

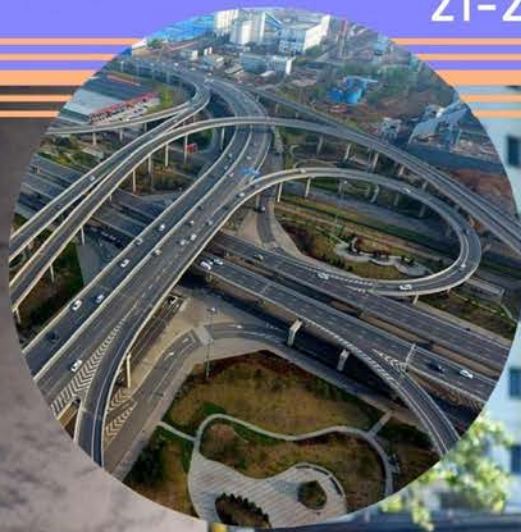


МОЛОДЕЖЬ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС В ДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ ЮГА РОССИИ

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



Материалы XIII Международной научно-технической
конференции студентов, аспирантов и молодых ученых
21-24 мая 2019 г., Волгоград



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Волгоградский государственный технический университет

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

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

Материалы XIII Международной научно-технической конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых, 21—24 мая 2019 г., Волгоград,
**посвященной 100-летию профессора Рима Яковлевича Цыганова,
основателя высшего дорожного образования
в Волгоградской области**

Волгоград
ВолгГТУ
2019

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

Редакционная коллегия: Алексиков С.В., д-р техн. наук, профессор (г. Волгоград)
Кочетков А.В. д-р техн. наук, профессор (г. Саратов)
Углова Е.В., д-р техн. наук, профессор (г. Ростов-на-Дону)
Девятов М.М., канд. техн. наук, профессор (г. Волгоград)
Захаров Е. А., канд. техн. наук, доцент (г. Волгоград)
Близниченко С.С., канд. техн. наук, доцент (г. Краснодар)
Вовко В.В., канд. техн. наук, доцент (г. Волгоград)
Катасонов М.В., канд. техн. наук, доцент (г. Волгоград)
Лескин А.И., канд. техн. наук, доцент, (г. Волгоград)

М754 **Молодежь** и научно-технический прогресс в дорожной отрасли юга России = Youth and scientific-and-technical progress in the roadfield of the south of Russia : материалы XIII Международной науч.-технич. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, 21—24 мая 2019 г., Волгоград, посвященной 100-летию профессора Рима Яковлевича Цыганова, основателя высшего дорожного образования в Волгоградской области / М-во науки и высшего образования Рос. Федерации, Волгогр. гос. техн. ун-т. — Волгоград : ВолГТУ, 2019. 212 с.

ISBN 978-5-9948-3367-4

Содержатся материалы XIII 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 12th International scientific and technical conference “Youth and scientific-and-technical progress in the roadfield of the south of Russia”, which is aimed at helping young specialists and scientists in presentation of the outcomes of their scientific and experimental works to scientific community, at acquaintance of representatives of road factories and institutions, professors, PhD students and students with the latest achievements in the field of improvement of the work-effectiveness in the road - building complex, road-building and service and road safety.

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

ISBN 978-5-9948-3367-4



© Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Волгоградский государственный
технический университет», 2019
© Авторы статей, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

Девятков М.М, Сапожкова Н.В., Семенова В.В, Федина М.А., Хрунина М.В., Глазунов И.И., Аль-Карагули М.М., Скрылев Г.В. Взгляд в историю и будущее дорожной отрасли, дорожного образования и науки в Волгоградском регионе через призму 100-летнего юбилея основателя кафедры автомобильных дорог «Горхоза» Р.Я.Цыганова.....	6
---	---

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗЫСКАНИЙ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Агапкина М.М. Особенности применения технологии SPIDER PROJECT.....	28
Астапов К.Ю. Применение современных технологий изысканий при реконструкции участка автомобильной дороги А-146 Краснодар - Верхнебаканский км 18+000 – км 28+690 в Республике Адыгея.....	32
Бабенко А.А., Отарян Я.Г. Геоинформационное картографирование придорожных ландшафтов с защитными лесонасаждениями	37
Бондаренко А.В., Поликарпова Д.М. Эффективность геодезических методов оценки развития оползневых процессов на придорожных территориях.....	39
Давыденко Н.Д. Метод оперативного контроля величины световозвращающего горизонтальной дорожной разметки на основе фотограмметрического способа....	42
Дерба Г.Г. Современные технологии проектирования реконструкции участка автомобильной дороги А-146 Краснодар - Верхнебаканский км 18+000 – км 28+690 в Республике Адыгея.....	45
Жидких В.А. Применение современных диагностических лабораторий для оценки транспортных характеристик автомобильной дороги.....	49
Бесчастнова О.В., Коробицын В.В., Кобзев Д.В. Оценка газозащитной эффективности придорожных полос зеленых насаждений.....	53
Кубахова А.С. Проблемы устойчивости высоких склонов городских магистралей	58
Нецветаев А.Д. Организация системы водоотведения с насыпи подходов на примере «Коммунального» моста г. Перми.....	61
Овчинцев А.М. Исследование эффективности работы мини кольцевого пересечения в тестовом режиме	64
Поляков А.М. Формирование логической модели оценки транспортной инфраструктуры сельских муниципальных образований, на основе исследования эволюции системы Водитель – Автомобиль – Дорога – Среда.....	67
Скрылёв Г.В. Повышение безопасности дорожного движения с использованием рельефной горизонтальной дорожной разметки на кривых участках загородных автомобильных дорог.....	72
Соложенко Т.В., Азроян С.А. Исследование эффективности опыта внедрения перехватывающих парковок.....	76
Столетов Е.В. Современные транспортно-технологические процессы, обслуживающие сельскохозяйственное производство, в муниципальных образованиях Волгоградской области.....	80
Фадеев И.И., Жавазнех Л.М. Особенности капитального ремонта участка автомобильной дороги Р 228 Сызрань - Саратов - Волгоград км 570+000- км 576+000 в Волгоградской области.....	85
Ширяшкина Д.Р. Способы предотвращения негативного влияния на животный мир при проектировании автомобильных дорог.....	89
Шрамко С.В. Комплексные цифровые дефектные ведомости.....	93

ИННОВАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Аль-Карагули М.М, Глазунов И.И., Минаев М.А. Вторичное использование асфальтобетона в дорожной отрасли республики Ирак.....	96
Анощенко Д.В., Федоровых Г.А. Модульные роботы в строительстве и содержании мостов.....	101
Бадоян Ш.В. Обоснование применения габионных конструкций для создания барьерных ограждений при строительстве автомобильных дорог.....	103
Безгодов А.А. Особенности эпоксидных антикоррозийных покрытий применяемых на мостовых сооружениях	107
Варакин М.Ю. Современные виды бетона, используемые в транспортном строительстве.....	111
Власов А.С. Использование бурового шлама в составе асфальтобетона.....	114
Загородняя А.В. Битумополимерсерные вяжущие модифицированные стирол-бутадиен-стирольным блок-сополимером ДСТ-30-01.....	118
Кокодеев А.В. О необходимости внедрения системы управления проектами в подрядных организациях в области транспортного строительства.....	121
Майданович П.В., Салимов А.М. Защита внутренних поверхностей и фасадов искусственных сооружений от вандализма.....	126
Пшеничных О.А., Горяинов В.В., Грицук А.И. Комплексно-модифицированные дорожные асфальтобетоны повышенной долговечности.....	130
Рябцев Т.В. Применение инновационных технологий в проекте производства работ по реконструкции участка автомобильной дороги А-146 Краснодар - Верхнебаканский км 18+000 - км 28+690 в республике Адыгея	133
Савицкая О.Е., Кузьмин А.А. Применение нанотехнологий и инноваций для повышения качества дорожного покрытия.....	138
Тюрюханов К.Ю. Комплексная оценка эффективности составов асфальтобетон с использованием критерия обобщённого коэффициента физико-механических показателей.....	140

ОРГАНИЗАЦИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

Альшанова М.И., Бугаева М.А. Подбор новой схемы светофорного регулирования на пересечении проспекта Университетского с улицами Панфиловской и Краснопресненской.....	144
Барышников В.А. Обеспечение приоритета общественному транспорту при введении выделенной полосы.....	149
Барышников В.А., Кубахова А.С. Внедрение платного парковочного пространства в центральном районе г. Волгограда.....	153
Бугаева М.А., Альшанова М.И., Муковнин А.С. Совершенствование организации дорожного движения на пересечении улицы Казахской и проспекта Университетского г. Волгограда.....	157
Брызгалов В.И., Колобова А.А. Оптимизация кольцевого движения в Орджоникидзевском районе в г. Перми.....	161
Задворнов В.Ю., Чудинов В.А. Обеспечение сцепления колеса автомобиля с обледеневшим покрытием при буксовании с использованием фрикционного материала.....	165
Куликанова А.Б., Храпова В.А. Бесчастнова О.В., Направления модернизации и повышения экологической безопасности транспортной системы г. Астрахани.....	167
Логинова Д.А. Повышение пропускной способности городских магистралей линейно-протяженных градостроительных образований (на примере г. Волгоград)....	172

Письменный В. А., Мирошников З. С. Пути улучшения экологической безопасности на регулируемых перекрёстках города Волгограда.....	174
Федина М.А. Обоснования мероприятий по обеспечению безопасности дорожного движения на участках УДС г. Волгограда с маршрутами к образовательным учреждениям.....	180
Хрунина М.В., Назаров К.Р., Дубов И.А. Благоустройство дворовой территории с элементами детской транспортной площадки «Автогород».....	184
Хрунина М.В., Скрылев Г.В., Чопко А.Г. Разработка проекта автогородок – как способ предотвращения детского травматизма.....	186
Шевченко П.Е. Обустройство транспортной структуры жилой застройки парковочных мест на примере ЖК «Комарова».....	190
Шевчук И.В., Алаева С.Н., Сасова Е.А. Озеленение дорог.....	193
Алаева С.Н., Шевчук И.В., Сасова Е.А. Регулярный и ландшафтно-групповой способы озеленения автомобильных дорог.....	196
<i>ПРОЕКТИРОВАНИЕ, РЕМОНТ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ И ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН</i>	
Мехонин О.Н., Щеткин Р.В. Влияние смещения ребра опрокидывания автомобильных кранов-манипуляторов на значение коэффициента грузовой устойчивости.....	200
Митрохин П.В. Ремонт покрытий городских дорог струйно-инъекционным методом.....	204
Пираматов У.А. Корректировка методики диагностирования гидропривода на основе анализа рабочей жидкости.....	206

**ВЗГЛЯД В ИСТОРИЮ И БУДУЩЕЕ ДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ,
ДОРОЖНОГО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
В ВОЛГОГРАДСКОМ РЕГИОНЕ
ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ 100-ЛЕТНЕГО ЮБИЛЕЯ ОСНОВАТЕЛЯ КАФЕДРЫ
АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ «ГОРХОЗА» Р.Я.ЦЫГАНОВА**

Девятов М.М канд.техн.наук, профессор,
Сапожкова Н.В. канд.техн.наук., доцент,
студенты: Семенова В.В, Федина М.А., Хрунина М.В., Глазунов И.И.,
Аль-Карагули М.М., Скрылев Г.В.

Волгоградский государственный технический университет

У каждого человека в жизни есть даты, когда хочется остановиться, окинуть взглядом прожитые годы, вспомнить самые яркие события, проанализировать, что удалось сделать нужного, полезного, остающегося в памяти людей на долгие годы.

В этом, 2019 году, такая дата есть у всех дорожников Волгоградской области, большая часть которых – это выпускники-дорожники «Горхоза». Так они все себя называют независимо от того какое название носил вуз и факультет за годы существования и развития с 1952 года - Сталинградского института инженеров городского хозяйства - до нынешнего Института Архитектуры и Строительства ВолгГТУ.

Эта дата связана с 100-летним юбилеем Рим Яковлевича Цыганова основателя кафедры «Автомобильные дороги и городской транспорт» Сталинградского института инженеров городского хозяйства, вложившего душу и отдавшего большую часть жизни развитию дорожного образования и науки Волгоградского региона.

Поэтому хочется окинуть взглядом историю развития подготовки специалистов для дорожной отрасли нашего региона и страны в целом. Ведь многие из выпускников оставили достойный след в развитии дорожной отрасли, внесли весомый вклад в дорожную науку, проектирование и строительство крупнейших объектов дорожно-мостового строительства Волгоградского региона и далеко за его пределами. Знание и понимание истории, умение её анализировать и делать необходимые выводы - это залог успешного развития, обоснованного стремления к достижению новых вершин в нелёгком, но нужном и благородном труде дорожников.

При этом важно всегда помнить, что настоящий специалист – это результат многолетнего труда его учителей по привитию основ профессионализма, человеческих качеств и ответственности за результаты своего труда. Умение понимать суть вещей и процессов развития, иметь внутреннюю мотивированную потребность в непрерывном изучении новых достижений науки и практики, в постоянном самосовершенствовании. Все эти качества были присущи Р.Я. Цыганову, и он щедро делился ими со своими учениками.

В семье Цыгановых было три ребёнка Рим, Нина и Борис (рис.2). [1,2]



Рис.2. Борис, Римма и Нина Цыгановы (слева направо).
Фото из личного архива А.Р. Цыганова.

«...В 1926 году начал учебу в средней школе при станции Уральск Рязано-Уральской железной дороги...» такой короткой фразой начинается, пожалуй, биография каждого человека. Но здесь она связана с грандиозными событиями, происходившими в это время в нашей стране.

Молодежь того времени, а вместе с ней и Р.Я. Цыганов росли в круговороте грандиозных событий связанных с электрификацией и индустриализацией страны, создания основы ее развития, ее кровеносной системы – транспортной инфраструктуры страны. Уже к концу 1926 г. было построено и сдано в эксплуатацию 3835 км новых железных дорог. Возросли поставка из-за рубежа и отечественное производство паровозов, заложены первые морские транспортные суда, ввезено из-за границы 4004 и изготовлено внутри страны 492 автомобиля и т.д. Был осуществлён переход на плановое ведение народного хозяйства страны. Так, только в годы первой пятилетки (1928 – 1932) было построено около 1500 промышленных предприятий. Среди них, потрясающие своими масштабами, Сталинградский, Харьковский, Челябинский тракторные заводы. Нижегородский (Горьковский) автозавод, выпустивший первый советский автомобиль. Уральский завод тяжелого машиностроения, Московский шарикоподшипниковый завод, Магнитогорский и Кузнецкий металлургические заводы (рис. 3.). Введены в эксплуатацию Беломорско-Балтийский канал и Туркестано-Сибирская железная дорога [3, 5].

В эти годы получил существенное развитие и город Сталинград, в который позже привела судьба Р.Я. Цыганова. Ускоренное развитие промышленности (строительство Сталинградского тракторного завода, заводов «Красный Октябрь» и «Баррикады», строительство ГРЭС, судовой верфи, завода металлоизделий, нескольких лесозаводов) привело к бурному росту населения Сталинграда со 148 тыс. чел. в 1926 г. до 550 тыс. в 1941г.



Рис. 3. Объекты первой пятилетки развития народного хозяйства СССР (1928 – 1932)

Вокруг крупных предприятий возникли целые посёлки-мини-города – с комплексной инфраструктурой. Их исторически сложившаяся удалённость друг от друга при разработке в 1927 – 1928 гг. проекта планировки Сталинграда была принята как неизменный факт. В результате по предложению профессора В.Н. Семёнова в 1931г. была разработана и утверждена схема планировки Сталинграда как цепь отдельных городов: Металлоград на севере, Сталинград в центре, затем город для размещения крупных предприятий, далее – Бекетовка, СталГРЭС – Химгородок и Сарепта на крайнем юге – вход с Волго-Дона, затон. Все посёлки объединяются в «Большой Сталинград» с массивами зелени и общностью транспортных магистралей (рис.4) [4].

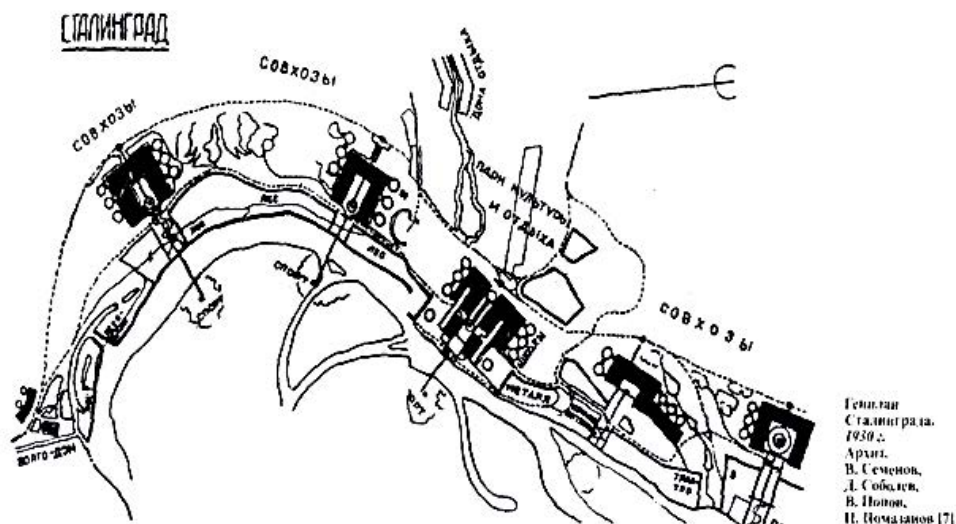


Рис.4. Генплан Сталинграда 1930 г.
Архит. В.Семёнов, Д.Соболев, В.Попов, П. Помазанов [4]

На этом этапе, грандиозных исторических свершений в нашей стране,

проходила учёба Р.Я Цыганова в школе. Она была образована в 1922 году на основе обращения рабочих станции Акбулак в Учкультран Оренбургской железной дороги с просьбой об открытии школы для детей рабочих и служащих железнодорожного транспорта. Просьба была удовлетворена. Первого сентября 1922 года была основана Акбулакская железнодорожная школа, в которой обучались только дети работников железнодорожного транспорта, она располагалась в здании товарной конторы (ныне жилой дом по ул. Привокзальной), здесь были открыты начальные и 5-е классы, а обучение проводилось в две смены. Затем школа была переведена в здание по ул. Северный проспект (ныне это жилой дом по ул. Терещенко, 52). Первым директором школы стал Ильясов Яков Фомич, работавший и в годы учебы Рим Яковлевича. [1]



Рис 5. Первый директор Абулакской средней общеобразовательной школы №3 Ильясов Яков Фомич. В этой школе учился Р. Цыганов

В 1932 году школа стала располагаться в двух каменных зданиях, в которых ранее располагалась контора администрации станции Акбулак – это самые первые здания поселка, ныне в них располагается Школа искусств и склад СОШ № 3. За успехи в обучении и воспитании детей Обком партии и руководство Оренбургской железной дороги наградили школу Переходящим красным знаменем дороги. Школа стала Краснознаменной, и учиться в ней было престижно.

Уже после окончания пяти классов этой школы он поступил сначала на подготовительное, а затем гидротехническое отделение уральского гидротехникума, в котором проучился до 1936 года и успешно его закончил (рис.6). К этому времени ему исполнилось 17 лет (рис.7).



Рис.6. 1936г. Выпускники Уральского гидротехникума. Р. Цыганов второй справа в верхнем ряду [2].



Рис.7. Борис 11 лет, Рим 17 лет, Нина 14 лет. Фото из личного архива А.Р. Цыганова.

ВЫБОР СДЕЛАН

Учёба в профильной Акбулакской железнодорожной школе, а затем на гидротехническом отделении Уральского гидротехникума, безусловно, повлияло на профессиональный выбор, который сделал молодой человек с редким именем Рим. Он выбрал судьбу специалиста – путейца. Сделанный выбор определил следующий этап жизни Рима Яковлевича, который связан с учёбой и становлением его как дорожника. Выбор, который он сделал на всю свою жизнь. О своей принадлежности к высокопрофессиональной группе путейских инженеров он всегда говорил с особой гордостью: «Я – Путеец». Переехав в город Саратов, он поступил на дорожно-строительный факультет Саратовского автомобильно-дорожного института.

Этот этап пришёлся на тяжелейшие для страны предвоенные и военные годы. И даже в это время страна, не смотря на огромные трудности, кровопролитные военные сражения, напряжённый, героический труд в тылу всего советского народа, не прекращала подготовку высококвалифицированных специалистов, на которых возлагалась высочайшая ответственность за такое доверие.

Великая Отечественная война застала Рима Яковлевича Цыганова на студенческой скамье в Саратовском автомобильно-дорожном институте (рис.8.).



Рис. 8. Р. Цыганов на геодезической практике 1938 г.
Фото из личного архива А.Р. Цыганова.

В 1942 году, после окончания института с отличием (рис.9), он получил направление на службу в Военно-дорожное управление №5 ГУШосДора НКВД СССР. По июнь 1944 года работал инженером Военно-дорожного участка №709. Затем молодому специалисту доверили должность главного инженера участка. В канун Дня Победы, в апреле 1945 года, в его биографии появилась Рязано-Уральская железная дорога, где с 1948 года он возглавлял оползневую гидрогеологическую станцию службы пути. Здесь и проявилась его тяга к практической гидравлике и гидрологии, изучением которых он с большим интересом и увлечением занимался всю свою жизнь и прививал этот интерес своим ученикам.

Приложение к диплому №.1218.10

ВЫПИСКА ИЗ ЗАЧЕТНОЙ ВЕДОМОСТИ
/без диплома недействительна/

Тов. ЦЫГАНОВ Рим Яковлевич за время пребывания в Саратовском Автодорожном Институте им. В.М. Молотова сдал следующие дисциплины:

1/ Политехномия	отлично
2/ Основы марксизма-Ленинизма	отлично
3/ Экономика дорожного хозяйства	отлично
4/ Английский язык	отлично
5/ Военная подготовка	зачтено
6/ Физкультура	отлично
7/ Высшая математика	отлично
8/ Физика	отлично
9/ Химия	отлично
10/ Теоретическая механика	отлично
11/ Нач. геометрия и графика	отлично
12/ Строительная механика:	
а/ Сопротивление материалов	отлично
б/ Статика сооружений и жел. бетон	отлично
13/ Электротехника	отлично
14/ Гидравлика	отлично
15/ Геодезия	отлично
16/ Геология	отлично
17/ Строительное производство	отлично
18/ Дорожно-строительные материалы	отлично
19/ Дорожные машины с основами машиноведения	отлично
20/ Тракторы и автомобили с основами теплотехники	отлично
21/ Изыскание и проектирование дорог	отлично
22/ Строительство и эксплуатация дорог	отлично
23/ Мосты с основаниями и фундаментами	отлично
24/ Технические задания и техника пожарной безопасности.	отлично

Выполнил дипломный проект на тему: "Проект бегового кольца автодрома с детальной разработкой производства земляных работ" с оценкой ОТЛИЧНО.

Директор Института *Тубинский* /ПРОКОФЬЕВ/
 Декан Дорожки *Мачулин* /МАЧУЛИН/
 Секретарь *Смирнов* /БЕМОЛАЗЕВА/
 г.Саратов "30/10" 1942 г.
 Регистрационный №.121

Рис.9. Выписка из зачетной ведомости, которая гласит, что товарищ Цыганов Рим Яковлевич за время пребывания в Саратовском Автодорожном Институте им. В.М. Молотова сдал следующие дисциплины и выполнил дипломный проект на тему: «Проект бегового кольца автодрома с детальной разработкой производства земляных работ» с оценкой ОТЛИЧНО, г. Саратов 1942 год.

Война нанесла огромный ущерб всей стране. Разрушены сотни больших и малых городов и посёлков, их дорожная и транспортная инфраструктура. В руины превращён наш родной Сталинград (рис.10).

