивалентного уровня звука.

Таблица 2

Результаты расчетов на исследуемых участках

Исследуемый участок	$L_{A-экв.}$	Коэф A_1	Коэф A_2	Коэф A_3	Коэф A_4	Коэф A_5	γ
Сечение I-I	70,5	0	0	0	-1	-2,6	-6,9
Сечение II-II	69,5	0	0	-1	0	-2,5	-6,0
Сечение III-III	66,5	0	0	0	-1	-4,7	-0,8

В условиях стесненной городской застройки, возможно применение придорожных шумозащитных экранов в виде вертикальных стенок из сборного и монолитного железобетона, кирпича, металла, композита, дерева с биостойкой пропиткой, поликарбоната и других материалов. При проектировании экранов следует учитывать, что шум от транспортной магистрали может поступать в какую-либо точку пространства за экраном (расчетную точку) двумя основными путями (рис. 3): в виде звука, передаваемого непосредственно через тело экрана (прямой звук), и в виде звука, огибающего верхний край и

боковые кромки экрана (дифрагированный звук).

Рис.3. Расчетная схема для определения экранирующего эффекта в расчетной точке: где И.Ш. – источник шума; Р.Т. – расчетная точка; 1 – транспортная магистраль; 2 – экран; 3 – исследуемый объект; PRZ - ширина разделительной полосы; RPR – расстояние от оси самой дальней полосы движения транспорта до бордюра; RBE – расстояние от бордюра проезжей части до экрана; RER – расстояние от экрана до расчетной точки; HIST – высота акустического центра транспортного потока; HEKR –высота экрана.

На исследуемом участке, при сложившейся городской застройке, из-за стесненных условий применение подобного рода защитных сооружений не представляется возможным.

Снижению уровня шума на УДС со сложившейся застройкой способствует следующий комплекс мероприятий: расширение проезжей части, изменение схемы организации движения путём снижения скорости транспорта, обустройство разделительной полосы, запрет проезда грузового транспорта по определенным участкам УДС, применение звукоизолирующих материалов и установка трехслойных стеклопакетов в домах, прилегающих к транспортным магистралям и другие мероприятия.

При проектировании и строительстве новых жилых районов, с целью снижения негативного воздействия от автотранспорта на жилую застройку, предлагается установить минимальные санитарно-защитный разрыв (СЗР) от передвижного источника загрязнения до жилой зоны в зависимости от категории дорог и улиц и ее класса экологической опасности [4].

Таблица 3

Класс опасности	Категория дороги	Санитарно-защитный разрыв
I.	**Магистральные дороги скоростного движения** интенсивность - 1200 ед./ч на полосу скорость движения потока - 90 км/ч	СЗР **40 м**
II.	**Магистральные улицы общегородского значения** интенсивность - 1200 ед./ч на полосу скорость движения потока - 75 км/ч	СЗР **25 м**
III.	**Магистральные улицы районного значения** интенсивность - 500 ед./ч на полосу скорость движения потока - 50 км/ч	СЗР **15 м**
IV.	**Улицы и дороги местного значения** интенсивность - 200 ед./ч на полосу скорость движения потока - 25 км/ч	СЗР **10 м**

Соблюдение СЗР от источника шума до жилой застройки будет обеспечивать экологическую безопасность на данном участке. Для усиления эффекта с СЗР необходимо применять комплекс градостроительных мероприятий и озеленение примагистральной территории.

Библиографический список

1.Сидоренко В.Ф. Теоретические и методологические основы экологического строительства. Волгоград: ВолгГАСУ, 2000. 200 с.

2. ГН 2.1.6.1338-03 Предельно-допустимы концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.

3. СНиП 2.07.-1-89 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. С., 1989.

4. 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.

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 X Международной научно-технической конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых,
18—20 мая 2016 г., Волгоград

Публикуемые материалы соответствуют авторским оригинал-макетам,
поступившим в оргкомитет конференции

Дизайн обложки *Е.С. Полякова*
Ответственный за выпуск *А.И. Лескин, С.А. Лищинский*

Подписано в свет 01.09.2016
Гарнитура «Таймс». Уч.-изд. л. 20,7. Объем данных 18,9 Мбайт.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет»
400074, Волгоград, ул. Академическая, 1
http://www.vgasu.ru, info@vgasu.ru