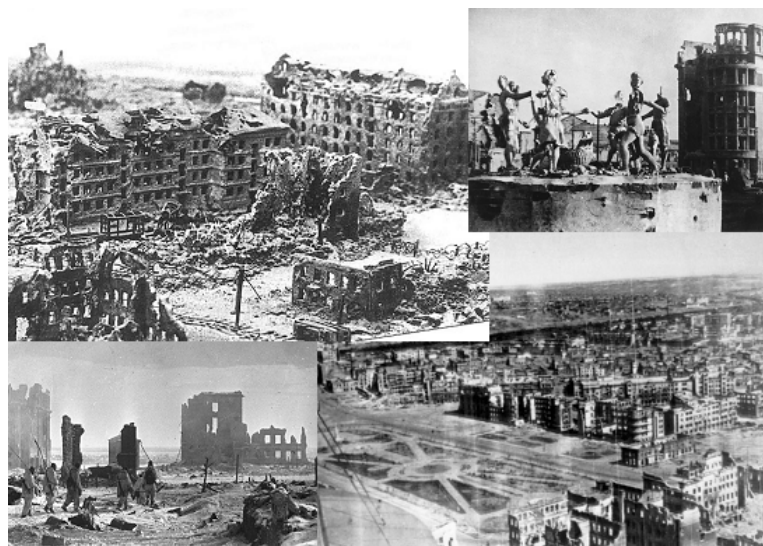


Рис.10 Послевоенный Сталинград.

Невосполнимые человеческие потери требовали от страны невероятных усилий, которые могли принести плоды только при наличии высокопрофессиональных кадров и в первую очередь в дорожной и строительной отрасли, одним из которых являлся Рим Яковлевич Цыганов.

ГОРХОЗ

Последствия Великой Отечественной войны в подготовке специалистов с высшим образованием были преодолены достаточно быстро. Если в 1942 году число вузов упало с 817 до 460, то уже осенью 1945 года в 789 вузах обучалось 730 тысяч студентов, что составляло 90 % довоенного уровня. Это было достигнуто, в частности, за счет значительных материальных вложений в систему высшего образования. В 1950 году СССР тратил 10 % национального дохода на образование, США - 4 % (в 1988 году эти цифры составили соответственно 7% и 12 %; с 1992 года в России доля национального дохода, направляемого на образование, упала ниже 4 %). В 1953 году в СССР было 890 вузов, в которых обучалось 1,527 млн. чел.[4].

В числе вновь открывшихся вузов был и Сталинградский институт инженеров городского хозяйства. Рим Яковлевич Цыганов в своей статье посвященной истории института писал:

«...Первого сентября 1952 года начались занятия во вновь открывшемся Сталинградском институте инженеров городского хозяйства. В соответствии с планом приёма общих контингент студентов составил 400 человек. Обучение велось по трём специальностям: «Городское строительство и хозяйство», «Автомобильные дороги», «Теплогазоснабжение и вентиляция». На первую специальность было принято 200 студентов, а на две другие по 100. К началу занятий были организованы первые кафедры: «Марксизм-ленинизм», «Высшая математика», «Физика», «Химия», «Геодезия», «Строительные материалы», «Начертательная геометрия», и «Физическое воспитание и спорт»...».

Особое внимание в это время было уделено фундаментальным для строи-

тельного дела дисциплинам. К их преподаванию в вузе были привлечены высокопрофессиональные специалисты, имеющие огромный практический опыт».[6].

В 1956 году на преподавательскую работу в институт перешел известный гидростроитель воспитанник одного из лучших не только у нас в стране, но и во всем мире технических институтов, Ленинградского института инженеров путей сообщений Степан Романович Медведев. Свою инженерную деятельность он начинал на строительстве Свирской и днепровской Гидроэлектростанции, а перед переходом в институт был главным инженером строительства Волгоградской ГЭС имени XXII съезда КПСС. Научно-педагогическая деятельность в институте Лауреата Государственной премии, заслуженного деятеля науки и техники РСФСР, профессора С.Р. Медведева продолжалась с 1956 года по 1980 годы.

Кафедрой теоретической механики в течение 18 лет руководил профессор Леонид Максимович Логов, известный в стране специалист в области бескрейовишних аксиально-поршневых насосов. Он автор многих изобретений по поршневым насосам и морским портовым сооружениям. К изобретательству им широко привлекались и преподаватели кафедры и студенты.

По курсу архитектуры читал лекции и руководил дипломным проектированием крупный советский архитектор Лауреат Государственной премии Василий Николаевич Симбирцев, с именем которого связана разработка первого послевоенного генерального плана города Сталинграда-Волгограда.

В 1954 году и у Римы Яковлевича Цыганова начался новый этап жизни: он был избран по конкурсу в Сталинградский институт инженеров городского хозяйства и переехал в наш город, став соратником и коллегой этих известных в стране специалистов. С первого сентября был зачислен на должность заведующего кафедрой строительного производства, в состав которой входили преподаватели специальных дорожных дисциплин.



С.Р. Медведев



Л.М. Логов



В.Н. Симбирцев



Р.Я. Цыганов

Рис.11 Ведущие преподаватели и заведующие кафедрами «Горхоза» в период его создания и становления.

Профилирующая по дорожно-строительной специальности кафедра «Автомобильные дороги и городской транспорт», была организована в 1955 году, за два года до первого выпуска инженеров-дорожников.

В течение пяти лет Р.Я. Цыганов возглавляет кафедру автомобильных дорог и автодорожный факультет. Затем Рим Яковлевич в течение 13 лет занимает пост проректора по учебной работе нашего вуза.

В первые годы создания института главное внимание уделялось разработке заданий на курсовое и дипломное проектирование, а также подготовке методических указаний и пособий. Большую методическую помощь молодому коллективу кафедры оказали также и связи с родственными кафедрами Московского инженерно-строительного института (доктор технических наук, профессор А.Е. Страментов); Харьковского и Саратовского автомобильно-дорожных институтов (профессор А.А. Милашечкин, доцент В.Л. Бойницкий).

Важное место Рим Яковлевич при формировании кафедры «Автомобильные дороги и городской транспорт», отводил привлечению к педагогической деятельности высококвалифицированных, имеющих практический опыт, специалистов.

На первом этапе ими стали участники Великой Отечественной Войны – Бормосов Л.Н., Свистунов В.Г., Лакин В.К., кавалер трёх орденов Славы, участник парада Победы в Москве 1945 года Шорин А.Ф., имевшие огромный практический опыт в проектировании, строительстве и эксплуатации автомобильных дорог. В это время был дан мощный импульс к развитию системы подготовки специалистов-дорожников в «Горхозе».

С 1955 года специальность «Автомобильные дороги» была выделена в автодорожный факультет, до этого в 1952 году Сталинградского института инженеров городского хозяйства специальность «Автомобильные дороги» входила в состав факультета «Теплогазоснабжение и вентиляция». У истоков большой и нужной работы по созданию факультета стоял к.т.н., доцент Рим Яковлевич Цыганов, который стал и первым деканом этого факультета. Потом в разные годы факультет возглавляли – Бормосов Л.Н., Свистунов В.Г., Лакин В.К., Боровик В.С., Беликов Г.И., Романов С.И. Каждый из деканов автодорожного факультета внес огромный вклад в развитие специальности. Благодаря их плодотворной работе, набор на которую в 70-е годы составлял 150 человек

Отдельное место в развитии системы подготовки специалистов-дорожников в «Горхозе», который в 2003 году стал Волгоградским архитектурно-строительным университетом, занимает Институт транспортного строительства ВолгГАСУ. Он был организован в 1998 году, при активной поддержке ректора ВолгГАСА Игнатьева В.А., учениками Р.Я. Цыганова и проработал до 2011 года (рис.12.).

Основной целью его создания, как и других институтов в составе академии, сформулированной в соответствующем положении, является «... развитие учебной, научной, производственной деятельности с использованием дополнительных источников внебюджетного финансирования, а также более четкое структурирование системы управления академией, направленное на совершенствование учебной, научной, воспитательной и административно-

хозяйственной деятельности в условиях развивающейся рыночной экономики» [3].



Рис. 12. Развитие структуры автодорожного факультета и Института транспортного строительства ВолгГАСУ к шестидесятилетию «Горхоза» (2012 год).

В соответствии с этой целью в институте были существенно расширены направления подготовки специалистов.

В 2000 году начата подготовка магистров по направлению **550100 «Строительство»** по магистерской программе: «Проектирование, строительство и эксплуатация автомобильных дорог» (Приказ Министерства образования Российской Федерации №1040 от 02.12.1999 г.)

В 1997 году начата подготовка инженеров на базе бакалавриата по направлению **«Транспортное строительство»** по специальности 291000 «Автомобильные дороги и аэродромы» и подготовка инженеров по этой же специальности с сокращённым сроком обучения на базе среднего специального строительного или дорожного образования.

В 2000 году начата подготовка инженеров по специальности **240400 «Ор-**

ганизация и безопасность движения» (Приказ Министерства образования Российской Федерации №1284 от 21.12.1999 г.) со специализацией 240406 «Эксплуатация дорог и организация движения» (Приказ Министерства образования Российской Федерации №1284 от 21.12.1999 г.).

И, наконец, с 2002 года началась подготовка инженеров путей сообщения по специальности **291100 «Мосты и транспортные тоннели»** (Приказ Министерства образования Российской Федерации №4211 от 25.12.2001 г.), со специализацией **291101 «Мосты»** (Приказ Министерства образования Российской Федерации №4211 от 25.12.2001 г.).

С 1994 года подготовка специалистов для дорожной отрасли начала осуществляться в рамках международного сотрудничества ВолгГАСУ с Высшей профессиональной школой (г. Кельн, ФРГ) и с 1997 г. с университетом штата Мичиган (г. Лансинг, США) [5,6].

Подготовку в рамках данной международной программы прошли 127 студентов, из них 29 человек получили дипломы с отличием, 14 прошли языковую и учебную стажировки в Германии и 3 в США. Из них 5 получили дипломы международного образца.

В рамках международного сотрудничества в ВолгГАСУ на базе ИТС 6-8 июня 2006 года состоялась III-я Российско-Германская конференция «Дети на дорогах. Современные проблемы безопасности дорожного движения и пути их решения». В конференции приняли участие: президент Федерального дорожного агентства Германии, начальник НИЦ ГИБДД МВД России, а также представители ведущих вузов России, Германии и США. Главные инициаторы конференции: МАДИ (ГТУ), Федеральный дорожно-исследовательский институт Германии (BASt), Строительный университет г. Веймар (Германия), ИТС ВолгГАСУ.

В 2014 году проведена международная научно практическая конференция «Развитие и модернизация улично-дорожной сети (УДС) крупных городов с учетом особенностей организации и проведения массовых мероприятий международного значения (в рамках подготовки к чемпионату мира по футболу 2018 г.)».

Совместно с немецкими учеными издано учебное пособие М. Девятов, К. Кох, С. Мокроусов «Основы дорожного дела» на русском и немецком языке для студентов специальности «Автомобильные дороги и аэродромы» направления «Транспортное строительство». А также учебное пособие М. Девятов, Р. Кюхлер, В. Девятов, С. Виталин «Основы теории транспортных потоков, организация и управление дорожным движением в России и Германии, также на русском и немецком языке.

В настоящее время в ИАиС ВолгГТУ по дорожному направлению осуществляется подготовка по двум направлениям:

– 08.03.01 «Строительство» по двум профилям подготовки «Автомобильные мосты и тоннели» и «Автомобильные дороги».

– 23.03.01 «Технология транспортных процессов» по профилю подготовки «Комплексная безопасность на транспорте».

ВСЯ ЖИЗНЬ — НАУКА

Научная деятельность Рим Яковлевича началась с аспирантуры Саратовского автомобильно-дорожного института им. В.М. Молотова (1949 - 1951) под руководством известного в дорожной отрасли страны профессора А.А. Милашечкина.

В 1951 г. Р.Я. Цыганов защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук по вопросам гидравлики транспортных сооружений. С 1952 г. он заведующий кафедрой гидравлики, гидрологии и гидрометрии Белорусской сельскохозяйственной академии. Первая научная работа Р.Я. Цыганова опубликована в 1953 г - «Установление водоотводной эффективности дренажных штолен в системе противооползневых мероприятий».

С 1954 года он переходит на работу в Сталинградский институт инженеров городского хозяйства, где организует кафедру и факультет автомобильных дорог которые возглавляет с 1955 по 1960 гг. В 1955 году ему присвоено ученое звание доцент, а в 1977 году - профессор. [15, 16]

Одновременно с подготовкой специалистов и большой учебно-методической работой под его руководством начаты научные исследования по дорожной тематике в различных направлениях. Одна из первых работ кафедры «Автомобильные дороги и городской транспорт» была посвящена изучению опыта строительства и эксплуатации дорог нашего города (1957 г. авторы Цыганов Р.Я, Бормосов Л.Н., Грибенко Т.В., Ткачёв Г.П., Царёв В.Ф., Шелковская Э.К., Волков В.А.). [17].

С 1960 г проф. Цыганов Р.Я. - руководитель научного направления «Повышение транспортно-эксплуатационных характеристик автомобильных дорог». При этом научные разработки ученых вуза были вызваны прежде всего народно-хозяйственными потребностями региона. «Наука-производству», «Ученые нашего вуза борются за технический прогресс» — под такими рубриками публиковались материалы в газете «Градостроитель».

В 1954-1960 гг. потребностями дорожно-строительных организаций были вызваны проведенные на кафедре АД научно-исследовательские работы:

- Исследование асфальтового вяжущего на основе местных минеральных порошков,
- Вероятностная оценка прочности дорожных одежд на городских магистралях Волгограда
- Исследование температурного режима покрытий городских дорог.
- Разработка конструкций одежд городских магистралей г. Волгограда.

С 1960 г исследования направлены на решение проблем дорожного строительства региона и страны:

- область электрогидродинамических аналогий;
- методы физического и математического моделирования в области трассирования дорог;
- изучение водно-теплового режима земляного полотна;
- новые подходы в области проектирования дорог в сложных географических условиях.

С 1965 г. началось исследование тепловых и влажностных полей в земляном полотне с помощью двойных сеточных моделей (Л.Ю. Бойко, В.И. Козловский, Е.М. Рыжков). Была разработана методика и аналоговая установка для расчётов трансформации максимальных расходов рек (В.И. Козловский), модели для исследования водно-теплового режима дорожного полотна (Л.Ю. Бойко).

Работы по электрическому моделированию получили высокую оценку крупных научных центров (Государственный Гидрологический институт и Научно-исследовательский институт оснований, фундаментов и подземных сооружений).

В 60-70-е годы были исследованы вопросы:

- сцепления асфальтобетонных покрытий с грунтоцементными основаниями (Н.П. Толстикова);
- структурных особенностей щебёночных оснований (А.Ф. Шорин);
- проектирования дорожных сетей (В.В. Орешкин);
- проектирования дорог в зоне крупных искусственных водохранилищ (В.И. Майстренко);
- оценки плавности развития трассы автомобильной дороги и исправления «слепых» участков трассы (В.Б. Ивасик).

С 1970 года велись работы по использованию теории систем в проектировании автомобильных дорог, а также математической теории игр (В.И. Козловский, Р.Я. Цыганов). Разработаны принципы математического трассирования автомобильных дорог, в том числе на основе методов динамического программирования. В 1981 году была разработана методика установления расчетных расходов для рек с приливно-отливными явлениями.

Многие научные темы он предлагал своим ученикам для дальнейшей разработки. Им подготовлено, таким образом, одиннадцать кандидатов технических наук. [15,16,17].

Ведущими, известными в стране учеными стали А.К. Виноградский – в области экологического трассирования автомобильных дорог, В.Г. Гайворонский – в области водно-теплового режима дорожного полотна, Ю.А. Питецкий и др. За долгую и плодотворную научную карьеру Рим Яковлевич опубликовал более 140 научных статей и учебных пособий.

Огромная заслуга Рима Яковлевича, не только в проведённых научных исследованиях, но и в том, что он подготовил достойную научно-

педагогическую смену на кафедре, которая продолжила научные исследования, имеющие существенную теоретическую и практическую направленность. Причём подготовка научных кадров велась не только через аспирантуру института, что, безусловно, очень важно, но и в лучших научных школах страны (рис.13).



Рис.13 Встреча с профессором Федотовым Г.А. (Московский автомобильно-дорожный институт - МАДИ) молодых преподавателей кафедры Автомобильных дорог: Артёмов С.Н., Девятов М.М., Кузнецов В.Н., Попов А.П. организованная Р.Я. Цыгановым (первый слева).

В 80-е годы Рим Яковлевич направил ряд выпускников факультета в ведущие дорожные научные школы страны. В Московском автодорожном институте (МАДИ) прошли подготовку в аспирантуре В.С. Боровик, М.М. Девятов, Д.В. Ивасик, В.Н. Кузнецов, В.А. Пронин, А.П. Попов, А.Р. Цыганов, в Сибирском автомобильно-дорожном институте (СибАДИ) С.В. Алексиков, Ленинградском инженерно-строительном институте (ЛИСИ) С.В. Казначеев. Из них сформировался костяк кафедры Автомобильных дорог периода 90-х-2000-х годов. Они продолжили активные научно исследовательские работы в дорожной отрасли. Её результатами стала защита трех диссертаций докторов технических наук (Боровик В.С., Романов С.И., Алексиков С.В.) и более 50 кандидатов технических наук, а также многочисленные научные статьи, авторские свидетельства, патенты, практические рекомендации по различным научным направлениям, на которых концентрировались учёные кафедры с учётом современных запросов дорожной отрасли.

В 80 - 90-е годы они были сосредоточены на исследовании особенностей движения транспортных потоков на дорогах сельскохозяйственного назначения и в сельских населённых пунктах Волгоградской области (Девятов М.М.,

Кузнецов В.Н.). Особое внимание было уделено разработке рекомендаций по повышению безопасности дорожного движения. При этом совместно с кафедрами архитектурного профиля (Волков В.С., Олейников П.П.) обосновывались конкретные рекомендации с применением элементов архитектурно-эстетического оформления дорог, нашедших своё воплощение в многочисленных объектах обустройства дорог Волгоградской области.

В период 1990 – 2005 г.г в результате многолетнего опыта научно-исследовательских работ в вузе сложилось несколько научных направлений плодотворно работающих для дорожной отрасли. Это регулирование свойств нефтяных дорожных битумов и повышения надёжности работы дорожных одежд (д.т.н., проф. Романов С.И.). Вопросы повышения эффективности управления дорожной отрасли (д.т.н., проф. Боровика В.С.). Повышение безопасности дорожного движения и проектирование реконструктивных мероприятий на автомобильных дорогах (к.т.н., доц. Девятков М.М.). Разработка нормативов ремонтных работ и рациональных конструкций дорожных одежд из местных материалов для региональных условий Волгоградской области (к.т.н., доц. Алексиков С.В.). Повышение надёжности искусственных сооружений, имеющих дефекты (к.т.н., доц. Кисин Б.С.).

В 2005 – 2015 годы сформировано научное направление по модернизации улично-дорожной сети крупных городов. Проведен комплекс исследований по разработке стратегии развития и модернизации улично-дорожной сети Волгограда. Выполнено их внедрение с применением методов принудительного воздействия на режимы и траекторию движения транспортных средств (к.т.н., проф. Девятков М.М.). Сформировано научное направление по ресурсному обеспечению технологических процессов в дорожном строительстве (д.т.н., проф. Алексиков С.В.).

В эти годы начали активно развиваться и международные научные контакты, проведение совместных научных конференций и разработок. Так в рамках международного сотрудничества в ВолгГАСУ, на базе института транспортного строительства 6-8 июня 2006 года состоялась III-я Российско-Германская конференция «Дети на дорогах. Современные проблемы безопасности дорожного движения и пути их решения». В конференции приняли участие: президент Федерального дорожного агентства Германии, начальник НИЦ ГИБДД МВД России, а также представители ведущих вузов России, Германии и США. Главные инициаторы конференции: МАДИ (ГТУ), Федеральный дорожно-исследовательский институт Германии (BASt), Строительный университет г. Веймар (Германия), ИТС ВолгГАСУ. По итогам конференции выпущен сборник докладов.

В 2014 году проведена международная научно - практическая конференция «Развитие и модернизация улично-дорожной сети крупных городов с учётом особенностей организации и проведения массовых мероприятий международного значения (в рамках подготовки к чемпионату мира по фут-

болу 2018 г.)».

На основе результатов исследований, выполненных в университете штата Мичиган (США), защищена диссертация к.т.н., посвящённая вопросам повышения эффективности дорожной разметки (Улевский В.В.). По материалам совместных исследований с Высшей технической школой г. Кёльн (Германия) защищены две диссертации к.т.н. (Чумаков Д.Ю., Витолин С.В.) и более 10 магистерских диссертаций.

И уже современное поколение молодых учёных – дорожников - аспирантов и студентов, продолжает научные направления, заложенные Р.Я. Цыгановым, которые определяют будущие направления развития дорожного хозяйства Волгоградского региона.

При активном участии кафедры ИПТС ВолгГТУ разработана Стратегия развития транспортной инфраструктуры Волгограда - раздел общей стратегии социально-экономического развития Волгограда до 2030 года (Утверждена решением Волгоградской городской Думы 25.01.2017 № 53/1539).

В 2018 г на 9-й Российско-Германской конференции по безопасности дорожного движения «Актуальные проблемы повышения БДД в России и Германии» в Орловском государственном университете имени И.С. Тургенева, приняли участие и представили свои доклады представители кафедры ИПТС ВолгГТУ. Они посвящены актуальным вопросам развития комплексной транспортной инфраструктуры муниципальных образований, методам принудительного воздействия на режимы и траекторию движения транспортных средств, созданию велосипедной инфраструктуры.

Доброй традицией стало ежегодное проведение 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.

ШКОЛА СИЛЬНА УЧЕНИКАМИ!

Дорога – это не просто комплекс инженерных сооружений, состоящих из земляного полотна, проезжей части, различных объектов транспортной инфраструктуры. Любая дорога имеет на своём пути разные отрезки: прямые и кривые, ровные и гладкие, крутые и пологие подъёмы и спуски, ухабы, неровности. На дороге как в жизни случаются приятные и не очень приятные ситуации. Жизнь каждого человека на планете – это дорога, ведь на пути каждого из нас есть свои трудные участки пути, ухабы, и есть радостные,

счастливые отрезки.

«Via est vita! Дорога – это жизнь!» – это была одной из любимых фраз Рима Яковлевича Цыганова, глубокий смысл которой он прививал своим ученикам, ими были все выпускники автодорожного факультета «горхоза». К своим воспитанникам Рим Яковлевич обращался ежегодно с напутственными словами при защите дипломных проектов, на встречах выпускников, в формальной и неформальной обстановке. За годы его работы из стен вуза на широкие дорожные просторы страны вышло около 5000 специалистов путей сообщения, а также дорожников и инженеров строительно-дорожных машин.[4]

Со всеми студентами и выпускниками Рим Яковлевич общался через любимую газету «Градостроитель», прививая любовь к профессии, которой он посвятил всю свою жизнь. Перелистывая архив в редакции газеты «Градостроитель», невольно погружаешься в атмосферу 60-х – 80-х годов, легко убеждаясь в том, что Р.Я. Цыганов был творческой личностью и всецело преданным дорожному делу.

Практически в каждом номере газеты он публиковал статьи, которые были посвящены в первую очередь, студентам, первокурсникам, выпускникам и конечно же специальности «Автомобильные дороги» и педагогам, которые стояли у ее истоков и внесли вклад в ее развитие и становление.

Обращаясь к первокурсникам, Р.Я. Цыганов говорил: «...*Состояние дорожной сети является важнейшим показателем экономического потенциала и социального прогресса страны...*» (газета Градостроитель №25 (425) 1980 г.). Эту мысль он доносил до будущих дорожников через свои статьи в «Градостроителе» на протяжении многих лет. В них он даёт напутствие будущим дорожникам и рассказывает о выдающихся личностях, работающих в этой важнейшей экономической и социальной отрасли страны.

В свою очередь в редакцию газеты часто поступали письма от воспитанников автодорожного факультета на имя профессора Р.Я. Цыганова.

Вот выдержки из одного письма.

«Здравствуйте, Рим Яковлевич! Вам пишет Ваш ученик рядовой Белов Анатолий. С радостью докладываю, что жизнь и служба идут нормально...

Первое знакомство с электронно-вычислительными машинами я получил на Вашей популярной лекции, прочитанной в общежитии. Поэтому прошу сообщить, где и какую литературу можно приобрести для подготовки ...

Заканчивая свое письмо, прошу передать привет родному автодорожному факультету» [7].

Выпускники не ограничивались только интересными эмоциональными письмами. На автодорожном факультете сложилась хорошая традиция. Время от времени его выпускники – инженеры путей сообщения собираются в институте, чтобы узнать о судьбах друг друга и своих наставников, о настоящем и будущем родного вуза, поделиться опытом инженерной деятельности (рис. 14, 15) [8, 9].



Рис.14 Р.Я.Цыганов с выпускниками-дорожниками «Горхоза» 1959 год



Рис.15. Встреча выпускников автодорожного факультета 1982 г. В центре декан факультета В.С. Боровик и зав. кафедрой автомобильных дорог проф. Цыганов Р.Я.

Постепенно вчерашние солдаты и мастера дорожной службы набирались практического опыта, поднимали уровень своей теоретической подготовки и выходили в лидеры дорожной отрасли.

Возвращаясь к страницам газеты «Градостроитель» на страницах, которой рассказы о достижениях выпускников-дорожников «Горхоза».

«...Учёба на факультете автомобильных дорог способствует всестороннему развитию личности студента и обеспечивает ему впоследствии широкие возможности инженерной деятельности в самых различных отраслях строительства. Трудно перечислить всех успешно работающих в

своей родной дорожной отрасли».

И далее идёт два газетных столбца перечислений известных всей стране фамилий и достижений. Вот только несколько человек из этого длинного списка.



Николай Иванович ГОЛОВАНОВ (1935-1994) – окончил автодорожный факультет Сталинградского института инженеров городского хозяйства. Начал трудовую деятельность в дорожной отрасли в 1958 году. С 1969 по 1973 год начальник Республиканского объединения «Росдорстрой», с 1973 по 1980 год начальник Республиканского объединения «Росдорюг» - член коллегии Минавтодора РСФСР. С 1980 по 1990 год заместитель Министра автомобильных дорог России. С 1990 по 1992 год вице-президент Российского государственного концерна «Росавтодор». С 1992 по 1994 год генеральный директор Федерального дорожного департамента (в ранге первого заместителя Министра) Министерства транспорта Российской Федерации. «Почётный дорожник РФ».



Геннадий Иванович ДОНЦОВ (1938-2014) – окончил автодорожный факультет Сталинградского института инженеров городского хозяйства. В дорожной отрасли с 1960 года. С 1966 по 1970 гг. - управляющий Волгоградским областным дорожно-строительным трестом Минавтодора РСФСР. С 1974 по 1982 год - начальник Орловского областного производственного управления строительства и эксплуатации автомобильных дорог Минавтодора РСФСР. С 1982 по 1985 гг. заместитель, первый заместитель Председателя Орловского облисполкома. С 1985 по 1990 год первый заместитель Министра автомобильных дорог РСФСР. С 1990 по 1992 год - президент Российского государственного концерна «Росавтодор». С 1992 год - президент Российского акционерного общества Концерн «Росавтодор».



Валерий Дмитриевич МАЙДАНОВ (1939-2002), хоз. деят., строитель заслуженный строитель РФ Почётный дорожник. Окончил автодорожный факультет Волгоградского института инженеров городского хозяйства (1963г.). В дорожной отрасли с 1963 года. Участвовал в строительстве мостов Байкало-Амурской магистрали через р. Лена, Киренга, Витим и др. С 1987 по 1990 год заместитель начальника, главный инженер ПРСО «Волгоградавтодор». С 1990 по 2000 год директор Государственного предприятия «Волгоградавтодор». С 2000 по 2002 год начальник Управления автомобильных дорог Администрации Волгоградской области. Кавалер ордена «Знак Почёта».

Рим Яковлевич со всеми поддерживал контакты. Он бывал на заснеженных труднодоступных объектах Байкало-Амурской магистрали и в степях Калмыкии, в кабинетах руководителей областных Автодоров и Минавтодора РСФСР. Везде ему были рады, устраивали радушный приём и в чём могли поддерживали развитие дорожного образования в своей *Альма-мáтер alma mater*.



Рис. 16 Встреча Р.Я. Цыганова на Байкало-Амурской магистрали с выпускником автодорожного факультета В.Д. Майдановым (первый справа).

Изменения в системе подготовки специалистов, которые произошли в начале 90-х годов, потребовали поиска новых подходов, направленных на укрепление связи образовательной и производственной деятельности. Ответом на эти новые требования стала инициатива преподавателей кафедры Автомобильных дорог, учеников Р.Я. Цыганова, по созданию Учебно-научно-производственного предприятия «Аспект». Успешная реализация этой инициативы стала возможна вновь благодаря ученикам Р.Я. Цыганова - В.Д. Майданову и другим выпускникам автодорожного факультета работавшим в ГП «Волгоградавтодор».

В результате появилось и успешно работает около 30 лет базовое предприятие для ведения производственной, научной и учебной деятельности в процессе подготовки специалистов – дорожников в «Горхозе». За этот период более 200 студентов получили не только практические навыки различных дорожных работ, но и хороший приработок к стипендии. Все инженерные должности в предприятии, начиная от мастера заканчивая директором, занимают выпускники ВУЗа.

В результате научно-исследовательской работы на базе предприятия защищено 4 диссертации к.т.н., опубликовано более 20 научных статей, получен патент на изобретение прибора по контролю качества нанесения дорожной разметки.

Говоря об учениках Р.Я. Цыганова нельзя не сказать о том, что многие из его последователей стали настолько преданы дорожному делу, что они создали настоящие семейные династии дорожников (Алексиковы, Боровик, Васильевы, Девятовы, Грамматиковы, Майдановы и др.). Многие из них успешно работают в дорожной сфере и в родном институте, обучают и воспитывают молодое поколение в тех же традициях, что и Рим Яковлевич Цыганов, прививая любовь и преданность к родной дорожной стихии.

Библиографический список:

1. Личное дело Цыганова Р.Я. Архив ИАиС ВолгГТУ
2. Вильдфлуш И. Р., Лившиц В. М., Чечеткин А. С., Фрейдин М. С., Юрченко В. В., Шакура Н. С. / Под общ. ред. члена-корреспондента НАН Беларуси В. А. Шаршунова / Александр Риммович Цыганов : к 60-летию со дня рождения – Минск: Беларус. навука, 2013. – 269 с. – (Биобиблиография ученых Беларуси). ISBN 978-985-08-1646-7.
3. История России <https://istoriarusi.ru/ccsr/pervaya-pyatiletka-1928-1932.html> (обращение май 2019)
4. Олейников П.П. Архитектурное наследие Сталинграда. [Текст]/ П.П. Олейников – Волгоград: Издатель, 2012. – 560 с.: ил.
5. Студенческая библиотека онлайн (info{at}studbooks.net) © 2013 – 2019.https://studbooks.net/2455462/tehnika/istoricheskie_aspekty_razvitiya_transportnoy_sistemy_rossii
6. Боровик В.С, Лейзерович Л.А., Ивасик В.Б., Цыганов Р.Я. / Впереди – большой творческий труд / Градостроитель №25(425) 1980г.
7. Белов А. / Пишет письмо солдат / Градостроитель №7 (197) 1964г.
8. Цыганов Р.Я. / Наши выпускники на рубежах пятилетки / Градостроитель №16 (737) 1978г.
9. Цыганов Р.Я. / Где дорога – там жизнь / Градостроитель №1 1981г.
10. Девятков М.М., Цыганов Р.Я. / Дорога – это жизнь / Градостроитель №9-10 (963-964) 1984г.
11. Романов С.И. Девятков М.М. Направления научно-исследовательских работ кафедры автомобильных дорог ИТС ВолгГАСА Вестник ВолгГАСА, выпуск 1. Волгоград, ВолгГАСА. 1999 г.
12. Игнатъев В.А., Девятков М.М. 50 лет подготовке инженеров-дорожников в Волгоградской области Ж. Наука и техника в дорожной отрасли. №3-2002 с. 13-14
13. https://vuzlit.ru/716337/vosstanovlenie_sistemy_vysshego_obrazovaniya_kachestvennaya_kolichestvennaya (обращение 17.03.2019)
14. Цыганов Р.Я. Из истории института. Рукописная статья.
15. Положение об институте транспортного строительства в составе ВолГАСА, Волгоград 1998 г., 9 стр. Зарегистрировано (размещение) администрацией Ворошиловского района г. Волгограда № 01-20-237 от 30.03. 1998 г.
16. Девятков М.М. К 40-летию подготовки инженеров дорожников в Волгограде.// Ж. Автомобильные дороги. №8, 1991, с. 26
17. Игнатъев В.А., Девятков М.М. 50 лет подготовке инженеров-дорожников в Волгоградской области // Ж. Наука и техника в дорожной отрасли. №3-2002 с.13-14
18. Артёмов С.Н., Беликов Г.И., Девятков М.М. Международное сотрудничество в условиях многоуровневой образовательной системы.// Реализация стандартов нового поколения и управление качеством образовательного процесса в условиях многоуровневой образовательной системы: Тезисы докладов Всероссийской научно-методической конференции, Волгоград, 9-11 октября 2001 г. / Волгоград. Гос. Тех. Ун-т. 2001. с.11-12.
19. Цыганов Р.Я. Автобиография. Архив ИАиС ВолгГТУ.
20. Путин А.А., Девятков М.М. Вчера-сегодня-завтра дорожного хозяйства Волгоградского региона и его областного центра// Газета Градостроитель №5 (2087), сентябрь 2012 года, с.29-30.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗЫСКАНИЙ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

УДК 338.242

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ SPIDER PROJECT

Агапкина М.М. (гр. ИСМмп18-1)

Научный руководитель – канд.техн.наук, доцент Овчинников И.И.

Тюменский индустриальный университет

В настоящее время, время компьютерных технологий и технического прогресса, разрабатывается множество программ, позволяющих упростить управление и проектирование. Появляются возможности удаленного контроля над проектами, что позволяет расширить географию работы организации и повысить ее конкурентоспособность. А это очень важно, ведь частыми причинами банкротства организаций является недостаточное внимание планированию, отставание от научно-технического прогресса. В данной статье рассматривается управление проектами с помощью программы Spider Project.

Nowadays, the time of computer technology and technological progress, many programs are being developed that make it possible to simplify management. There are opportunities for remote control over projects, which allows to expand the geography of the organization and increase its competitiveness. And this is very important, because the frequent reasons for the bankruptcy of organizations is insufficient attention to planning, the backlog of scientific and technological progress. This article discusses project management using the Spider Project.

Создание проектов объектов транспортной инфраструктуры - трудоемкий и ответственный процесс. Грахов В.П., Мохначев С.А., Лоншакова А.А., Смолина М.С. определили проект как комплекс мероприятий, направленных на достижение или получение уникального продукта, с учетом ресурсов и привязкой ко времени [1]. Благодаря Бобровой Т.В. у нас есть понимание, что управление проектами – это использование умений, знаний, компетенций, методов, средств и технологий при выполнении проекта для достижения или приумножения ожиданий его участников. Чтобы удовлетворить эти требования и ожидания, необходимо найти оптимальное сочетание между задачами, временем, средствами, качеством и другими характеристиками проекта [2]. Тщательное планирование и контроль позволяют добиться высокого результата на рынке в своей отрасли.

Spider Project – это интегрированная программа по управлению проектами. Она является одним из немногих российских продуктов, которые превосходят даже зарубежные разработки. Уникальные возможности программы, разработанной В. Либерзоном в 1992 году и по сей день позволяют ей конкурировать с зарубежными разработками. Данная программа применяется в 32 странах, на всех континентах. Область ее распространения весьма широ-

ка. Это и строительство, и атомная энергетика, и судостроение и прочее [3].

Главной особенностью программы является оптимизация расписания. Разработчики прекрасно знают, что любые сокращения в сроках реализации проекта позволяют увеличить прибыль [4]. Еще одной особенностью является то, что программа разрабатывалась на наших знаниях, наших умениях и наших технологиях (наших, значит российских). Именно это позволило создать методику расчета, при составлении графика в которой, учитываются объемы работ и производительности назначенных ресурсов. Эта методика позволяет учесть нормативную базу, то учесть возможность создания различных справочников: нормы расходов, единичные расценки, производительности ресурсов. Также Spider Project позволяет создавать несколько версий одного проекта. Отсюда и еще одна особенность – сравнение различных вариантов.

Одним из известных примеров разработки проектов организации строительства объектов транспортной инфраструктуры с применением технологии Spider Project стал мост Миллениум в г. Казани (рис.1) [5].



Рис. 1. Мост Миллениум в г.Казани. [<https://megotel.ru>].

Строительство с использованием данной технологии позволило грамотно организовать работу. Это значит, что во время реализации проекта удалось сэкономить финансовые затраты за счет своевременного исполнения строительных работ и сокращения накладных расходов. Также удалось контролировать выполнение контрактных обязательств по обеспечению стройки поставками материалов и привлечения рабочей силы, т.е. ежемесячные отчеты о выполнении работ позволяли избежать ошибок. И конечно, было отработано оперативное реагирование на текущие изменения, неизбежно возникающие в процессе строительства. Помимо этого, велся четкий учет всевозможных рисков и их анализ.

Сложнейший объект по природным условиям – это «Автотрасса Амур (Чита – Хабаровск)» (рис. 2). Он занесен в списки уникальных долгостроев, так как строительство длилось 45 лет. Но результат не был удовлетворительным, так как на протяжении всей трассы встречались ямы и просадки. Мнения проектировщиков расходились в принципах проектирования, в отсыпке

несущего слоя. Эти и многие другие проблемы подтолкнули дорожников к внедрению новых научных разработок.



Рис. 2. Автотрасса Амур (Чита – Хабаровск).

Ресурсы застройщика позволяли использовать большое количество техники. Для того, чтобы рационально управлять ей, необходимо было проводить мониторинг загруженности ресурсов на всех участках дороги с помощью технологии Spider Project. Это позволило избежать задержек из-за простаивающей техники. Уникальная возможность программы с назначением загрузки в процентах на тот или иной ресурс оптимизирует расписание с большей точностью. А составление графика загруженности проекта по ресурсам позволяет более разумно распределять технику.

Перспективы применения технологии Spider Project для управления проектами

Программа позволяет разрабатывать и оптимизировать планы выполнения работ и контролировать их реализацию, включая.

- своевременность выполнения намеченных мероприятий (в том числе проведения конкурсов, разработки ПИР, выполнения строительства и т.д.),
- выполнение утвержденных бюджетов и анализ отклонений,
- исполнение заключенных договоров, включая автоматическое начисление штрафных санкций, предусмотренных контрактами,
- оценку деятельности исполнителей в соответствии с утвержденной структурой ответственности.

Программа включает мощные средства анализа и моделирования рисков и неопределенностей, имеющихся в проектах, позволяет устанавливать обоснованные директивные показатели и контролировать надежность их достижения, учитывая все, что происходит не только внутри проектов и программ, но и вокруг них.

Особенностью Spider Project является также легкость в использовании и независимость от каких-либо программ.

В целом же, управление и контроль времени, затрат, ресурсов и финансов, которые осуществляются в рамках контракта во время выполнения работ по проекту требуют от менеджера проекта навыков по созданию, обобщению и трактовке больших объемов числовой информации. Основные возможности программы Spider Project применительно к управлению проектами: вы-

равнивание потребностей в ресурсах по времени и возможности их своевременного получения; выдача заключений о прогрессе в реализации проекта; осуществление мультипроектного мониторинга; управление информацией и отчетностью; анализ затрат, дисперсный и факторный анализы; анализ методом критического пути; планирование и анализ ресурсов;

Однако главная проблема применения этой программы - это неполное понимание и использование всех её функций и возможностей. Многие просто упускают из виду некоторые особенности, хотя если их полностью изучить, остается лишь оперативно принимать управленческие решения, но это уже задача специалиста – менеджера проекта.

При разработке Spider Project была изначально поставлена задача разработать систему, минимально зависящую от других программ. Единственная программа, которая нужна для того, чтобы работал Spider Project – это любая версия Windows. Программа использует индивидуальную базу данных, индивидуальную систему хранения информации и т.д. Однако существуют возможности работы и с другими программными комплексами. Любая таблица Spider Project может быть отправлена в Excel или текст в формате CSV, который является стандартом для обмена данными между различными программами. Spider Project может импортировать проекты из MS Project и Primavera Project Management, а также экспортировать свои проекты в эти программы.

В Spider Project реализована и связь со сметными программами. В частности, по данным из смет (из формата АРПС 1.10) Spider создает справочники единичных расценок и расходов материалов на единичных объемах работ.

Когда от разработчика проектно-сметной документации файлы передаются в организацию, можно сэкономить время на разработке календарного графика. Есть возможность интеграции информации. При формировании сметы в программном комплексе Гранд-смета и перевода ее в отчетный формат Excel, мы можем просто запрограммировать этот отчет под читаемый вид для Spider Project. Существует некоторый алгоритм по внесению данных, и если научиться грамотно его использовать, то есть все шансы на достижение улучшения.

Если распространить этот метод и научиться правильному программированию проектно-сметной документации, в частности, смет в табличной форме, то можно выигрывать во времени составления и расчетов.

Подведем итог – управление проектам обладает определенной спецификой, которая учтена при проектировании модели групповой работы в Spider Project. Эта специфика, в частности, заключается в том, что информация по проектам должна обновляться в дискретные моменты времени. Для анализа модели и расчета расписания необходимо наличие единой текущей даты для всех работ проекта. Потому ввод учетной информации по любой работе делает модель неработоспособной до тех пор, пока не введена информация по всем работам, выполнявшимся в учетный период [6]. Эта модель с успехом использовалась и используется для управления очень крупными проектами и портфелями проектов с участием десятков и сотен пользователей.

Библиографический список:

1. Грахов В.П., Мохначев С.А., Лоншакова А.А., Смолина М.С. Внедрение автоматизированных систем управления проектами на предприятии. УДК 338.242 / [Электронный ресурс] Режим доступа. URL: <https://www.science-education.ru/pdf/2015/1/1773.pdf> (дата обращения: 11.11.2018).
2. Боброва Т.В., Перфильев М.С. Управление проектами и программами в транспортном строительстве. Ч.1. Управление проектами и программами. Основные понятия и термины. Омск : СиБАДИ, 2015. 84 с.
3. Либерзон В. Внедрение Корпоративной Системы Управления Проектами на платформе Spider Project. / [Электронный ресурс] Режим доступа. URL: <http://www.spiderproject.com/ru/index.php/publications> (дата обращения: 11.11.2018).
4. Либерзон В., Шавырина В. Спайдер Проджект: особенности и технологии. [Электронный ресурс] Режим доступа. URL: <http://www.spiderproject.com/ru/index.php/publications> (дата обращения: 11.11.2018).
5. Николаев С.В., Винокуров А.С., Баженов Р.И. Управление проектами в программной среде Spider Project // Современные научные исследования и инновации. 2015. № 7 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2015/07/56204> (дата обращения: 11.11.2018).
6. Заренков В.А. Управление проектами. Учебное издание. Москва. Санкт-Петербург. Издательство АСВ, 2010г.

Agapkina M.M. Special features of Spider Project technology.

УДК 711.73:625.712

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ИЗЫСКАНИЙ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ УЧАСТКА АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ А-146 КРАСНОДАР - ВЕРХНЕБАКАНСКИЙ КМ 18+000 – КМ 28+690 В РЕСПУБЛИКЕ АДЫГЕЯ

Астапов К.Ю. (гр. 15-АБ-Ст1)

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

Кубанский государственный технологический университет

В связи с проблемами движения транспортных потоков в пригородной зоне кубанской столицы появилась необходимость реконструкции одного из участков автомобильной дороги А-146 Краснодар-Верхнебаканский. Для разработки проекта его реконструкции предварительно выполнены изыскания в данном районе и обследовано транспортно-эксплуатационное состояние существующей дороги. В статье дано описание применения современных технологий изысканий на данном объекте.

In connection with the problems of traffic flows in the suburban area of the Kuban capital there was a need for reconstruction of one of the sections of the highway A-146 Krasnodar-Verkhnebakansky. For development of the project of its reconstruction preliminary researches in this area are executed and the transport and operational condition of the existing road is surveyed. The article describes the application of modern technologies of research at this facility.

В рамках разработки выпускной комплексной квалификационной работы (ВКР) тремя студентами под руководством научного руководителя дипломного проектирования разработан проект реконструкции участка автомобильной дороги А-146 Краснодар-Верхнебаканский. При этом автор данной статьи при помощи студентов-однотруппников и сотрудников лаборатории кафедры транспортных сооружений Кубанского государственного технологического университета (КТС КубГТУ) выполнил изыскательские работы.

В процессе изысканий были осуществлены следующие работы: собраны в дорожных организациях общие сведения о дороге; получены материалы космической съемки дороги; выполнен анализ архивных топографических материалов прошлых лет изысканий; проведено наземное обследование существующей дороги; собраны материалы наземных геодезических и геологических изысканий предыдущих лет; проведен учет интенсивности движения и состава транспортных потоков.

При выполнении изыскательских работ был произведен сбор материалов наземных изысканий предыдущих лет. При этом были собраны материалы геодезических и геологических изысканий, а также данные учета интенсивности движения, выполненные при разработке проекта капитального ремонта данного участка дороги в 2018 году.

Собственные полевые изыскания были проведены автором данной части комплексной ВКР совместно с другими студентами-дипломниками в период марта-апреля 2019 года. При этом проводились визуальные обследования участка дороги, подлежащего реконструкции, запись испытательных проездов по нему передвигной дорожной лаборатории, а также учет интенсивности и состава движения с помощью видеокамеры.

Одновременно исследовались режимы движения автомобилей по данному участку дороги с построением графика скоростей движения. Для этого выполнялись заезды одиночного легкового автомобиля в прямом и обратном направлениях по всей трассе реконструируемого участка автомобильной дороги в условиях насыщенного транспортного потока средней плотности во все дни недели. При этом с использованием видеокамеры велась фиксация изменения скорости движения и пройденного пути (по спидометру).

В течение марта-апреля 2019 года на реконструируемом участке существующей дороге был выполнен учет интенсивности состава движения по действующей методике [1].

В течение времени указанных суток, начиная с 5:50 ч и по 23:00 ч, каждый день недели проводились ежечасные наблюдения за транспортным потоком и фиксация записи этого процесса с помощью видеокамеры (рисунок 1). При действующем светофорном регулировании отдельно производилась запись движения основного транспортного потока и вливающего потока с примыкающей дороги. Соответствующая видеозапись хранится в архиве лаборатории кафедры транспортных сооружений КубГТУ.



Рис. 1. Процесс видеосъемки транспортного потока на дороге.

На основе полученных материалов наблюдений была сделана их камеральная обработка, пример которой представлен ниже в таблице 1.

Таблица 1

Данные полевых измерений интенсивности движения и состава транспортного потока

Время суток, часы и минуты	Грузовые с грузоподъемностью				Легко- вые	Авто- бусы	Итого
	до 2 т	от 2 до 6 т	от 6 до 8 т	от 8 до 14 т			
5:50-6:50	20	853	78	1117	853	78	1117
7:50-8:50	40	1901	16	2179	1901	16	2179
9:30-10:30	38	1023	10	1296	1023	10	1296
11:00-12:00	35	1390	12	1780	1390	12	1780
12:00-13:00	48	1150	12	1500	1150	12	1500
15:30-16:30	38	1553	9	1800	1553	9	1800
18:00-19:00	27	2083	26	2430	2083	26	2430
20:00-21:00	23	1138	19	1400	1138	9	1400
22:00-23:00	30	350	8	520	350	8	520

На основе данных таблицы 1 был построен характерный график интенсивности движения на данном участке дороги по часам суток одного из дней недели (рисунок 2).

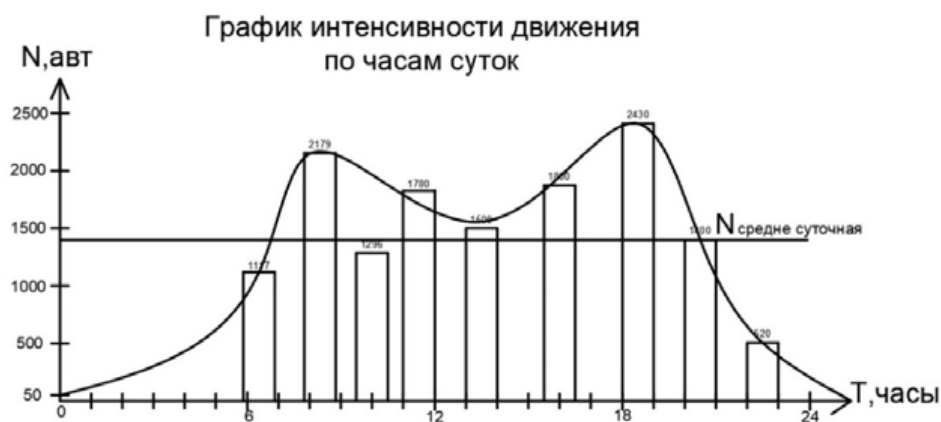


Рис. 2. Пример суточного графика интенсивности движения на дороге.

Из данных, показанных на рисунке 2, видно, что для данного участка дороги характерна классическая форма графика в виде «двугорбого верблюда»,

с двумя экстремумами (в районе 10 и 18 часов).

Такие же графики были построены для всех дней недели в течение периода собственных полевых изысканий. Все они подобны по форме.

На основе материалов полевых изысканий предшествующих лет, выполненных разными проектными организациями, а также данных собственных наблюдений за движением транспортных потоков на данном участке существующей дороги был построен поквартальный график изменения интенсивности движения на дороге (рисунок 3).

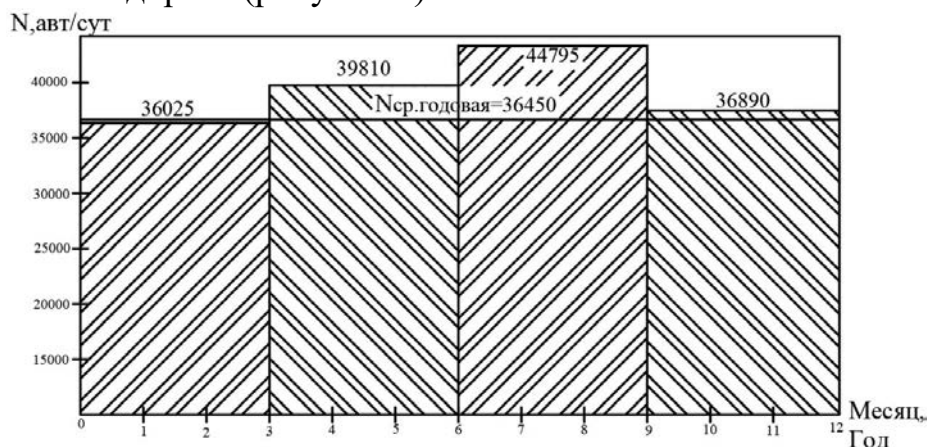


Рис. 3. Поквартальный график интенсивности движения на дороге.

Из данных, представленных на рисунке 3, видны характерные особенности изменения величины интенсивности движения по сезонам года. Так, например, зимой и осенью наблюдается спад движения, а весной и осенью – подъемы. При этом в летний период массовых отпусков, когда многие граждане России направляются на отдых в Крым и Черноморское и Азовское побережья Краснодарского края, отмечен сезонный пик интенсивности движения, равный 44795 авт/сут.

Также из данных этого рисунка можно сделать вывод о том, что среднегодовая среднесуточная интенсивность движения на рассматриваемом участке реконструируемой дороги составила 36450 авт/сут.

Собранные данные об интенсивности движения были использованы далее при выполнении расчётов прогноза перспективной интенсивности движения на данном участке дороги (рисунок 4).

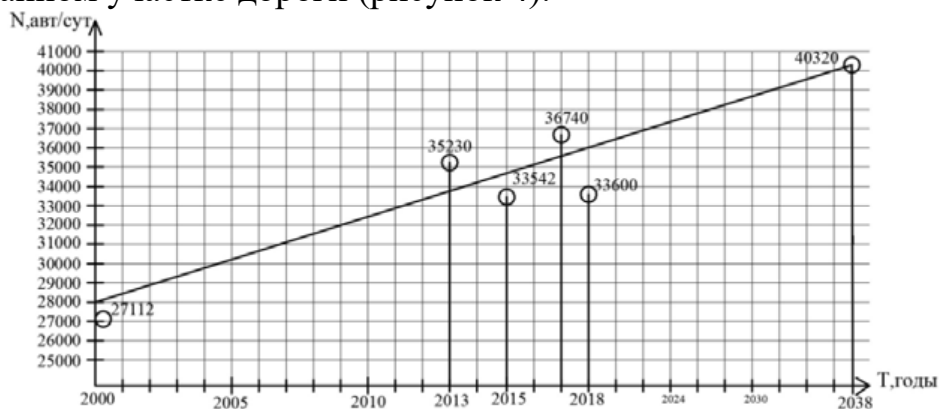


Рис. 4. График прогноза интенсивности движения на дороге на 20-летнюю перспективу.

Для рассматриваемого случая была принята линейная зависимость роста интенсивности движения, имеющая следующий вид:

$$N_t = N_0(1 + \epsilon t), \quad (1)$$

где N_t – интенсивность движения в расчетный год через t лет, авт/час;

N_0 – начальная интенсивность движения в исходном году, авт/час;

ϵ – годовой прирост интенсивности движения, в долях от начальной.

При выполнении расчетов принималось во внимание то обстоятельство, что для надежного прогноза необходимо иметь данные непосредственного учёта движения не менее чем за 15 лет. Но, из-за отсутствия таких многолетних данных, по причине того, что существовавшая в СССР система учёта движения на дорогах разрушена, в данной ВКР сделан упрощённый расчёт на основе данных учёта движения только за 4 года: 2013, 2015, 2017 и 2019 гг.

На основе данных рисунка 4 была установлена величина ежегодного роста интенсивности движения, равная $\epsilon = 0,006$. Эта величина была положена в основу последующих расчетов геометрических и конструктивных параметров реконструируемого участка дороги [2,3].

Кроме изложенных видов изыскательских работ были выполнены работы по сбору необходимой информации о геологическом строении местности в районе расположения участка существующей дороги [4].

Собранные материалы геологических изысканий включают в себя следующие данные: геологические разрезы вдоль трассы существующей дороги, эскизы шурфов и скважин с указанием толщин слоев различных видов грунтов и геологических напластований.

Эти материалы были использованы автором при разработке соответствующих разделов ВКР с творческой доработкой и, даже, переработкой на основе новых данных, полученных самостоятельно в процессе преддипломной практики и дипломного проектирования.

Применение современных технологий изысканий с использованием материалов космической съемки, телевизионных камер видеонаблюдения в реальном масштабе времени, передвижной дорожной лаборатории КП-514 МП позволило существенно сократить период полевых работ на объекте без ухудшения качества полученных результатов исследования.

Библиографический список:

- 1.ОДМ 218.2.032-2013. Методические рекомендации по учету движения транспортных средств на автомобильных дорогах. М.: Росавтодор, 2013. 89 с.
- 2.Лобанов Е.М. Транспортная планировка городов: Учебник / Е.М. Лобанов. М.: Транспорт, 1990. 240 с.
- 3.СП 34.13330.2012. Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85*. М.: Госстрой России, 2012. 111 с.
- 4.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.

Astapov K.Yu. Application of modern technologies of research when reconstructing a car road a-146 Krasnodar - Verhnebakansky km 18 + 000 - km 28 + 690 in the republic of Adygea.

ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ПРИДОРОЖНЫХ ЛАНДШАФТОВ С ЗАЩИТНЫМИ ЛЕСОНАСАЖДЕНИЯМИ

Бабенко А.А., Отарян Я.Г. (гр. СУЗиС-1-18)

Научный руководитель – д -р геогр. наук, профессор Анопин В.Н.

Волгоградский государственный технический университет

Приведены результаты анализа научных работ, освещающих вопросы картографирования лесомелиорированных придорожных ландшафтов с применением геоинформационных технологий. Изложены предложения по особенностям выполнения оценки состояния и функционирования придорожных лесонасаждений по аэро – и космическим снимкам.

The results of the analysis of scientific works covering the issues of mapping of forest-reclaimed roadside landscapes using geo-information technologies are presented. The proposals on the peculiarities of the assessment of the state and functioning of roadside forests on aerial and satellite images are presented.

Особенностью придорожных ландшафтов является то, что они, являясь сложной экологической системой, находятся под интенсивным воздействием антропогенных факторов (поллютантов транспортных средств, достаточно часто возникающих пожаров и др.). Если воздействия превышают определенный порог, система выходит из состояния устойчивости, но при снижении их интенсивности стремится вернуться в исходное состояние. Однако процессы естественного восстановления придорожного ландшафта, с одной стороны, являются весьма продолжительными, а с другой – при возникновении неблагоприятных условий прекращаются и даже нарастает дальнейшая деградация геосистемы.

Для того чтобы избежать этого необходимы мероприятия по снижению воздействия неблагоприятных факторов и создания условий повышения устойчивости к ним, т.е. адаптации ландшафтов к изменению природно – антропогенных условий [1].

Картографирование компонентов придорожных ландшафтов с применением технологий геоинформационных систем (ГИС – технологий) обеспечивает возможность рационального планирования и последующего выполнения мероприятий по адаптивно – ландшафтному обустройству придорожных территорий. Оно позволяет в кратчайшие сроки с минимальными финансовыми затратами оценить современное состояние лесонасаждений и эффективность выполнения ими защитных функций.

Полученные материалы обеспечивают возможность продолжительных мониторинговых исследований динамики дигрессии – восстановления древесно – кустарниковой растительности, выявляется тенденция изменения состояния конкретного придорожного лесоландшафта. В результате достигается качественно новое картографическое обеспечение разработок по улучшению состояния придорожных лесозащитных ландшафтов.

В геоинформационных технологиях основным источником информации о придорожных ландшафтах являются материалы дистанционного зондирования, в первую очередь, крупномасштабные космические снимки. Их использование обеспечивает возможность решения при компьютерном картографировании большого спектра задач.

Картографирование ландшафтов по космоснимкам включает: предварительное дешифрирование снимков, полевое эталонирование, экстраполяцию дешифровочных признаков, полевой контроль, уточненное окончательное дешифрирование и составление карт [1]. Полученные материалы обеспечивают возможность качественного, достоверного и оперативного мониторинга состояния и функционирования защитных лесонасаждений, а также других элементов придорожных ландшафтов и анализа характера протекающих в них процессов.

Достоинством ГИС – технологий картографирования является формирование баз цифровых данных, которые удобно использовать при проведении последующих разработок. Существует большое количество технологий перевода атрибутивных характеристик, полученных из картографических источников, в цифровую форму, обеспечивающую отсутствие пропусков изображаемого пространства и наличие территориальной привязки [2].

Для уточнения координат объектов геоинформационных моделей используют глобальные системы позиционирования: Российская – ГЛОНАСС и США – GPS, позволяющие осуществить привязку границ лесополос к координатной сетке космокарты.

Важнейшей функцией ГИС является создание цифровой модели земной поверхности. Для ее осуществления используют имеющиеся данные топографических съемок и полученные результаты стереофотограмметрической обработки космических снимков. Они являются материалами для выявления лесорастительных условий и оценки роста, развития, состояния, а также характера деградации придорожных защитных лесонасаждений.

Дешифровочными признаками изменения состояния древесных насаждений на космических снимках являются изменения тона изображения, обусловленные различиями в отражательной способности растительности и почв, на которых она произрастает [3].

Анализ изображений целесообразно проводить, используя цифровые или оцифрованные аналоговые космические снимки, являющиеся основой растровых цифровых моделей местности. При преобразовании изображение придорожных лесных полос становится композицией растровых пикселей, используемой при компьютерной статистической обработке [4, 5].

В результате применения изложенных ГИС – технологий достигается возможность как оценки состояния и эффективности функционирования придорожных лесонасаждений, так и разработки необходимых мероприятий.

Библиографический список:

1. Рулев А.С., Юферев В.Г. Геоинформационное картографирование и моделирование эрозионных ландшафтов. – Волгоград : ВНИАЛМИ, 2015. – 150 с.

2. Берлянт А.М., Кошкарев А.В., Тикунов В.С. Картография и геоинформатика // Итоги науки и техники, сер. Картография. – М.: ВИНТИ, 1991. – т. 14. – 176 с.
3. Рулев А.С., Юферев В.Г. Картографо – геоинформационное моделирование в агролесомелиорации // Математические модели и информационные технологии в сельскохозяйственной биологии : итоги и перспективы : материалы Всеросс. конф. Санкт-Петербург, 14 – 15 окт. 2010 – СПб : АФИ, 2010. С. 68-71.
4. Кулик К.Н., Юферев В.Г. Компьютерное математико - картографическое моделирование агролесоландшафтов на основе аэрокосмической информации // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – М., 2010. – №1. – С. 52-54.
5. Анопин В.Н., Рулев А.С. Картографирование деградированных ландшафтов Нижнего Поволжья. Волгоград : ВолгГАСУ, 2007. – 167 с.

Babenko A.A., Otaryan Ya.G. Geo-information mapping of roadside landscapes with protective foresting.

УДК 528.2/.5+624.131.543

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ РАЗВИТИЯ ОПОЛЗНЕВЫХ ПРОЦЕССОВ НА ПРИДОРОЖНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Бондаренко А.В., Поликарпова Д.М. (гр. СУЗиС-1-18)
Научный руководитель – д -р геогр. наук, профессор Анопин В.Н.
Волгоградский государственный технический университет

Приведены результаты анализа материалов научной литературы о методах изучения условий развития и интенсивности проявления оползневых процессов. Изложены предложения по оценке эффективности современных геодезических методов оценки характера оползневых процессов на придорожных участках.

The results of the analysis of materials of scientific literature on the methods of studying the conditions of development and intensity of landslide processes are given. Set out proposals for assessing the effectiveness of modern geodetic methods for assessing the nature of landslide processes at roadside sites.

В процессе строительства и эксплуатации автомобильных дорог в результате техногенного воздействия на верхние слои земной коры (работа дорожной строительной техники, движение транспортных средств и т.д.), а также задержания придорожными лесными полосами снега, вызывающего переувлажнение грунтов, могут создаваться условия для возникновения оползневых процессов. Развитие образовавшихся на прилегающих склонах оползней наносит огромный ущерб эксплуатации транспортных магистралей и их инфраструктуры.

Научно обоснованные мероприятия по предотвращению образования оползней должны основываться на учете свойств и характера изменения состояния геосистем в условиях эксплуатации автомобильных дорог.

В обобщенном виде программа изучения текущего состояния и возможности изменения каждой природно – антропогенной системы состоит из:

а) выделения ее основных изменяющихся состояний и выявления особенностей хода их смены;

б) определения периодичности проявления переменных состояний, отражающих основные показатели ее многообразия;

в) оценки характера проявления изменчивости геосистемы – частоты и амплитуды колебания ее временных свойств;

г) выявления возможности достижения устойчивости соотношения между составляющими структурами во времени: периодами нормального функционирования, самовосстановления и необходимого преобразования;

д) исследования характеров функциональных связей между разными состояниями и пространственной дифференцированностью [1].

Современным методом достижения достоверной оценки комплекса факторов, обуславливающих возможность и вероятность образования оползней, является использование технологий геоинформационных систем (ГИС - технологий). На первом этапе их продукцией являются базы данных, включающие материалы топографических съемок и результатов обработки космических и аэрофотоснимков, а также сканирования. Затем по этим данным создаются необходимые тематические карты, являющиеся наиболее удобным материалом для последующих проектных работ.

Современное геоинформационное картографирование интегрируют достижения методов инструментальных геодезических наблюдений, картографического метода исследований, математико-картографического моделирования и дистанционного зондирования.

По нашей оценке, в ГИС – технологиях исследований потенциально опасных в оползневом отношении придорожных земель ведущая роль принадлежит материалам геодезических наблюдений, так как рациональное планирование противооползневых работ возможно только на основе точных данных о характере и темпах развития негативных процессов. Методы изучения движений и деформаций оползневого массива должны основываться на проведении в мониторинговом режиме геодезических измерений смещения, закрепленных в грунтовом массиве пикетов.

Для обеспечения необходимой точности результатов необходимо применение высокоточных геодезических приборов и соответствующего оборудования. В настоящее время ряд исследователей для изучения оползневых процессов предлагают применение методов спутниковой геодезии с использованием приборов GPS [2, 3]. При этом оценку характера и интенсивности перемещения оползневых масс предлагается выполнять по данным наблюдений точек створных линий, равномерно расположенных на обследуемой территории. По результатам этих геодезических наблюдений вычерчиваются профили местности, используемые при выполнении расчетов. Полученные материалы о наличии движений массивов грунтов, по их оценке, являются наиболее достоверными для прикладных разработок.

Другие исследователи [4] считают, что при изучении оползневых процессов с использованием глобальных систем позиционирования – российской ГЛОНАСС и американской NAVSTAR GPS приборами спутниковой геодезии анализ результатов, несмотря на высокую их точность, получается недостаточно комплексным. Это затрудняет применение картографических методов ГИС, обязательных вследствие того, что ход и характер проявления оползневых процессов обусловлены чрезвычайно большим количеством разнообразных переменных факторов. А эти факторы, в свою очередь, являются результатом различных, нередко даже разнонаправленных техногенных воздействий на грунты и предрасположенные к проявлению оползневых явлений верхние слои несцементированных горных пород.

Для изучения развития оползневых процессов ими дважды была выполнена топографическая съемка территорий, подверженных оползневому процессам электронным тахеометром SET 510. Изучались характер и интенсивность движения и изменения состояния оползневых масс на участках, отличающихся как гидрогеологическим и геоморфологическим строением, так и характером и интенсивностью техногенного воздействия. В результате были выявлены различные по величине перемещения земляных масс, происходящие с переменным знаком по высоте не только между пикетами, расположенными на разных сторонах линии разлома, но и ниже по склону в других точках профиля [4].

Применение этого метода имеет преимущество, состоящее в том, что выполненная тахеометром площадная топографическая съемка участка между профилями обеспечивает возможность многостороннего достаточно точного анализа хода оползневых процессов на придорожной территории как на створах, так и между створными линиями по изменениям отметок характерных точек местности (вычисленные численные величины перемещений оползневых масс на порядок и более превышали максимально возможные ошибки результатов измерения тахеометром SET 510 расстояний и превышений) [4,5].

Результаты нашего анализа свидетельствовали, что полученные данные, хотя и являются вполне приемлемыми для объективной оценки хода оползневых процессов в различных местах между створами, но менее точными, чем при использовании приборов спутниковой геодезии.

Из вышеизложенного, следует, что оптимальная технология мониторинговых геодезических наблюдений за ходом оползневых процессов должна включать оценки величины перемещений узловых точек створных линий, определенных методами спутниковой геодезии, и топографическую съемку участков между створами электронными тахеометрами с последующим картографированием полученных материалов. Применение компьютерных технологий обработки данных съемки, использующих материалы оценки всех выявленных факторов – как активизирующих, так и ослабляющих оползневые процессы, позволит определить не только их интенсивность, но и составить прогноз развития, на основании которого планировать противооползне-

вые мероприятия.

Библиографический список:

1. Крауклис А. Л. Проблемы экспериментального ландшафтоведения / А.Л. Крауклис. – Новосибирск: Наука, 1979. – 231 с.
2. Сатурин А.Д. Наведенные геомеханические процессы от масштабной техногенной деятельности по добыче полезных ископаемых /А.Д. Сатурин, А.А. Панжин// Материалы X Межотраслевого координационного совещания по проблемам геодинамической безопасности – Екатеринбург, 1997. – С. 155 - 158.
3. Панжин А.А. Непрерывный мониторинг смещений и деформаций земной поверхности с применением спутниковой геодезии GPS// Гидромеханика в горном деле 2000: Материалы Международной конференции. – Екатеринбург, 2000. — С.320 - 324.
4. Анопин В.Н., Сабитова Т.А. Исследование оползневых процессов на рекреационных территориях урбандиафтов Нижнего Поволжья // Вестник ВолГАСУ. Сер. Строительство и архитектура. Вып. 46 (65) Волгоград. 2016. – с.4-16.
5. Анопин В.Н., Сабитова Т.А. Электронный тахеометр : точность и эффективность // Автомобильные дороги. – 2015. № 11 – с. 19-20.

Bondarenko A.V., Polikarpova D.M. Efficiency of geodesic methods for evaluating the development of the crimeal processes in roadside territories.

УДК 625.746.53

**МЕТОД ОПЕРАТИВНОГО КОНТРОЛЯ ВЕЛИЧИНЫ
СВЕТОВОЗВРАЩАЮЩЕГО ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ДОРОЖНОЙ
РАЗМЕТКИ НА ОСНОВЕ ФОТОГРАФОМЕТРИЧЕСКОГО СПОСОБА**

Давыденко Н.Д. (гр. СМ-3-17)

Научный руководитель – канд.техн.наук, профессор Девятов М.М.

Волгоградский государственный технический университет

В данной статье рассказывается определение оценки величины световозвращающей разметки с помощью оперативного фотоафотометрического метода на проезжей части, которая позволит определить количество микростеклошариков на поверхности дорожной разметки.

This article describes the definition of estimating the value of retroreflective markings using operational photographic method on the roadway, which will determine the number of micro-glass beads on the surface of the road markings.

В случае отсутствия специального приборного обеспечения, предусмотренного ГОСТ 32953-2014 или ретрорефлектометров, для косвенной оценки величины СВР может использоваться фотоафотометрический способ, позволяющий на основе цифровых фотоснимков определить количество СМШ на поверхности разметки и определить величину СВР.

Приборное и программное обеспечение

Для оценки величины СВР фотограмметрическим оперативным способом в полевых условиях необходимо использовать образцы разметки, нанесённой на проезжую часть и применять следующее оборудование:

1. Смартфон с камерой с высоким мегапиксельной матрицей;
2. Программное обеспечение.

Применение цифрового смартфона с высоким оптическим разрешением обусловлено тем, что размеры СМШ достаточно малы и для анализа с использованием программных средств необходимо получать фотографии хорошего качества.

На сегодняшний день существует множество количество программ, которые позволяют обрабатывать полученные фотографии и трансформирует их в контрастные цифровые снимки (см рис. 3.6.3.4.1.). Одну из компьютерных программ мы выбрали AdobePhotoshop, которая позволяет по цифровым контрастным фотоснимкам определять размеры, форму и количество СМШ на образце и выполнять статистическую обработку данных.

Порядок выполнения оценки величины СВР ГДР

С помощью цифрового смартфона приводим его в горизонтальное положение, фокусируя четко на дорожную разметку, где производится фотосъёмка в контрольных точках. В журнале наблюдений регистрируется номер фотоснимка и месторасположение наблюдаемого участка.

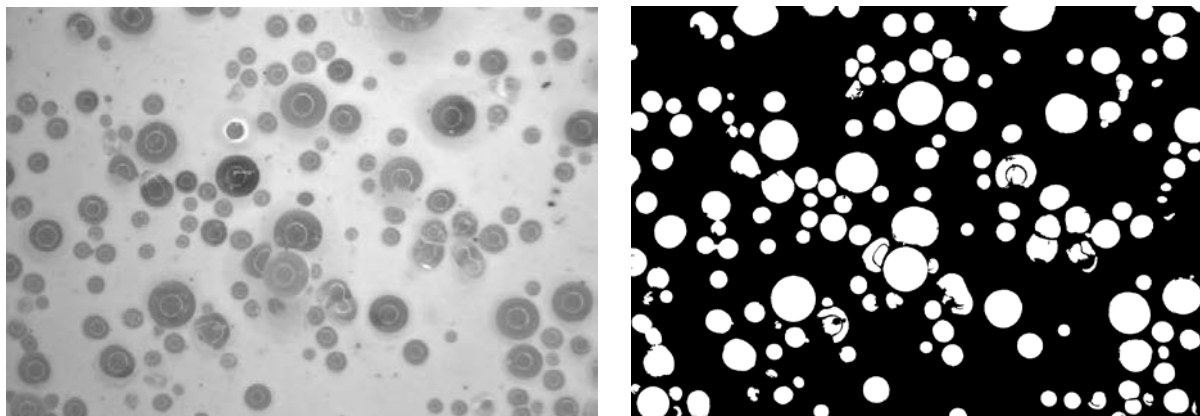


Рис. 1. Фото дорожной разметки.

Контрольные участки на проезжей части выбираются на наиболее аварийных участках, которые определяются на основании анализа аварийности, а также в местах с интенсивными осадками в виде дождя и другими погодными условиями. Выбранные участки согласовываются с территориальным управлением автомобильных дорог. На каждом тестируемом участке необходимо получить 5 фотоснимков.

Обработка материалов фотосъёмки

Полученные фотографии с определенных участков обрабатываются компьютерной программой Adobe Photoshop для получения чёрно-белого контрастного снимка. При помощи специальных плагинов в программе на контрастных фотоснимках на тёмном фоне определяются светлые участки округлой конфигурации соответствующие СМШ, программа подбирает окружность, соответствующим диаметром, для описания данного осветлённого участка, после этого программа анализирует полученные окружности и выдаёт статистические данные в табличной форме



1) цифровое фото поверхности разметки с СШМ 2) обработанный контрастный снимок.

Рис. 2. Обработанные контрастные цифровые снимки.

При проведении наблюдений производится пять фотоснимков на один километр поверхности дорожной разметки. Площадь каждого снимка равна $25,8 - 51,6 \text{ мм}^2$. Тогда средняя величина поверхности СМШ на разметке (S_g) будет соответствовать:

$$S_g = \frac{s_{g1} + s_{g2} + s_{g3} + s_{g3} + s_{g4} + s_{g5}}{s_{p1} + s_{p2} + s_{p3} + s_{p4} + s_{p5}} * 100\% \quad (1.1)$$

где s_{gi} – площадь поверхности СМШ на поверхности разметочного материала s_{pi} .

Для определения влияния количества СВЭ на поверхности СВР ГДР на величину СВР проводятся измерения величины СВР.

Библиографический список:

1. ГОСТ 32953-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Разметка дорожная. Технические требования (с Поправкой ИУС 2-2016) – Введ. 01.12. 2016 г;
2. ГОСТ 32830-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Материалы для дорожной разметки. Технические требования – Прин. 25.06.14 г. №45;
3. Девятов, М.М. Методы оценки транспортно-эксплуатационных показателей дорожной разметки [Текст], Актуальные вопросы строительства. Вторые Соломатовские чтения: Материалы Всерос. Научн.-техн. конф. / М.М. Девятов, В.В. Улевский // – Саранск, Издательство Мордовского университета, 2003. – 504с. ISBN 5-7103-0962-1.

Davydenko N. D. Method of operational control of the value of lighting-rotating horizontal road marking based on photographic method.

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
РЕКОНСТРУКЦИИ УЧАСТКА АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ
А-146 КРАСНОДАР - ВЕРХНЕБАКАНСКИЙ
КМ 18+000 – КМ 28+690 В РЕСПУБЛИКЕ АДЫГЕЯ**

Дерба Г.Г. (гр. 15-АБ-Ст1)

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

Кубанский государственный технологический университет

В связи с многократным ростом интенсивности движения в пригородной зоне кубанской столицы появилась необходимость реконструкции одного из участков автомобильной дороги А-146 Краснодар - Верхнебаканский (км 18+000 – км 28+690), расположенного в пос. Энем (Республика Адыгея). На основе полученных данных изысканий в данном районе разработан проект реконструкции дороги. В данной статье дано описание применения современных компьютерных технологий проектирования на данном объекте.

In connection with the multiple increasing of the traffic intensity in the suburban area of the Kuban capital, it became necessary to reconstruct one of the sections of the A-146 highway Krasnodar - Verkhnebakansky (km 18 + 000 - km 28 + 690), located in Enem settlement (Republic of Adygea). A road reconstruction project has been developed based on the survey data obtained in this area. This article describes the use of modern computer technology design at this facility.

Многократный рост за период с 2000 по 2018 годы уровня автомобилизации населения Кубани и самого краевого центра – г. Краснодара привел к образованию заторов на пригородных участках дорог федерального значения. По последним статистическим данным в столице Кубани зарегистрировано свыше 500000 автомобилей. Кроме них ежедневно по пригородным дорогам федерального значения в город въезжает утром, а вечером выезжают около 250000 транспортных средств. Дополнительную нагрузку на пригородную сеть федеральных дорог оказывают транспортные потоки, движущиеся по обходным дорогам (Восточному и Южному обходам г. Краснодара) по направлению к Крымскому полуострову и Черноморскому побережью Кавказа и обратно.

Одной из проблемных дорог федерального значения является дорога А-146, которая на всем своем протяжении (от города Краснодара до поселка Верхнебаканского) проходит через ряд населенных пунктов: поселок городского типа Энем, поселок городского типа Афипский, станицу Северскую, поселок городского типа Ильский, поселок городского типа Черноморский, поселок городского типа Холмский, поселок городского типа Ахтырский, город Абинск, поселок городского типа Горный. Из перечисленных выше населенных пунктов, только станица Северская и город Абинск имеют обходные участки этой дороги. А в пределах остальных поселков городского типа автомобильная дорога А-146 проходит по улицам, пересекая эти населенные пункты пополам. При этом некоторые перекрестки оборудованы светофора-

ми, имеющими цикл регулирования движения по основной федеральной дороге с преимуществом в 1,5 – 2,5 минуты. Это вызывает повышенную аварийность на данных участках, в основном – наезд на пешеходов, пересекающих проезжую часть дороги. Кроме того, большие задержки разрешающего сигнала светофора ведут к экономическим потерям местного автомобильного транспорта из-за увеличения времени доставки грузов и пассажиров.

В связи с отмеченными обстоятельствами появилась необходимость реконструкции одного из участков автомобильной дороги А-146 Краснодар - Верхнебаканский (км 18+000 – км 28+690), расположенного в пос. Энем (Республика Адыгея), схема которого показана на рисунке 1.

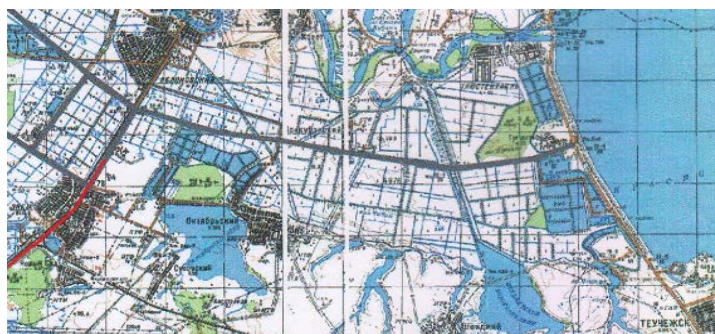


Рис. 1. Схема начального участка дороги А-146

 – реконструируемый участок дороги.

В рамках разработки выпускной квалификационной работы автором данной статьи под руководством научного руководителя дипломного проектирования разработан проект реконструкции участка автомобильной дороги А-146 Краснодар - Верхнебаканский (км 18+000 – км 28+690), расположенного в пос. Энем (Республика Адыгея). При этом использовались данные изысканий, полученные другим членом авторского коллектива – студентом Кубанского ГТУ К.Ю. Астаповым. Так же использовались рекомендации ученых по проектированию пригородных участков дорог, изложенные в книгах [1, 2].

И так, в качестве исходных данных было принято, что перспективная интенсивность движения автомобилей по данному участку автомобильной дороги на 2028 год составит 42850 авт/сут. Так же учитывалось, что согласно данным Технического паспорта указанный участок автомобильной дороги отнесен к I-в технической категории (число полос движения – 4; тип дорожной одежды – капитальный; ширина покрытия – 19,00 м; транспортные развязки в разных уровнях – отсутствуют) [3].

На основе полученных данных изысканий в данном районе разработан проект реконструкции дороги. Его основная цель заключается в устранении заторов в пределах поселка городского типа Энем на примыкании дороги местного значения Энем-Адыгейск-Бжедугхабль.

Дело в том, что на данном примыкании местные власти, пользуясь самостоятельностью Республики Адыгея, установили неприемлемый для федеральной дороги цикл запрещающего сигнала светофора. Длительность этого сигнала достигает 1,5 минут, что оказывается достаточным для образования многокилометрового затора на всем участке дороги от поселка Яблоновский

до поселка Энем. И это требует принципиально другого проектного решения.

Таким решением является реконструкция указанного примыкания местной дороги с устройством нескольких переходно-скоростных полос и дополнительных проезжих частей для обеспечения, так называемого «отнесенного левого поворота» [4]. Это планировочное решение, при соответствующих расчетах параметров закруглений и уширений в пределах съездов, обеспечивает беспрепятственное движение транзитных и местных транспортных потоков.

Принцип действия данного типа примыкания заключается в том, что вместо простого поворота влево при движении транспортного потока с примыкающей дороги на главную дорогу при разрешающем сигнале светофора, вначале осуществляется поворот направо. При этом для безопасного вливания местного транспорта в транзитный транспортный поток используется дополнительная переходно-скоростная полоса (ПСП). Еще одна ПСП используется при последующем перестроении автомобилей и осуществлении поворота налево по поперечному проезду с закруглениями на некотором удалении от места примыкания.

Общий вид примыкания с отнесенным левым поворотом показан на рисунке 2.

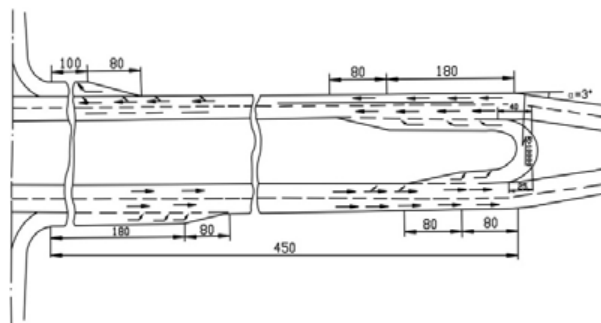


Рис. 2. Планировка пересечения в одном уровне с непрерывным движением на участке разворота.

При проектировании поперечного профиля реконструируемой дороги было принято добавление ширины проезжей части за счет двух дополнительных полос движения с соответствующими укрепительными полосами. Принятые проектные решения по уширению участка дороги показаны на рисунке 3.

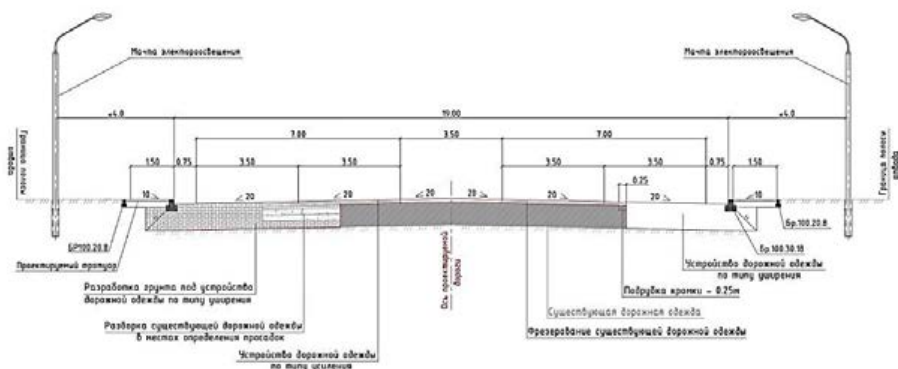


Рис. 3. Поперечный профиль реконструируемого участка дороги.

При проектировании новой дорожной одежды реконструируемой дороги было определено соответствующим расчетом, что модуль упругости конструкции $E_{\text{общ}}$ должен быть равен 525 МПа.

Расчёт дорожной одежды производили с помощью сертифицированной программы «IndorPavement».

На участке усиления дорожной одежды предварительно расчетным путем и с учетом результатов диагностики была установлена прочность существующей конструкции. Она составила величину $E_{\text{общ}}=284$ МПа. Результаты расчетов показаны на рисунке 4.

Конструкция	Материал	Толщина	Модуль	Прогиб	Сдвиг	Испыб	Копейность
Вариант № 1							
Конструктивный слой № 1	ЩМА-15 из щебня от дробления гранита М1000, марка битума 60/90	$h = 4$ см (4...20)	$E_{\text{сл}} = 284$ МПа	$E_{\text{упр}} = 3200$ МПа	$E_{\text{сдв}} = 2000$ МПа	$E_{\text{исп}} = 3400$ МПа	Пост.д. = 2,0 см
Конструктивный слой № 2	Асфальтобетон горячей укладки (плотный, мелкозернистый) марки А, марка битума ВД-60/90	$h = 5$ см (3...15)	$E_{\text{сл}} = 246$ МПа	$E_{\text{упр}} = 3200$ МПа	$E_{\text{сдв}} = 1100$ МПа	$E_{\text{исп}} = 4900$ МПа	
Конструктивный слой № 3	Асфальтобетон горячей укладки пористый (равномерно) марки А, марка битума ВД-60/90	$h = 13$ см (6...15)	$E_{\text{сл}} = 200$ МПа	$E_{\text{упр}} = 2000$ МПа	$E_{\text{сдв}} = 940$ МПа	$E_{\text{исп}} = 2800$ МПа	Пост.д. = 0,0 см
Конструктивный слой № 4	Смеси гравийные с непрерывной гранулометрией Сб - 20 мм (для оснований)	$h = 51$ см (8...51)	$E_{\text{сл}} = 102$ МПа	$E_{\text{упр}} = 200$ МПа	$E_{\text{сдв}} = 200$ МПа	$E_{\text{исп}} = 200$ МПа	Пост.д. = 1,4 см
Грунт земляного полотна	Суглинок лёгкий		$E_{\text{сл}} = 33$ МПа	$E_{\text{упр}} = 33$ МПа	$E_{\text{сдв}} = 33$ МПа	$E_{\text{исп}} = 33$ МПа	Пост.д. = 1,9 см

Рис. 4. Результаты расчетов прочности существующей дорожной одежды.

С учетом полученных данных была принята следующая конструкция новой дорожной одежды на участках усиления, отвечающая всем критериям прочности:

- Асфальтобетон горячей плотный мелкозернистый, тип Б, марка III, по ГОСТ 31015-2002, толщиной 3 см;
- Асфальтобетон горячей пористый крупнозернистый, марка II, по ГОСТ 31015-2002, толщиной 6 см;
- Существующая дорожная одежда;
- Уплотненный грунт земляного полотна.

Аналогичным образом была рассчитана конструкция новой дорожной одежды на уширении земляного полотна и проезжей части.

На основании вышеизложенного материала исследования можно сделать следующие выводы. Применение при проектировании современных компьютерных технологий позволило автору данной статьи разработать реальный дипломный проект на высоком техническом уровне. Использование указанных материалов дипломного проектирования Федеральным казенным учреждением «Дирекция по строительству и реконструкции автомобильных дорог Черноморского побережья» (ФКУ Упрдор «Черноморье») позволит воплотить проектные решения в жизнь в качестве очень нужного для развития г. Краснодара и пгт. Энем объекта.

Библиографический список:

1. Лобанов, Е.М. Транспортная планировка городов. Учебник / Е.М. Лобанов. М.: Транспорт, 1990. 240 с.

2. 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.
3. СП 34.13330.2012. Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85*. М.: Госстрой России, 2012. 111 с.
4. Садилов И.С. Проектирование пересечений в одном уровне с отнесенным левым поворотом на многополосных автомобильных дорогах: диссертация кандидата технических наук: 05.22.03. – Ташкент, 1981. – 202 с.

Derba G.G. Modern technologies for designing the reconstruction of a road section a-146 Krasnodar - Verhnebakansky km 18 + 000 - km 28 + 690 in the republic of Adygea.

УДК 62-115

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ЛАБОРАТОРИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ТРАНСПОРТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ

Жидких В.А. (гр. АМПСА11)

Научный руководитель канд.техн.наук, доцент Конорев А.С.

Донской государственный технический университет

Основные тенденции модернизации экономики Российской Федерации в последние годы коснулись практически всех отраслей производства. В дорожной отрасли, пожалуй, наиболее чувствительным к внедрению инновационных технологий является диагностика автомобильных дорог. И действительно, темпы роста строительства и реконструкции участков автомобильных дорог, а главное, темпы роста качества строительства требуют и одновременного повышения уровня содержания автомобильных дорог. При этом выбор рациональной, грамотной и экономически выгодной стратегии содержания автомобильной дороги может быть осуществлён только на основе результатов современной диагностики автомобильной дороги [1].

The main trends in the modernization of the economy of the Russian Federation in recent years have affected virtually all branches of production. In the road sector, perhaps the most sensitive to the introduction of innovative technologies is the diagnosis of highways. And indeed, the growth rate of construction and reconstruction of road sections, and most importantly, the growth rate of construction quality requires a simultaneous increase in the maintenance of highways. In this case, the choice of a rational, competent and cost-effective strategy for the maintenance of the highway can only be made on the basis of the results of modern diagnostics of the highway.

В настоящее время большое значение приобретает развитие механизированных и автоматизированных методов обследования и оценки состояния автомобильных дорог, охватывающих весь круг задач диагностики дорог. В различных странах используются свои методы и системы обследования, паспортизации и инвентаризации автомобильных дорог, общими требованиями к которым являются оперативность получения информации, объективность, высокая надежность и точность измерительных данных, автоматизация про-

цесса измерения.

В настоящее время в РФ применяют современные комплексные дорожные лаборатории предназначенные для диагностики, паспортизации, контроля транспортно-эксплуатационного состояния автомобильных дорог.

Одним из таких комплексов являются передвижные лаборатории типа КП-514МП, выпускаемые Саратовским научно-производственным центром РО-СДОРТЕХ.

Измерение основных геометрических параметров дорог в лабораториях осуществляется с использованием гироскопических датчиков. В процессе движения по обследуемой дороге измеряются продольный, поперечный уклоны проезжей части, изменение курсового угла. Измерения производятся в привязке к пройденному пути. В качестве датчика пути применяется специальное мерное колесо. Обработка показаний гироскопов позволяет определить радиусы кривых в плане трассы дороги, радиусы вертикальных выпуклых и вогнутых кривых, расстояние видимости проезжей части дороги, наличие виражей, переходных кривых, имеющих переменный радиус.

В передвижной лаборатории для оценки ровности используют прицепную установку типа ПКРС-2У.

Для измерений показателя ровности применяют прицепную установку ПКРС-2У. Установка имитирует работу подвески легкового автомобиля. Строго фиксирована нагрузка на колесо, составляющая 300 кг. Состояние подвески колеса прицепа (амортизатор, пружина) периодически контролируется. Перемещения колеса относительно рамы установки ПКРС-2У регистрируются цифровым датчиком, передаются на бортовой компьютер лаборатории, суммируются и записываются в привязке к местоположению на дороге.

Коэффициент сцепления шины автомобиля с покрытием дороги также измеряется установкой ПКРС-2У. Для этого на скорости 60 км/час открывается заслонка и из баков, которыми снабжена передвижная лаборатория, на покрытие дороги перед колесом установки ПКРС-2У выливается вода. Расход воды должен быть такой, чтобы смочить пыль и создать водную пленку толщиной не менее 1 мм. Колесо затормаживается до полной блокировки. Коэффициент сцепления определяется по величине усилия, необходимого для перемещения установки ПКРС-2У с заблокированным колесом на скорости 60 км/час. Затем колесо разблокируется и измерение производится в следующей точке дороги.

Прочность или несущая способность дорожной одежды измеряется прицепной установкой динамического нагружения ДИНА-3М. Измерения производятся точечно, с остановками. В точке измерения опускается на покрытие дороги жесткий штамп (металлический плоский круг). Поднимается на расчетную высоту груз весом 100 кг с пружиной, играющей роль демпфера, и сбрасывается. В момент удара через пружину груза о металлический штамп измеряется упругий прогиб дорожной одежды. Вся система моделирует динамическое воздействие заднего колеса движущегося грузового автомобиля с

нагрузкой 5 т на покрытие дороги. После измерений поднимаются груз, штамп и передвижная лаборатория с установкой динамического нагружения переезжает на новую точку.

Комплексная передвижная диагностическая лаборатория «ТРАССА» выпускаемые ООО "Спецдортехника" применяется для первичной, периодической, приемочной диагностики и оценки транспортно-эксплуатационного состояния автомобильных дорог; учета, паспортизации и инвентаризации дорожных объектов; сбора данных для разработки проектов и комплексных схем организации дорожного движения; обследования транспортных потоков; проектирования ремонтов.

Состав измерительных систем лаборатории «ТРАССА»:

- измерение геометрических параметров автодорог;
- измерение ровности покрытий методами толчкомера и IRI;
- измерение интенсивности и состава транспортного потока;
- видеосъемка автомобильных дорог;
- определение прочности дорожной одежды и чаши прогиба;
- система построения цифровой модели поверхности автомобильной дороги;
- измерение и оценка сцепных свойств покрытий;
- определение gpr-координат;
- видеосъемка дефектов покрытия;
- ведение электронного полевого журнала;
- измерение поперечной ровности (колеиности);
- георадарное зондирование дорожных одежд.

Определение в автоматическом режиме геометрических параметров автомобильных дорог: характеристик плана трассы и продольного профиля, поперечных уклонов, расстояний видимости, высотных отметок, а также получения географических координат в международной системе WGS 84.

Определение интенсивности движения и состава транспортного потока выполняется с использованием видеокамеры, установленной на выдвижной мачте лаборатории. Управление обзором видеокамеры и подъемным механизмом осуществляется при помощи пульта дистанционного управления.

Автоматическое распознавание типа транспортного средства с делением на 10 групп, расчет среднесуточной интенсивности, интенсивности приведенной к легковому автомобилю. Система может быть конструктивно выполнена в 2-ух модификациях: в виде мобильного пункта, закрепленного на лаборатории; в виде стационарного пункта, устанавливаемого на столбе или опоре освещения.

Измерение ровности покрытия с помощью датчиков, используя «быстросъемные» крепления для оперативного монтажа в рабочее/транспортное положение. Определение нормативных показателей ровности IRI в соответствии с СП 34.13330.2012; ГОСТ 33220-2015; ГОСТ 33388-2015. [2]

Измерения прочности производятся с помощью установки «ДИНА-4 FWD», позволяющая проводить испытания несущей способности (прочно-

сти) дорожных одежд автомобильных дорог и аэродромов динамическим методом измерения упругого прогиба, а также определять характеристики чаши прогиба дорожной одежды семью бесконтактными акселерометрическими датчиками. Преимуществами использования установки является: высокая точность, автоматическая калибровка заданной нагрузки, высокая производительность работ (30-40 сек./измерение).

Преимущества системы измерения сцепления «ПКРС-3 МЕТРИКА»:

- полностью автоматизированный процесс измерения с шагом от 100 метров;

- прямое измерение усилия торможения при помощи высокоскоростного тензометрического датчика;

- автоматизированная корректировка показаний в зависимости от температуры окружающей среды;

- система самодиагностики и контроля корректности измерений.

Измерение поперечного профиля дорожных покрытий и оценка глубины колеи с высокой точностью на основе лазерных профилометров в соответствии с ГОСТ 32825-2014.

Система фиксации дефектов дорожной одежды на основе высокоскоростной линейной камеры в соответствии с ГОСТ 32825-2014 с последующей полуавтоматической обработкой материала и выделением дефектов покрытия (трещины, выбоины и др.), определением их характеристик и формированием ведомостей дефектов и картограмм покрытия.

Выполнение видеосъемки автомобильных дорог с использованием 3-5 цифровых камер общей разрешающей способностью 12-20 МРх для решения инженерно-технических и управленческих задач.

Комплекс для обследования и диагностики автомобильных дорог, выпускаемый НПО РЕГИОН.

Дорожные лаборатория представляет собой централизованную систему сбора и обработки информации, состоящую из трех основных функциональных модулей:

1. Система позиционирования в составе:

- датчик пройденного пути (одометр);
- инерциальная навигационная система (БИНС);
- спутниковый приемник GPS/ГЛОНАСС(ГНСС);
- датчики положения базовой платформы;

2. Видео-измерительная система в составе:

- цифровые видеокамеры (до 8 шт);
- строчные камеры (до 2 шт);

3. Датчики сбора дорожных данных:

- регистратор продольного микропрофиля (профилометр);
- лазерный сканер (до 4 шт);
- георадар с рупорным антенным блоком;
- регистратор колеиности.

Окончательная обработка проводится в автоматическом, полуавтомати-

ческом или ручном режимах с использованием специальной видеоизмерительной системы СВПД на обычных офисных компьютерах.

Сетевая версия программы позволяет проводить параллельную оцифровку на нескольких компьютерах одновременно, что значительно повышает эффективность технологии. В этом случае скорость полной обработки видео материала может достигать 100 км в смену.[3]

Таким образом, современные лаборатории позволяют существенно упростить процесс исследования состояния автомобильных дорог, для диагностики разрушений и дефектов дорожного покрытия, а также подготовить всю необходимую документацию. Лаборатория поможет быстрее и качественнее анализировать состояние дороги при снижении трудозатрат экспертного отдела. Данные установки необходимы при сдаче дорог в эксплуатацию, для оценки ее состояния, и на всем протяжении эксплуатации дороги, для оценки ее динамического изменения.

Библиографический список:

1. Федеральные дороги России. Транспортноэксплуатационные качества и безопасность дорожного движения / М.Л. Ермаков [и др.] // М.: Федеральное дорожное агентство. Статистический аналитический сборник, 2008. 125 с.

2. СП 34.13330.2012 Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85* (с Изменением N 1), 2013. 103 с.

3. Современные автоматизированные технические средства диагностики автомобильных дорог / С.Н. Жилин [и др.] // М.: Информационный центр по автомобильным дорогам, 2005. 60 с.

Zhidkikh V.A. Application of modern diagnostic laboratories for estimating the transport characteristics of automobile roads.

УДК 69.504 + 711.4:504

ОЦЕНКА ГАЗОЗАЩИТНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИДОРОЖНЫХ ПОЛОС ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ

Бесчастнова О.В. (СМ-3-17), Коробицын В.В. (ОБД-2014),

Кобзев Д.В. (ОБД-2015уск)

Научный руководитель – канд.техн.наук, доцент Балакин В.В.

Волгоградский государственный технический университет

Изучена газозащитная эффективность полос зеленых насаждений на автомобильных дорогах и объектах транспортной инфраструктуры в жилых зонах и исторических центрах городов. На незастроенных участках автомобильных дорог необходимо использовать линейно-полосные структуры зеленых насаждений непродуваемой и равномерно ажурной конструкции. Ближайшие к проезжей части ряды растений в полосах озеленения должны быть представлены кустарниками, образующими двухъярусную живую изгородь, а затем деревьями с низкой кроной при постепенном увеличении высоты.

The gas protection efficiency of green spaces on the roads and transport infrastructure in res-

idential areas and historical centers of cities has been studied. On undeveloped road sections, it is necessary to use green areas for environmental protection of the wind-proof and evenly open-work structures. In the protection zones, the rows of plants nearest to the carriageway should be represented by shrubs forming a two-tier hedge, and then trees with a low crown with a gradual increase in height.

Участки городских территорий, занимаемые объектами транспортной инфраструктуры как источниками негативного воздействия на экосистему города, характеризуются трансформацией антропогенного ландшафта, расчлененностью транспортными коммуникациями и нарушением его структуры, что приводит к ухудшению состояния окружающей среды [1, 2]. В результате интенсивного использования городского пространства для пропуска транспортных потоков и хранения автомобилей при высокой степени фрагментации ландшафта городские экосистемы не обеспечивают здесь выполнение своих средоформирующих и эстетических функций [3]. В таких условиях основным средством формирования объемно-планировочной структуры городов, снижения напряженности и конфликтности урбанизированной среды является развитие систем озеленения.

В городских условиях при небольшом разнообразии урбанизированного ландшафта эмоциональное состояние горожанина в значительной степени зависит от цветового сочетания элементов пейзажа. Житель современного города чаще всего видит плоские поверхности фасадов зданий и транспортных сооружений, в окраске которых часто повторяется серый цвет бетона и асфальта. В природе же преобладает более благоприятный для зрительного восприятия зеленый цвет растений, присутствует множество других цветов и оттенков [4]. Зеленый цвет растений снижает кровяное давление, расширяет сосуды, уменьшает утомляемость глаз [5].

В планировочных зонах и исторических центрах крупных и крупнейших городов, в условиях дефицита уличного пространства, возникающего из-за насыщенности инженерными сетями, транспортно-пересадочными узлами и коммуникационными элементами станций скоростных внеуличных видов транспорта, стоянками для автомобилей, появляется острая проблема сохранения и увеличения доли природных и озелененных территорий. Здесь особенно необходим выбор наиболее эффективных ландшафтных композиций и структур зеленых насаждений с учетом их средозащитных свойств.

Среди наиболее значимых конструктивных характеристик средозащитных полос озеленения следует выделить их высоту, характер штамба, форму и плотность крон деревьев, шаг их посадки в ряду и величину междурядий. От значений этих параметров наиболее существенно зависят сомкнутость древесных растений в рядах, плотность фитомассы и фронтальной структуры полосы в целом. Вместе с тем, наибольшая густота ветвления и облиствения свойственна наиболее освещенным опушечным рядам деревьев и кустарников, состоящим из основных пород и образующим «ступенчатую» форму поперечного сечения средозащитной полосы [6] (рис.1).

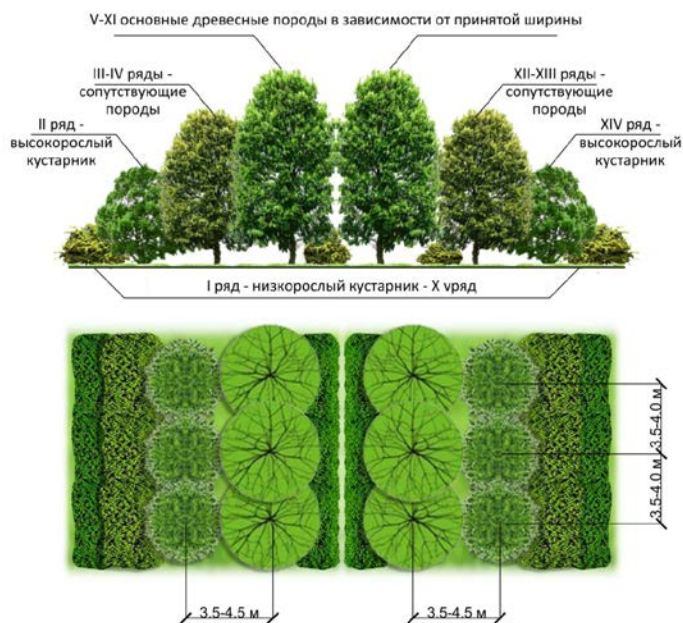


Рис. 1. Структура универсальной полосы средозащитного озеленения.

Поэтому расширение полос древесно-кустарниковых насаждений возможно лишь путем увеличения числа их внутренних рядов, степень плотности фитомассы которых, как правило, незначительна. Очевидно, что плотность фитомассы расширяемой полосы и ее средозащитная эффективность возрастают не прямо пропорционально увеличению количества рядов и общей ширины участка древесных растений, а в гораздо меньшей степени.

Отсюда возникает необходимость определения оптимальной ширины и плотности полос озеленения, с учетом их средозащитных свойств, на городских дорогах и улицах, ширина которых, регламентируемая строительными нормами, позволяет формировать такие объекты озеленения с ограниченным числом рядов деревьев и кустарников.

При выборе и оценке эффективности приемов озеленения для защиты жилой среды от негативного воздействия транспорта следует выделить доминирующий экологический фактор. Анализ данных натурных обследований состояния городской среды показывает, что на объектах транспортной инфраструктуры в качестве основного экологического фактора выступает загрязненность атмосферного воздуха в сочетании с ведущим фактором микроклимата — ветровым режимом, поскольку между ними существует функциональная связь [7].

В общем случае газозащитную эффективность полосы зеленых насаждений и непроницаемого экрана (в %) можно установить по формуле

$$\omega = (1 - q_s/q_0) \cdot 100, \quad (1)$$

где q_s — концентрация изучаемого компонента ОГ за полосой (экраном), мг/м^3 ; q_0 — начальная концентрация данного вещества у края проезжей части дороги, мг/м^3 .

Зависимость газозащитной эффективности полос зеленых насаждений от плотности, характеризуемой коэффициентом ажурности ($K_{\text{аж}}$), получена по результатам исследований на улицах г. Волгограда и на моделях (рис.2) [8, 9].

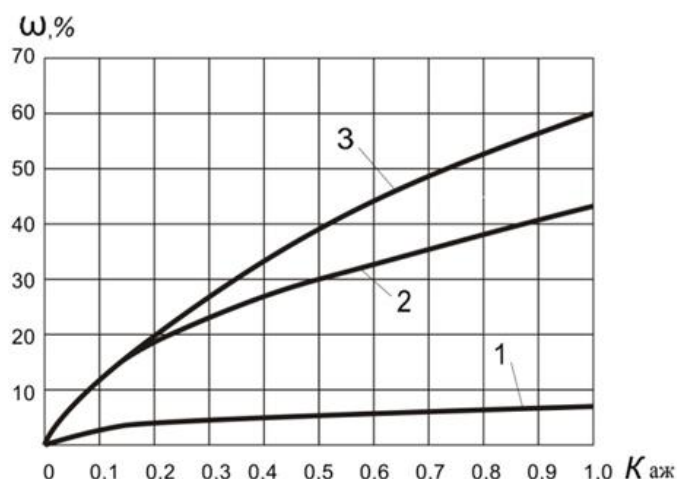


Рис. 2. Зависимость газозащитной эффективности полос зеленых насаждений по оксиду углерода (СО) от плотности и высоты. 1 — $h = 1,6$ м (кустарник); 2 — 9 м; 3 — 14 м. h — высота полосы.

Аналитически экспериментальные кривые на рис.2 выражаются зависимостью

$$\omega = 48 \cdot (1 + 0,016h) \cdot K_{аж}^{\frac{2}{3}}, \quad (2)$$

где h — высота полосы, м ($h \geq 5$).

По ходу кривых видно, что с увеличением густоты полос газозащитное действие их сначала резко повышается, а затем наблюдается менее интенсивное снижение концентрации СО. Это следует учитывать в тех случаях, когда при наличии технических разделительных полос для прокладки инженерных коммуникаций, где по условиям их эксплуатации не предусматривается посадка деревьев, ширина улицы оказывается недостаточной для размещения древесно-кустарниковых насаждений средозащитного назначения с коэффициентом ажурности, близким к 1. В таких условиях необходимо в пределах поперечного профиля улицы формировать полосы зеленых насаждений оптимальной плотности с $K_{аж} = 0,5 \dots 0,6$, соответствующим участкам наиболее крутого положения кривых на рис.2.

Также следует иметь в виду, что при формировании придорожных полос по двум сторонам в виде вертикальных «стен» над автомобильной дорогой образуется полузамкнутое пространство, где, как и в уличном каньоне, при поперечном ветре появляется обратная циркуляция воздушного потока [10]. В данном случае «происходит процесс накопления выбросов автотранспорта над автомобильной дорогой» из-за близкого расположения первых рядов деревьев, высота которых достигает 15 м [11]. Поэтому в целях исключения замкнутой циркуляции отработавших газов автомобилей ближайшие к проезжей части ряды растений по обеим сторонам дороги должны быть представлены кустарниками в виде двухъярусной живой изгороди и деревьями с низкой кроной. В последующих рядах высоту растений следует постепенно увеличивать с таким расчетом, чтобы обеспечить режим изолированного обте-

кания придорожных полос ветром [12].

Насаждения для озеленения городских дорог и улиц должны быть быстрорастущими, достаточно газоустойчивыми и способными поглощать вредные вещества. В связи с этим, при корректировке видового состава деревьев и кустарников рекомендуется высаживать клен полевой, тополя серебристый и черный, каштан конский, кизильник, боярышники, бересклет, пузыреплодник, снежнаягодник [13]. При этом необходимо учитывать конкурентные взаимоотношения отдельных пород между собой в процессе роста, выделять из них главные, дополнительные и декоративные (отделочные).

При выборе ассортимента растений в средозащитных полосах следует также иметь в виду, что их аэродинамическая характеристика и газозащитная эффективность существенно зависят от структурных особенностей крон деревьев и кустарников различных пород, а также от их возрастной и сезонной изменчивости.

С практической точки зрения, необходимо учитывать комплексный характер средозащитного воздействия озеленения на объектах транспортной инфраструктуры [14], когда один и тот же структурно-конструктивный тип полосы может одновременно оказать оптимизирующее защитное воздействие на все факторы дискомфорта городской среды.

Библиографический список:

1. Кочуров Б. И., Ивашкина И. В. Культурный городской ландшафт: геоэкологические и эстетические аспекты изучения и формирования // Экология урбанизированных территорий. 2010. №4. С.15–23.
2. Зенцов В. Н. Совершенствование методологии эколого-системного подхода к проектированию городской транспортной инфраструктуры: дис... канд. техн. наук. СПб, 1999. 160 с.
3. Кочуров Б. И., Ивашкина И. В. Городские ландшафты Москвы: от традиционных до гармоничных и сбалансированных // Экология урбанизированных территорий. 2012. №1. С.6–11.
4. Воскресенская А.И. Колористическая организация открытых пространств как средство создания визуальной комфортной городской среды // Лесной Вестник. 2015. Том 19. №5. С. 66–70.
5. Мамин Р. Г. Эколого-экономические методы регулирования качества окружающей среды урбанизированных территорий: дис... канд. экон. наук. М., 2003. 133 с.
6. Городков А. В. Рекомендации по проектированию средозащитного озеленения территорий городов. СПб.: СПб ГАСУ, 1998. 141 с.
7. Балакин В.В., Сидоренко В.Ф., Сурков Г.О., Решетников Е.А., Аброськин А.А. Снижение негативного воздействия транспорта на жилую среду градостроительными средствами // Международный научно-исследовательский журнал. - 2017. - № 3 (57), ч. 2. - С. 136-140. DOI: [10.23670/IRJ.2017.57.016](https://doi.org/10.23670/IRJ.2017.57.016)
8. Балакин В. В. Принципы формирования объектов ландшафтно-средозащитного озеленения на городских дорогах и улицах // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Сер. Строительство и архитектура. 2015. Вып. 40. С. 58–72.
9. Балакин В. В., Сидоренко В. Ф. Оценка газозащитного воздействия линейно-полосных структур зеленых насаждений на автомобильных дорогах и городских улицах // Межотраслевой институт «Наука и образование». 2015. № 9 (16). С. 11–14.

10. Balakin V.V. Wind Transformation around Residential Buildings in Street Canyons // Procedia Engineering. Vol. 150 : 2nd International Conference on Industrial Engineering (ICIE-2016). – [Elsevier publishing], 2016. – P. 2049-2054.

11. Подольский В. П., Канищев А. Н., Рудаев В. Н. Определение ажурности в снегозадерживающих лесополосах // Решение экологических проблем в автотранспортном комплексе: сб. докл. 5 междунар. науч.-технич. конф.. (Москва, 1–2 февраля 2001 г.). Москва: МАДИ (ГТУ), 2001, С.129.

12. Baik Jong-Jin, Kim Jae-Jin. A numerical study flow and pollutant dispersion characteristics in urban street canyons // Journal of Applied Meteorology. 1999. Vol.38. no.11. pp. 1576–1589.

13. Ивченко Т. В., Романова Р. А., Короткова Е. Ю. Озеленение крупных населенных пунктов как компенсация загрязнения атмосферного воздуха автомобильным транспортом // Экология урбанизированных территорий. 2014. №1. С.30–33.

14. Балакин В. В., Сидоренко В. Ф., Сидоренко И. В. Комплексная оценка средозащитного воздействия линейно-полосных структур зелёных насаждений на городских дорогах и улицах // Вестник Волгоградского гос. архитектурно-строительного ун-та. Сер. Строительство и архитектура. 2016. Вып. 44 (63), ч. 2. С. 19–32.

Beschastnova O. V., Korobitsyn V.V., Kobzev D.V. Gas protective efficiency of road shoulder shelter-belts.

УДК 625.73

ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОСТИ ВЫСОКИХ СКЛОНОВ ГОРОДСКИХ МАГИСТРАЛЕЙ

Кубахова А.С. (СМ-3-18)

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

Волгоградский государственный технический университет

Зачастую на дорогах возникают опасные ситуации не только, вследствие, ошибочных действий водителей или пешеходов, но и погодных условий. Неправильно укрепленный склон может стать причиной дорожно-транспортных происшествий. В статье рассмотрены причины разрушения склонов и предложены варианты их укрепления.

Often on the roads there are dangerous situations not only due to erroneous actions of drivers or pedestrians, but also weather conditions. An improperly fortified slope can cause traffic accidents. The article discusses the causes of the destruction of the slopes and proposed options for strengthening them.

Устойчивость склонов местности в значительной мере определяет надежность транспортных сооружений, особенно в пойменной части рек. Характер склонов определяется составом и залеганием слагающих их пород, абсолютными и относительными высотами местности, интенсивностью склоновых процессов, в свою очередь зависящих от климата, количества и интенсивности выпадения атмосферных осадков, особенностей растительности и других компонентов природной среды, экспозиции склонов (расположения относительно стран света) и господствующих ветров, деятельности человека. Важ-

ной характеристикой склонов является их крутизна и укрепление. Укрепление играет важную роль в обеспечении устойчивости склонов [1].

Высокий склон является важной составляющей стадиона «Волгоград Арена», определяет надежность самого сооружения и рокадной магистрали, построенной вдоль р.Волга по нижней террасе.

Стадион Волгоград Арена – футбольный стадион международного класса, построенный в Волгограде к чемпионату мира по футболу 2018 года. Арена возведена на месте бывшего Центрального стадиона на берегу Волги, у подножия Мамаева Кургана. Общая стоимость проекта превысила 17 млрд. рублей. В июле 2018 года ливнем смыло часть земляного склона и тротуар, в непосредственной близости от стадиона. На рокадную дорогу сползло значительное количество грунта [2]. В течение августа 2018 года были проведены работы по засыпке склона и восстановлению тротуара. Однако после этого склон несколько раз сползал в сторону Волги (рис.1-3) [3-5].



Рис. 1. Размытый участок возле рокадной магистрали.



Рис. 2. Размытый участок возле рокадной магистрали.



Рис. 3. Размытый участок возле рокадной магистрали.

Предварительное обследование показало, что укрепление склона было сделано некачественно. Ошибочно запроектированная система водоотвода стала причиной размыва грунта. На рисунке 4 видно, что большую часть склона составляет песок и супесь, которые легко размываются.



Рис. 4. Размытый склон возле стадиона Волгоград Арена.

Во время ливня грунт был вынесен на Нулевую рокадную магистраль, чем затруднил движение транспортных средств по ней. Образовавшиеся промоины в грунте возле магистрали чуть не стали причиной дорожно-транспортного происшествия.



Рис. 5. Обрушения тротуарной зоны после ливневых дождей.



Рис. 6. Размытый участок возле рокадной магистрали.

Сейчас состояние склона, тротуарной зоны и дороги в целом удовлетворительной. Однако, для повышения склонового участка необходимо его полное обследование с целью выявления его слабых мест и их устранения.

Библиографический список:

1. Алексиков, С.В. Проектирование земляного полотна автомобильных дорог в сложных геологических, гидрологических и климатических условиях горной части республики Дагестан : СТО.25106343.01-2014.РМД : рег. метод. док. / С.В. Алексиков, А.И. Лескин, Д.И. Гофман ; Агентство по трансп. и дорож. хоз-ву респ. Дагестан. - Введ. 03 апреля 2015 г. - Махачкала, 2015. - 86 с. - (Стандарт организации).
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Склон>
3. https://ru.wikipedia.org/wiki/Волгоград_Арена
4. <https://yug.svpressa.ru/sport/article/152493/>
5. <https://novikovski.livejournal.com/638831.html>

Kubakhova A.S. The problem of stability of high slopes of the city roads.

УДК 624.21.095.332

**ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ВОДООТВЕДЕНИЯ С НАСЫПИ
ПОДХОДОВ НА ПРИМЕРЕ «КОММУНАЛЬНОГО» МОСТА г. ПЕРМИ**

Нецветаев А.Д. (гр. САД-17-2м.)

Научный руководитель – канд.техн.наук, доцент Бартоломей И.Л.

*Пермский национальный исследовательский
политехнический университет*

В настоящее время рост интенсивности движения на автомобильных дорогах в России увеличивается с каждым годом. В среднем за один год число транспортных средств возрастает на 1,5 миллиона единиц, среди них большую часть составляют легковые автомобили. При этом условием недостаточное внимание уделяется взаимодействию воды с элементами дороги. В данной статье рассмотрен пример организации системы водоотведения на объекте «Коммунальный мост» г. Перми.

Currently, the increase in traffic intensity on highways in Russia is increasing every year. On average, in one year the number of vehicles increases by 1.5 million units, most of them are cars. Under this condition, insufficient attention is paid to the interaction of water with the elements of the road. This article describes an example of the organization of a water disposal system at the "Communal Bridge" facility in the city of Perm.

В 1961г. году организация Мостостроительный трест №4-Мостопоезд № 1/37 (на сегодняшний день ЗАО «Уралмостострой» Мостоотряд №123) начинает строительство «Коммунального» моста через реку Кама. На правом берегу реки Кама мостостроительной организацией разбивается городок, ведется установка растворобетонного комплекса, сооружается производственная база. Строительство моста, соединяющего улицу Попова на левом берегу и улицу Спешилова на правом берегу, ведется долгие шесть лет. В октябре

1967г. строительство подходит к концу. Первого ноября 1967г. «Коммунальный» автомобильно-пешеходный мост был сдан и стал открытым для движения. По мимо автомобильного транспорта, по мосту было организовано движение трамваев (трамвай 13-го маршрута от улицы М.Горького до Соснового бора).

Конструкция моста представляет собой предварительно напряженные железобетонные секции. Система моста в судоходной части: рамно-подвесная, в несудоходной: балочная. Полная длина моста составляет 998м. с основным пролетом равным 127м. «Коммунальный» мост имеет следующую схему: $4 \times 43,25 + 85,12 + 3 \times 127 + 85,12 + 6 \times 43,25$ м. После реконструкции в 2008г., в ходе которой было полностью заменено ограждение безопасности, покрытие проезжей части, освещение, а также полностью демонтированы рельсы, габарит проезжей части стал равен 16м, для автотранспорта предусмотрены 4 полосы проезжей части по 3,5м. каждая.

На сегодняшний день конструкция «Коммунального» моста сильно устарела, по схожей технологии в СССР было построено около семидесяти мостов, более сорока из них на данный момент уже демонтированы, часть прошла полную реконструкцию.



Рис. 1



Рис. 2

За свою продолжительную жизнь «Коммунальный» мост пережил несколько капитальных ремонтов, в ходе которых не было уделено должного внимания системе водоотведения с подходов насыпей. Каждый год в период таяния снегов, обильных дождевых осадков на плоскости проезжей части и тротуарах происходит застой воды (рис 1, 2), который в дальнейшем приводит к разрушению слоев дорожной одежды, а также размыву насыпи. В качестве решения данной проблемы, я предлагаю следующую систему водоотведения (рис.3).

Отвод поверхностных вод

Организованный отвод воды с покрытия ездового полотна и тротуара обеспечивается за счет односкатного поперечного уклона 20‰ проезжей части в фасадные композитные водоотводные лотки. Из фасадных лотков вода сбрасывается в металлические водоотводные лотки, устроенные по конусу насыпи и далее в водоотводные устройства, расположенные в конце моста, которые обеспечивают отвод поверхностных вод с моста и подходов в кана-

лизационную систему микрорайона «Верхняя Курья» через очистной колодец. Водоотводные устройства запроектированы применительно к ТП 503-09-7.84 «Водоотводные сооружения на автомобильных дорогах» [1].

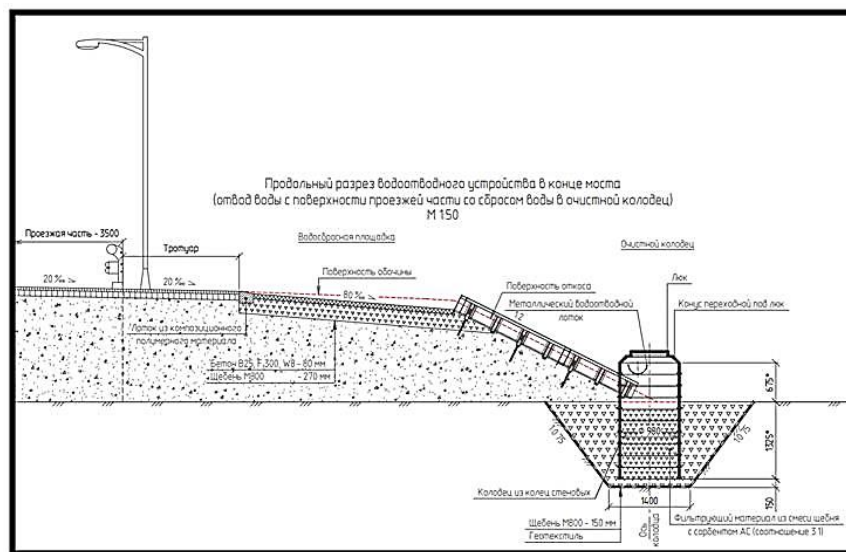


Рис. 3.

Основными составляющими поверхностного водоотвода являются: — водосбросная площадка на обочине дороги; — композитные водосбросные лотки по откосу насыпи; — металлические водосбросные лотки по конусу насыпи; — очистной колодец у подошвы насыпи. Водосбросная площадка на обочине дороги устраивается в уровне асфальтобетонного покрытия укрепленной полосы обочины из монолитного бетона В25, F1300, W8 ГОСТ 26633-2015 толщиной 80 мм по слою щебня марки М800 ГОСТ 32703-2014 толщиной 270 мм. По контуру водосбросной площадки устанавливаются направляющие ж.б. сборные блоки Б-5 и Б-2-20-25. У подошвы насыпи устраивается очистной колодец из полимерно-композитных элементов: кольца стеновые, конус переходной под люк и люк. Под колодцем устраивается основание из щебня марки М800 ГОСТ 32703-2014 толщиной 150 мм по слою геотекстиля. Колодец заполняется фильтрующим материалом из смеси щебня марки М800 ГОСТ 32703-2014 и сорбента АС. Сброс воды по откосу насыпи с водосбросной площадки в очистной колодец осуществляется по откосным композитным сборным лоткам. Лотки укладываются в траншее, начиная снизу вверх. Для закрепления лотков в грунте используется продольная и поперечная композитная арматура. При стыковке лотков, зазоры заделываются клей-герметиком. Композитные элементы запроектированы по каталогу «ТрансТехКомпозит» [2]. Возможна замена на аналогичную продукцию, по своим свойствам не уступающую примененным материалам и конструкциям. Поверхности железобетонных элементов, соприкасающихся с землей, обмазываются герметиком «Гермокрон-Гидро» ТУ 2513-001-20504464-2003 в 2 слоя. По конусам насыпи у крайних опор для отвода воды с проезжей части и тротуара моста через фасадные композитные лотки, устраиваются металлические водоотводные. Вода из металлических водоотводных лотков сбрасы-

вается в очистные колодцы водоотводных устройств. Размеры металлических водоотводных лотков в конце моста: длина 8.3 п.м., ширина 0.325 м. Лотки устраиваются с продольным уклоном 17‰. Водоотводные лотки выполнены из половины металлической трубы Ø 325 мм толщиной стенки 6 мм ГОСТ 10704-91, которая крепится на сварку к конструкции стоек из уголков №5 (5x50x50 мм) ГОСТ 8509-93.

Библиографический список:

1. Силков В.Р., Соскин О.Г. Типовые проектные решения 503-09-7.84 «Водоотводные сооружения на автомобильных дорогах» 1984г.
2. Каталог композитных элементов компании «ТрансТехКомпозит».

Netsvetaev A.D. Organization of a water support system with a basis of approaches on the example of the "utility" bridge of the city of Perm.

УДК 625.712.1-047.44

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ МИНИ КОЛЬЦЕВОГО ПЕРЕСЕЧЕНИЯ В ТЕСТОВОМ РЕЖИМЕ

Овчинцев А.М. аспирант

Волгоградский государственный технический университет

Принцип организации кольцевого движения полностью исключает пересечение транспортных потоков, заменяя его последовательным слиянием и разветвлением на малой скорости в короткой зоне - зоне переплетения. Происходящие при этом дорожно-транспортные происшествия отличаются незначительными последствиями, в связи с чем, этот вид пересечений в одном уровне относится к малоопасным.

The principle of organization of the ring movement completely eliminates the intersection of traffic flows, replacing it with successive merging and branching at low speed in the short zone - the interlacing zone. Car accidents occurring at the same time are characterized by insignificant consequences, in this connection, this type of intersection at one level refers to low hazard.

Как показывают исследования кафедры «Изыскания и проектирование транспортных сооружений» ВолГТУ [1, 2], и других авторов [3], высокая эффективность с точки зрения повышения безопасности движения и повышения пропускной способности в этих местах, достигается благодаря использованию кольцевых пересечений.

Большими возможностями обладают кольцевые пересечения в одном уровне, обеспечивающие пропускную способность, по величине близкую к пропускной способности пересечений в разных уровнях. Вместе с тем стоимость их строительства во много раз меньше стоимости пересечений в разных уровнях. Благодаря этим качествам в ряде стран кольцевые пересечения в одном уровне получили весьма широкое распространение, так как позволяют без значительных капиталовложений улучшить условия движения [4].

Кроме того, принцип организации кольцевого движения полностью исключает пересечение транспортных потоков, заменяя его последовательным слиянием и разветвлением на малой скорости в короткой зоне - зоне переплетения. Происходящие при этом дорожно-транспортные происшествия отличаются незначительными последствиями, в связи с чем, этот вид пересечений в одном уровне относится к малоопасным [1, 2, 5].

В рамках реализации Федеральной программы «Безопасные и качественные дороги» на 2017 год в Волгоградском регионе [1], в процессе устройства нулевой продольной магистрали в центральной части Волгограда, с учётом рекомендаций разработанных на кафедре ИПТС ВолгГТУ [2], запроектировано и реализовано в тестовом режиме кольцевое пересечение (рис. 1).



а) до устройства кольцевого пересечения б) после устройства кольцевого пересечения

Рис. 1. Общий вид пересечения 0-ой продольной магистрали и спуска от ул. маршала Чуйкова на Набережной 62-ой Армии до внедрения (а) и после внедрения кольцевого пересечения (б).

В процессе выполнения исследований методов модернизации УДС городов, проводимых на кафедре ИПТС ВолгГТУ [1], на основе анализа и обобщения высокоэффективного опыта использования мини кольцевых пересечений (мини-КП) за рубежом и в России установлены пять принципов их проектирования - это:

- принцип двойного назначения центрального островка мини-КП;
- принцип многофункциональности использования мини-КП;
- принцип однозначной визуальной ориентации, архитектурно ландшафтной совместимости и выразительности;
- принцип минимизации количества и опасности конфликтных точек;
- принцип безопасной совместимости планировочного решения мини КП с пешеходно-велосипедным движением.

При этом описанные выше принципы реализованы следующим образом. Принцип двойного назначения центрального островка мини-КП реализован путём устройства центрального островка нанесением разметки. Это позволяет с одной стороны организовать движение легковых автомобилей по кольцу, а с другой стороны создаётся возможность движения грузовых автомобилей и автобусов.

Принцип многофункциональности использования мини-КП используется через его применение, в данном случае, для снижения задержек, скорости

движения транспортных средств в конфликтной зоне, изменения их траектории и повышения безопасности движения.

Принцип однозначной визуальной ориентации, архитектурно ландшафтной совместимости и выразительности, в этом примере, реализуется использованием дорожной разметки яркого цвета.

Принцип минимизации количества и опасности конфликтных точек позволяет ликвидировать большое количество опасных конфликтных точек пересечения траекторий движения автомобилей.

Принцип безопасной совместимости планировочного решения мини-КП с пешеходно-велосипедным движением достигается в результате размещения пешеходных переходов за зоной перестроения автомобилей, которая отличается повышенной опасностью.

Также были проведены натурные наблюдения за составом и интенсивностью транспортного потока, которые занесены в таблицы 1 и 2. Подсчет велся в утренний и вечерний час пик.

Таблица 1 Наблюдение за интенсивностью на кольцевом пересечении (утро)

Результаты обследования	07:45 - 08:00								Приведенная интенсивность	Часовая интенсивность, ТС/час
Участок УДС (№ направления движения)	Легковые автомобили (до 3,5 т)	Грузовые автомобили грузоподъемностью				Пассажирский транспорт				
		До 2 т	От 2 до 8 т	От 8 до 12 т	ПП	МВ	СВ	БВ+ОБВ		
1	2	3	4	5	6	8	9	10	11	12
H1	233	2	1	0	0	0	6	0	252	1008
H2	224	2	2	0	0	0	2	0	234	938
H3	156	1	1	0	0	0	3	0	166	665
H4	195	0	0	0	0	0	0	0	195	780
H5	8	0	0	0	0	0	0	0	8	32
H6	18	0	0	0	0	0	2	0	23	92
H7	2	0	0	0	0	0	0	0	2	8
Коэффициенты приведения	1	1,3	1,4	1,8	2,2	1,4	2,5	3		

Таблица 2 Наблюдение за интенсивностью на кольцевом пересечении (вечер)

Результаты обследования	17:45 - 18:00								Приведенная интенсивность	Часовая интенсивность, ТС/час
Участок УДС (№ направления движения)	Легковые автомобили (до 3,5 т)	Грузовые автомобили грузоподъемностью				Пассажирский транспорт				
		До 2 т	От 2 до 8 т	От 8 до 12 т	ПП	МВ	СВ	БВ+ОБВ		
1	2	3	4	5	6	8	9	10	11	12
H1	302	2	2	0	0	0	9	0	330	1320
H2	218	2	1	0	0	0	5	0	235	938
H3	74	0	0	0	0	0	6	0	89	356
H4	185	0	0	0	0	0	5	0	198	790
H5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H6	26	0	0	0	0	0	2	0	31	124
H7	1	0	0	0	0	0	0	0	1	4
Коэффициенты приведения	1	1,3	1,4	1,8	2,2	1,4	2,5	3		

Рис. 2.

Эффективность внедрения предложенной схемы организации движения, оцененная с использованием программного комплекса PTV VISSIM [3], показала, что в результате её внедрения на 20 – 25 процентов снизится вероятность возникновения ДТП и на 15–20 процентов сократится время задержек на данном пересечении.

Поэтому мини кольцевые пересечения могут иметь как длительную, так и временную продолжительность действия на транспортные потоки. Разрабо-

танные рекомендации позволяют обоснованно определять параметры Мини КП в зависимости не только от требований транспортных потоков, но также с учетом использования возможной территории модернизируемого пересечения, что принципиально важно для условий стеснённых территорий в населённых пунктах.

Библиографический список:

1. Девятков М.М., Чумаков Д.Ю. Использование малых кольцевых пересечений для повышения безопасности движения на улицах и дорогах населенных пунктов. М-во транспорта и дор. хоз-ва Республики Татарстан [и др.]// Повышение долговечности транспортных сооружений и безопасности дорожного движения : материалы Всерос. науч.-практ. конф., Казань, 15-16 мая 2008 г. - Казань : [КГАСУ], 2008. - С. 91-93. - Библиогр.: с. 93 (3 назв.).
2. Девятков М.М. Модернизация улично-дорожной сети: малые кольцевые пересечения. Проект Нижняя Волга. - 2014. - № 1 (10). - С. 54-60.
3. Джавадов А. А., Комаров Ю. Я., Грошев И. Ю. Основные этапы развития кольцевых пересечений // Молодой ученый. — 2015. — №23. — С. 131-133.
4. Девятков М.М., Овчинцев А.М. "Обоснование принципов проектирования мини кольцевых пересечений на основании анализа опыта их применения за рубежом и в России". Вестник 2017г/Мини кольцевые пересечения, опыт применения, анализ аварийности. принципы проектирования — 2017 - С. 84-85.
5. Сытенкова Т.В. Котелков Д.С. Методы расчета пропускной способности кольцевых пересечений Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение города Москвы «Московский автомобильно-дорожный колледж им.А.А. Николаева» 2015 г.

Ovchintsev A.M. Research of efficiency of work of ring crossing in the test mode.

УДК 656.1.

ФОРМИРОВАНИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ СЕЛЬСКИХ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ, НА ОСНОВЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭВОЛЮЦИИ СИСТЕМЫ ВОДИТЕЛЬ – АВТОМОБИЛЬ – ДОРОГА – СРЕДА

Поляков А. М. – аспирант

Научный руководитель – канд.техн.наук, профессор, Девятков М. М.

Волгоградский государственный технический университет

Исследование авторами диалектики системы Водитель – Автомобиль – Дорога – Среда (ВАДС), позволило обосновать её эволюционное развитие в новую, современную социально-экономическую и экологически ориентированную, функционально-технологическую транспортно-инфраструктурную систему (СЭЭО –Ф-Т ТИС).

The study by the authors of the dialectic system Driver – Car – Road – Environment (VADS), allowed to justify its evolutionary development in a new, modern socio-economic and

environmentally oriented, functional and technological transport and infrastructure system (SEEO –F-T TIS).

В соответствии с Градостроительным кодексом РФ, Транспортной стратегией РФ до 2030 года [1], постановлением Правительства об утверждении требований к программам комплексного развития транспортной инфраструктуры (ПКРТИ) поселений, городских округов, [2] СМО приступили к работе по приведению своей ТИ в нормативное состояние. Эта целевая установка, как показывает анализ проведенный кафедрой ИПТС ВолгГТУ, сформулирована во всех подвергнутых анализу ПКРТИ СМО, разработанных в соответствии с указанным постановлением [2].

В соответствии с действующими документами [3,4,5,6,7] под нормативным состоянием ТИ СМО понимают автомобильные дороги, обеспечивающие безопасное и удобное движение транспортных средств, сервисное обслуживание их пользователей, безопасное движение пешеходов, а так же необходимое обустройство их.

Определяющую роль в данных исследованиях играет система ВАДС, формирующая весь комплекс требований к ТИ СМО. Поэтому чрезвычайно важно определить её современное состояние, находящееся, как показывают исследования [8], в постоянном эволюционном процессе.

Для решения этой задачи установлена сложная система групп взаимосвязанных факторов, влияющих на формирование и развитие этой сложной системы (рис. 1).

Теоретические модели систем эксплуатации автомобильного транспорта В-А-Д-С, использовавшиеся в разные периоды развития теории проектирования и эксплуатации автомобильных дорог известными советскими и российскими учёными Г.Д. Дубелиром, Н.Н. Ивановым, А.К. Бируля, В.Ф. Бабковым, В.К. Некрасовым, В.М. Сиденко, С.И. Миховичем, В.В. Сильяновым, А.П. Васильевым, Е.М. Лобановым, П.И. Поспеловым и др., и представленные схематично на рисунке (рис.2) ранее не рассматривались во временной взаимосвязи.



Рис. 1. Система факторов, влияющих на эволюцию системы В-А-Д-С, как системы, формирующей комплекс требований к транспортной инфраструктуре СМО.

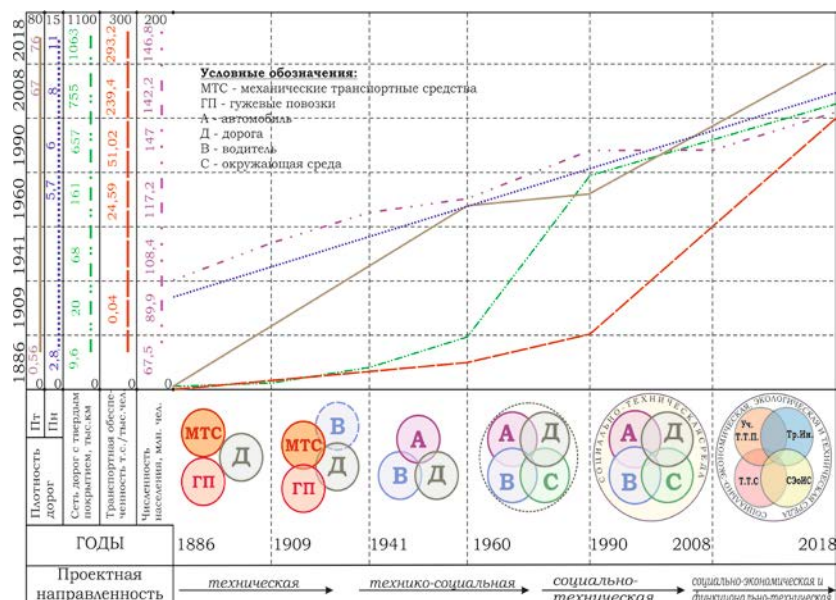


Рис. 2. Эволюция систем, формирующих требования к проектированию и эксплуатации автомобильных дорог, в современную социально-экономически и экологически ориентированную, функционально – технологическую транспортно-инфраструктурную систему (СЭЭО –Ф-Т ТИС).

Авторами проведено их исследование с точки зрения теории экосистемного подхода к инженерно-строительной деятельности [9], а также исследование групп взаимосвязанных факторов, влияющих на формирование и развитие этих систем (рис. 1). В ходе исследования также выявлены современные предпосылки, причины и стимулы, влияющие на выработку современных требований к комплексному развитию ТИ СМО. Они описаны выше. Это позволяет авторам предложить новую модель эволюции взаимодействующих подсистем, как базовую для формирования комплекса требований к ТИ СМО в современных условиях.

Таким образом, на современном этапе (2008 – 2018гг.) сформировалась современная социально-экономически и экологически ориентированная, функционально – технологическая транспортно-инфраструктурная система (СЭЭО –Ф-Т ТИС). (рис.2).

Для описания этой системы, оценки и прогнозирования состояния её подсистем, в зависимости от различных социально-экономических и технологических сценариев её развития, на кафедре ИПТС разработана логическая модель обоснования перечня соответствующих индикаторов и закономерностей (рис.3).

В модели использованы следующие обозначения:

ТТС – транспортно-технологические средства (автомобили, трактора, тракторные поезда, сельскохозяйственная техника, велосипеды, мотоциклы и мопеды, вспомогательные средства для передвижения маломобильных групп населения);

Тр.Инф. – транспортная инфраструктура, учитывающая функциональную классификацию «связь-сбор-доступ»;

Уч,ТТП - участники транспортно-технологических процессов (водители,

трактористы, велосипедисты, мотоциклисты, пешеходы, маломобильные граждане);

С-ЭиОС – социально-экономическая и окружающая среда.

При этом, как видно из логической модели в системе складываются 4 зоны (уровня взаимосвязей): Зона индикаторов состояния элементов подсистемы (1); Зона двухэлементных взаимосвязей подсистемы (2); Зона трёхэлементных взаимосвязей подсистемы (3); Зона четырёхэлементных взаимосвязей подсистемы (4).

Сформированная таким образом модель позволяет перейти к обоснованию современных понятий и характеристик нормативного состояния ТИ СМО.

Представляется целесообразным выделить два уровня современных требованиям к ТИ СМО.:

- Функционально-сетевые требования, при этом в системе складываются 4 зоны (уровня взаимосвязи) как видно из логической модели (рис. 3).
- Функционально-технологические (или элементные), включающие в себя конструктивные и геометрические требования.

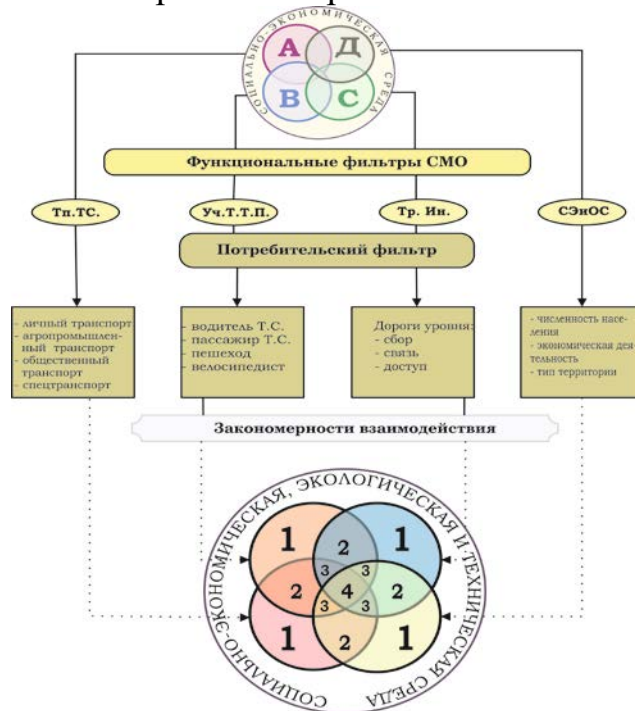


Рис. 3. Логическая модель формирования социально-экономически и экологически ориентированной, функционально – технологической транспортно-инфраструктурной системы (СЭЭО –Ф-Т ТИС).

На первом уровне - уровне функционально-сетевых требований СЭЭО – Ф-Т ТИС рассматривается с точки зрения формирования сетевых требований к ТИ СМО. Она описана авторами ранее [10]. В результате проведенного исследования с использованием теории системного анализа и экосистемного подхода к инженерно-строительной деятельности предложено рассматривать ТИ как сложную систему, включающую в себя четыре подсистемы:

- транспортного обслуживания социального обеспечения населения.

- транспортного обслуживания основных технологических процессов.
- внутренней транспортной инфраструктуры.
- транспортно-экологической безопасности сети СМО.

Таким образом, эта система направлена на характеристику и формирование требований к сетевым показателям ТИ СМО. Для её формирования, описания и оценки состояния необходимо обосновать систему соответствующих индикаторов и функциональных закономерностей.

• **На втором уровне** - функционально-технологическом – формируются требования к геометрическим и конструктивным элементам ТИ СМО, на основе учёта параметров (индикаторов) и закономерностей, описывающих технологические процессы, обеспечиваемые этой инфраструктурой.

Таким образом, в данной статье на основе принципов системного анализа и экосистемного подхода, с применением диалектического анализа системы факторов, влияющих на эволюцию системы В-А-Д-С, сформирована новая, современная логическая модель СЭЭО –Ф-Т ТИС как системы, формирующей комплекс требований к ТИ СМО, рассматриваемых на двух основных уровнях. Сетевые требования к ТИ СМО заключаются в обосновании факторов, определяющих требования к обеспечению транспортной доступности основных жизнеобеспечивающих и социальных услуг населению.

Библиографический список:

1. Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года. /утверждена распоряжением Правительства РФ от 22 ноября 2008 г. № 1734-р
2. Постановление Правительства РФ от 25 декабря 2015 года №1440 «Об утверждении требований к ПКРТИ поселений, городских округов».
3. СП 34.13330.2012. Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85* Москва 2013
4. СП 42.13330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*
5. Рекомендации по проектированию улиц и дорог городов и сельских поселений к главе СНиП 2.07.01-89*
6. СП 243.1326000.2015 Проектирование и строительство автомобильных дорог с низкой интенсивностью движения
7. СП 99.13330.2016 Внутрихозяйственные автомобильные дороги в колхозах, совхозах и других с/х предприятиях и организациях.
8. Девятков М.М., Эволюция систем, формирующих требования к проектированию и эксплуатации автомобильных дорог, как теоретическая основа проектирования их модернизации. [Текст] // Промышленное и гражданское строительство, 2009 г., N 9. , С. 35-37.
9. Цернант А.А., Экосистемный подход к инженерно-строительной деятельности (транспортное строительство). [Текст] // Сборник трудов ЦНИИС. Философия транспортного строительства., 2010 г., № 255, с. 5-28.
10. Девятков М.М., Столетов Е.В., «Анализ ПКРТИ с использованием систем индикаторов мониторинга их реализации». [Текст] // Сборник трудов конференции «Молодежь и научно-технический прогресс в дорожной отрасли Юга России», 23-25 мая 2018г., г. Волгоград., с.68-73

Polyakov A.M. Formation of a logical model for assessing the transport infrastructure of rural municipalities, based on the study of the evolution of the Driver – Car – Road – Environment.

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕЛЬЕФНОЙ ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ДОРОЖНОЙ РАЗМЕТКИ НА КРИВЫХ УЧАСТКАХ ЗАГОРОДНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Скрылёв Г.В. (ст. гр. СМ-3-17)

Научный руководитель – канд.техн.наук, профессор Девятов М.М.

Волгоградский государственный технический университет

В статье рассматривается метод повышения безопасности дорожного движения с использованием рельефной горизонтальной дорожной разметки, выполненной по типу «гребешок», приводится обоснование использования предлагаемого конструктивного решения с точки зрения повышения световозвращающего эффекта дорожной разметки, а также влияние эффекта мелькания и вибрации на водителя транспортного средства.

The article discusses the method of improving road safety using embossed horizontal road markings, made by the type of "comb", gives the rationale for using the proposed design solution in terms of improving the retroreflective effect of road markings, as well as the effect of flickering and vibration on the driver of a vehicle.

Повышение безопасности дорожного движения на автомобильных дорогах страны является на сегодняшний день первостепенной задачей. Так в рамках программы «Стратегия безопасности дорожного движения в Российской Федерации на 2018 - 2024 годы», принятого Правительством Российской Федерации от 8 января 2018 г. N 1-р, основными задачами являются: совершенствование дорожных условий и дорожной инфраструктуры в части повышения безопасности дорожного движения за счет малозатратных, но эффективных мероприятий (устранение мест концентрации дорожно-транспортных происшествий, установка дорожных знаков и указателей, нанесение дорожной разметки, и т.д.) [1].

Горизонтальная дорожная разметка на проезжей части является важнейшим инструментом в обеспечении безопасности дорожного движения, так как она сопровождает водителей транспортных средств на всём протяжении движения, формирует направление транспортных потоков, заблаговременно информирует участников движения об изменении дорожной обстановки и т.д.

Мировая статистика дорожно-транспортных происшествий гласит, что четверть всех аварий происходит по причине сонливости, рассеянности и утомляемости водителей транспортных средств. Автомобильная дорога требует от водителя концентрации внимания, сосредоточенности, а постоянное напряжённое состояние оказывает нагрузку на нервную систему водителя. Существует термин «монотония» - это функциональное состояние нервной системы, возникающее в результате однообразной деятельности, сопровождается снижением работоспособности, сонливостью, ухудшением внимания. Она часто возникает у водителей осуществляющих длительные переезды, дальнобойщиков. Долгая дорога, отсутствие смены обстановки, езда в темное

время суток, всё это является факторами возникновения монотонии у водителей.

Американским институтом, занимающимся исследованием аварийности на дорогах США, опубликованы данные о том, что 46% аварий происходят по причине сонного состояния водителей за рулём. Также в ходе исследований выяснилось, в такие ДТП, в основном, попадают молодые водители от 18 до 30 лет. В России, недавно, проводился опрос, в результате которого выяснилось, что 32% опрошенных водителей хотя бы раз засыпали за управлением автомобиля [2].

Подробный анализ статистики дорожно-транспортных происшествий [3], связанных с выездом на полосу встречного движения и на обочину, показывает, что аварии концентрируются в местах с резким изменением направления движения, на затяжных прямых участках, подъёмах и спусках, закрытых поворотах и тд. (рисунок 1).

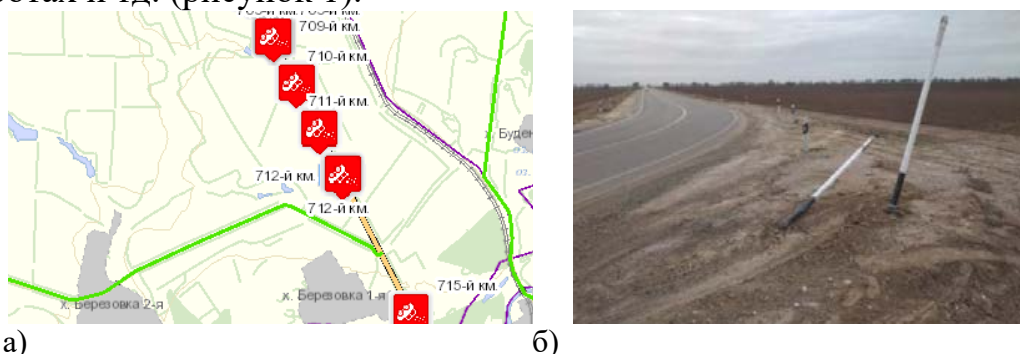


Рис. 1. Места дорожно-транспортных происшествий, связанных с выездом на обочину: а) Новоаннинский район, Широта 50.56271, Долгота 42.60372; б) Городищенский р-он, Широта 48.652717, Долгота 44.119850 (фото Скрылёв Г.В.).

Таким образом, возникает необходимость совершенствования технических средств организации безопасности дорожного движения, в их числе горизонтальная дорожная разметка. Помимо использования ГДР в виде классических линий, на практике очень часто начали использовать различные вариации, направленные на увеличение функциональных качеств разметки. Так, в статье Девятова М.М., Скрылёва Г.В. предлагается к использованию конструктивное решение горизонтальной дорожной разметки, совмещённой с фрезерованной шумовой полосой, которое представляется как сложная система, способствующая повышению безопасности дорожного движения, увеличению световозвращающего эффекта дорожной разметки и сохранности подстилающего слоя покрытия [4].

Шумовые полосы, выполняемые фрезерованием, являются эффективным средством в обеспечении безопасности дорожного движения, но такая конструкция имеет серьёзный недостаток: дорожная фреза повреждает верхний защитный слой асфальтобетона, разрушает целостность конструкции, образует углубления, в которых скапливаются атмосферные осадки. Всё это приводит к снижению долговечности дорожной одежды.

Для обеспечения шумового эффекта и одновременно свойств дорожной разметки предлагается структурная разметка. Она имеет различные формы:

поперечные штрихи, точки, капли, в виде шахматной маркировки, надписи, со сплошным штрихом и различных комбинаций.

В данной статье исследуется структурная разметка профильного комбинирования по типу «гребешок» (рисунок 2).



Рис. 2. Рельефная разметка профильного комбинирования «гребешок».

Существующее конструктивное решение профильной рельефной разметки представляет собой сплошную линию толщиной 50мм и поперечные элементы длиной 150мм и шириной 50-30 мм, шаг поперечных элементов 200мм. При управлении автомобиля на высокой скорости, поперечные элементы сливаются в единую линию, обеспечивая при этом высокие показатели световозвращения, а при наезде на линию разметки ощущается вибрационный эффект.

С позиции психофизиологии, объединение световых импульсов в единую линию можно объяснить понятием «инерция зрения» - это момент времени, при котором возникает зрительное ощущение, продолжительность которого 0,03- 0,1с. Наибольшая частота мельканий света, при которой возможно различение отдельных импульсов составляет 10-15 вспышек в одну секунду [5].

В рамках исследования влияния эффекта мелькания импульсов света на водителей транспортных средств, предлагается совершенствование конструкции профильной ГДР с увеличением шага расположения поперечных элементов, было проведено испытание, цель которого – достижение эффекта мелькания с помощью подбора шага и высоты поперечных элементов ГДР.

Для проведения испытаний специалистами из УНПП «Аспект» было подготовлено 400 образцов с разметкой: по 200 элементов размером 150x50 мм и 150x30 мм. Место проведения испытаний было выбрано на участке автомобильной дороги в Милютинском районе Ростовской области, так как этот участок имеет криволинейное направление и низкую интенсивность движения. Исследование проводилось в светлое и тёмное время суток (рисунок 3).



Рис. 3. Этапы проведения эксперимента (фото Скрылёва Г.В.).

В результате эксперимента было установлено:

1) для обеспечения наилучшей видимости поперечных элементов разметки в тёмное время суток необходима трапецевидная форма общей шириной объектов 147 мм, верхней пологой части 50мм и 48,5мм наклонных сторон;

2) шаг поперечных элементов для обеспечения эффекта мелькания должен зависеть от разрешённой скорости движения на конкретном участке нанесения разметки (рисунок 4). Рекомендуемый шаг расположения поперечных элементов разметки:

при 60км/ч – 16,7м/с – 1,65м;

при 70км/ч – 19,4м/с – 2,0м;

при 80км/ч – 22,2м/с – 2,0м;

при 90км/ч – 25,0м/с – 2,5м.

3) оптимальная высота элементов шумовой разметки, выполненной термопластиком по типу «гребешок» $h=12\text{мм}$. При такой высоте достигается наилучший эффект световозвращения, увеличение угла наклона воспринимающей свет поверхности к подстилающей на 14° способствует повышению интенсивности световозвращения в 6,3 раза, в сравнении с обычной ГДР. С увеличением угла наклона γ до 14° , площадь тени уменьшается в 8 раз, при этом в работу вступает максимальное количество микростеклошариков, увеличивая тем самым эффект световозвращения.



Рис. 4. Расположение образцов разметки в ходе проведения эксперимента в дневное и ночное время (фото Скрылёва Г.В.)

Рельефная (структурная) разметка имеет свои достоинства и недостатки (таблица 1):

Таблица 1

Рельефная профильная разметка	
достоинства	недостатки
Шумовой эффект обеспечивается конструкцией дорожной разметки без повреждения дорожного полотна	Меньшая долговечность в сравнении с комбинированной схемой ШП и ГДР
Дорожная разметка оказывает на водителей визуальное восприятие эффектом мелькания и шумовое воздействие при наезде на неё	Подверженность разрушению снегоуборочной техникой во время зимнего содержания
Лёгкий демонтаж и обновление материала	Большая стоимость оборудования
Экономия строительных материалов	

Предлагаемое конструктивное решение в виде профильной горизонтальной дорожной разметки с увеличенным шагом поперечных элементов является экономически целесообразным. Дорожная разметка наносится экструдером точно и порционно, используется меньше материала (термопластика), чем при нанесении сплошной краевой линии.

Также необходимо отметить, что при торможении на линии профильной разметки, увеличивается площадь зацепа колеса за дорожное покрытие, на котором коэффициент сцепления на 25% выше, чем на материале дорожной разметки, выполненной термопластиком. Так как данное конструктивное решение применяется на опасных участках автомобильных дорог – это качество оказывает дополнительное влияние на повышение безопасности дорожного движения.

Библиографический список:

1. Официальный интернет-портал правовой информации, "Российская газета", N 15, 25.01.2018, "Собрание законодательства РФ", 29.01.2018, N 5, ст. 774 [Электронный ресурс] <http://www.pravo.gov.ru>, 23.01.2018; Дата обращения 01.02.2019/
2. Каждый третий водитель хотя бы раз засыпал за рулем <https://www.zr.ru/content/news/908432-usnuvshego-za-rulem-novosibirtsa/>
3. Математическая модель прогнозирования аварийности дорожного движения на сети автомобильных дорог и в местах концентрации дорожно-транспортных происшествий [Электронный ресурс] / М.В. Катасонов, А.И. Лескин, А.В. Кочетков, М.А. Сыроежкина, Н.В. Щеголева, В.Ю. Задворнов // Интернет-журнал «Науковедение». - 2017. - Т. 9, № 1 (январь – февраль). – 9 с. – Режим доступа : <http://naukovedenie.ru/PDF/33TVN117.pdf>.
4. Скрылёв Г.В., Девятков М.М. Шумовые полосы, совмещённые с горизонтальной дорожной разметкой, как сложная система, обеспечивающая безопасность дорожного движения и сохранность покрытия. [Текст]. (стр. 242-246). Материалы XII Международной научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 23—25 мая 2018 г., Волгоград.
5. Александров Ю. И., Психофизиология: Учебник для вузов. 4-е изд. [Текст] стр.63.

Skrylev G.V. Improving road safety using embossed horizontal road markings on curved sections of country roads.

УДК 625.712.63

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОПЫТА ВНЕДРЕНИЯ ПЕРЕХВАТЫВАЮЩИХ ПАРКОВОК

Соложенко Т.В., Азроян С.А. (СМ-3-18)

Научный руководитель – канд.техн.наук, доцент Артемова С.Г.

Волгоградский государственный технический университет

За последние годы в связи с быстрым увеличением численности транспортных средств, в крупных городах вырос, как объем грузовых, так и пассажирских перевозок. Повысилась численность культурно-бытовых поездок в центр города из пригородной зоны и близлежащих городов. В связи с этим увеличилась загрузка улично-дорожной сети (УДС) автомо-

бильным транспортом, и особенно в центральной части города, где появились заторы в уличном движении, а существующая застройка оказалась в условиях повышенной загазованности и шумового загрязнения.

In recent years, due to the rapid increase in the number of vehicles in large cities has grown as the volume of cargo and passenger transportation on them. The number of cultural and household trips to the city center from the suburban area and nearby cities has increased. In this regard, the increased load of the road network (UDS) by road, and especially in the Central part of the city, where there were congestion in traffic, and the existing buildings were in conditions of increased gas pollution and noise pollution.

Проблема заторов на городских и пригородных дорогах уже давно вышла на федеральный уровень, поскольку крупные города, как правило, являются важными узлами региональной и федеральной дорожной сети. Через их территорию и пригородные зоны проходят значительные транзитные транспортные потоки. Как следствие, проблемы в сфере дорожного движения на городских УДС отражаются на эффективности работы автотранспортного комплекса отдельных регионов и страны в целом. По данным Федерального дорожного агентства, сегодня уже около трети федеральных дорог работают в режиме перегрузки, особенно на подходах к крупным городам (рис. 1).

Сложная внутренняя структура и взаимное влияние этих факторов со всей очевидностью свидетельствует о том, что проблемы в сфере дорожного движения, с которыми в настоящее время столкнулись крупные и крупнейшие города Российской Федерации, имеют комплексную природу и требуют системного подхода к их решению. Решения лежат в сфере социально-экономического планирования развития территорий, регулирования автомобилизации, транспортного планирования, градостроительного планирования и планирования землепользования, организации дорожного движения и дорожного строительства.

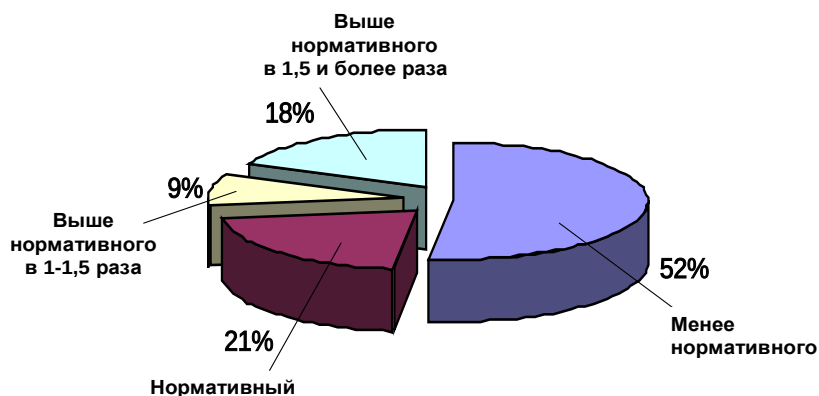


Рис. 1. Уровень загрузки федеральных дорог.

Среднесуточная интенсивность автомобильного транспорта на подходах в г. Волгоград и основных магистральных улицах представлена в таблице 1. Значительная доля поездок в крупных городах осуществляется иногородним населением с различными целями. При снижении скоростей движения в городах, особенно в центральной зоне, увеличиваются затраты времени на поездки, усложняются условия поездок, затрудняется поиск мест для стоянки. Все это

снижает преимущества поездок на легковом автомобильном транспорте. Поездки во внегородских и городских периферийных районах совершаются с использованием двух или трех видов транспорта: автомобиль – городской транспорт; автомобиль - железная дорога - городской транспорт с одной или двумя пересадками.

Таблица 1

Среднесуточная интенсивность автомобильного транспорта			
Учетный номер а/д	Суммарная среднесуточная интенсивность движения, ТС/сут. в обоих направлениях (в одном направлении)	Среднесуточная интенсивность движения легкового автотранспорта ТС/сут. в обоих направлениях (в одном направлении)	Доля легкового автотранспорта в общем транспортном потоке, %
Р-22 «Каспий»	36 521 (18 260)	30 712 (15 360)	84
А-260	15 378 (7 690)	12 204 (6 100)	79
Р-228	13 397 (6 700)	11 442 (5 700)	85
Р-221	7 000 (3 500)	5 000 (2 500)	71
Итого	72 296 (36 150)	59 358 (29 660)	82

За последние несколько лет по статистическим данным в составе транспортного потока наблюдается увеличение количество легковых автомобилей (рис.2).

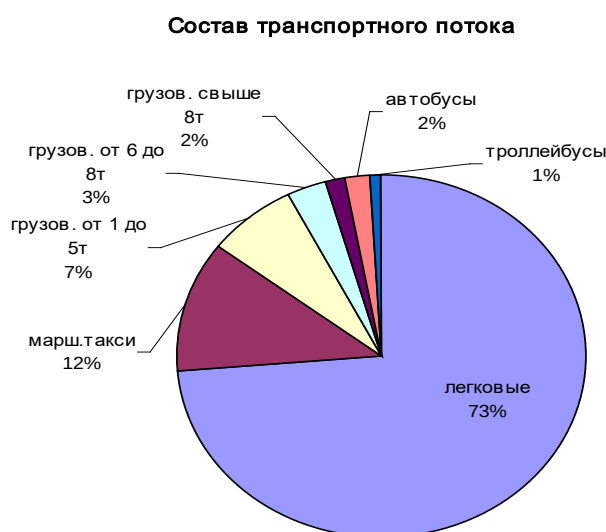


Рис. 2. Средний состав транспортного потока на УДС г. Волгограда.

Волгоград – город воинской славы и доблести, который в период Второй Мировой войны сумел показать силу духа русских людей, сумевших отразить нападение немецко-фашистских захватчиков. На сегодняшний день, в мирное время, чтобы побывать на местах боевой славы, приезжает много туристов с разных городов и стран, тем самым увеличивая, загрузка УДС.

Внедрение такого мероприятия, как устройство «перехватывающих» парковок является актуальным и заключается в сокращении спроса на перемещение по транспортной сети на индивидуальном транспорте, в уменьшении

загрузки движением транспортной сети города. Это достигается путем устройства таких парковок на входных магистралях города рядом с крупными пересадочными узлами для водителей, которые живут за пределами города. Оставив свое транспортное средство на «перехватывающей» парковке, водители передвигаются по городу (обычно по центральной части) на общественном транспорте.

Необходимыми требованиями к устройству «перехватывающих» парковок в мире являются: уровень автомобилизации - 180 легковых автомобилей на 1000 жителей и интенсивность движения - 20000 авт/сут .

Устоявшимися требованиями к их размещению в России являются:

- размещение на путях движения основных транспортных потоков;
- размещение на подходах к участкам улично-дорожной сети, на которых требуется ограничить объемы движения;
- размещение в пешеходной доступности от станций скоростного внеуличного или наземного общественного транспорта.

На период проведения ЧМ-2018 в г. Волгограде были определены «перехватывающие» парковки, которые представлены в таблице 2.

Таблица 2

Вместимость перехватывающих парковок

Парковка	Вместимость, автомобили	Вместимость, автобусы
На ул. Тракторостроителей	1000	40
ТЦ «Акварель»	1000	40
ТЦ «Ашан»	287	-
ТЦ «Комсомолл»	716	-
ВСЕГО	3003	80

Одним из вариантов для повышения эффективности работы дороги и уменьшения транспортных задержек и заторовых ситуаций предлагается создать «перехватывающую» парковку. Существующие парковки данного вида города Волгограда, которые функционировали в период чемпионата мира, находятся у пунктов тяготения. Поэтому предлагается проектировать парковки ближе к входам в город [1], например, в поселке Аэропорт (3500 машиномест). Так как существует проблема с размещением личного автотранспорта возле жилых домов, то это стоянка может послужит как место для их хранения (рис. 4).



Рис. 4. Предлагаемая «перехватывающая» парковка в поселке Аэропорт.

Данная парковка преимущественна тем, что в составе транспортно-пересадочного узла находится такой транспорт, как маршрутки, автобусы, электричка, самолеты.

В данной статье проведены исследования эффективности внедрения «перехватывающих» парковок на УДС города Волгограда, которые предполагают уменьшение загруженности автотранспортной системы города, освободив ее от части личного автотранспорта [2-3].

Библиографический список:

1. Алексиков, С.В. Проектирование парковок на городских дорогах [Электронный ресурс] / С.В. Алексиков, А.И. Болдин, А.И. Лескин // Образование. Транспорт. Инновации. Строительство : сб. науч. тр. нац.-практ. конф. 919-20 апр. 2018 г.) / Сиб. гос. автомоб.-дор. ун-т. - Омск, 2018. - С. 290-295.
2. Обеспечение безопасности пешеходов в зоне парковок на городских дорогах / С.В. Алексиков, А.И. Болдин, А.И. Лескин, Д.И. Гофман // Ресурсоэнергоэффективные технологии в строительном комплексе региона : сб. науч. тр. по материалам VI Междунар. науч.-практ. конф. / Саратов. гос. техн. ун-т им. Гагарина Ю. А.. - Саратов, 2018. - Т. 1. - С. 509-513.
3. Техничко-экономическое обоснование схемы автомобильных парковок / С.В. Алексиков, А.И. Болдин, А.И. Лескин, Д.И. Гофман // вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Сер.: Строительство и архитектура. - 2019. - № 1 (74). - С. 46-52.

Solozhenko T. V., Azroyan S. A. Study of the efficiency of the experience of implementing interceptive parking

УДК 656.1.

СОВРЕМЕННЫЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, ОБСЛУЖИВАЮЩИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО, В МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЯХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Столетов Е.В. (гр. СМ-3-17)

Научный руководитель – канд.техн.наук, профессор Девятков М.М.

Волгоградский государственный технический университет

Проведён анализ современного состояния и тенденций развития транспортно-технологических процессов, обслуживающих основные виды сельскохозяйственного производства на территории Волгоградской области.

The analysis of the current state and trends of transport and technological processes serving the main types of agricultural production in the Volgograd region.

Программы комплексного развития транспортной инфраструктуры (ПКРТИ) сельских муниципальных образований Волгоградской области, разработанные в соответствии с Постановлением Правительства РФ [1], предполагают модернизацию и развитие транспортной инфраструктуры (ТИ). В её

состав входит сеть местных дорог, обеспечивающих технологические процессы сельскохозяйственного производства. Современные, дифференцированные требования к их модернизации устанавливают через систему параметров, зависящих от функционального назначения этих дорог, в следующей последовательности:

- устанавливаем приоритетные виды сельскохозяйственного производства в муниципальных образованиях области (на основании стратегии комплексного развития с/х территорий Волгоградской области и данных о с/х производстве конкретных М.О.) [2];

- систематизируем и описываем транспортно-технологические процессы (ТТП), приоритетного сельскохозяйственного производства, их современные особенности, требующие учёта при модернизации и развитии ТИ (виды обслуживающего транспорта, транспортно-технологические схемы и т.д. в соответствии с проанализированным опытом [3, 4] и с учётом современных тенденций развития с/х) и выявляем элементы ТТП, формирующие требования к ТИ;

- из сети автомобильных дорог, выделяем транспортную инфраструктуру (ТИ), обслуживающую приоритетное с/х производство;

- на основе натурных наблюдений и экспериментальных исследований устанавливаем закономерности, описывающие параметры элементов ТТП, формирующих требования к ТИ.

Приоритетные виды с/х производства формируются в соответствии с принципом природно-климатического зонирования, представленном в стратегии комплексного развития сельских территорий Волгоградской области [2]. В современном с/х-ве эти виды формируются в производственные кластеры, включающие в себя полный цикл переработки сельскохозяйственной продукции местных производителей. К 2020 г. на территории Волгоградской области запланирована организация следующих кластерных объединений: «Зерно», «Подсолнечник», «Овощи», «Молоко», «Мясо». По данным федеральной службы государственной статистики [5], объём производства по кластерам за 2016 год составил: Зерно – 4524,4 тыс. т.; подсолнечник – 813,4 тыс. т.; овощи – 923,2 тыс. т.; мясо – 144,3 тыс. т.; молоко – 517,1 тыс. т.. Рост производства за 5 лет составляет: зерно – +86,7%; подсолнечник – +77,7%; овощи – +11,3%; мясо – -0,9%; молоко – -0,8%.

Основой каждого кластера является с/х предприятие - непосредственный производитель первичного сельхозпродукта. Укрупнённая схема транспортно-технологических процессов, обслуживающих производство этих продуктов, представлена на рис. 1.

В соответствии с этой схемой, транспортная инфраструктура (ТИ), обслуживающая приоритетное с/х производство относится к местным дорогам и включает в себя внешние и внутренние функциональные связи.

В связи с этим сельскохозяйственные дороги по характеру перевозок можно классифицировать на внешне- и внутрихозяйственные.

К внешнехозяйственным дорогам относят дороги и подъездные пути,

обеспечивающие **связи** предприятия с существующей сетью автомобильных дорог, с другими МО, железнодорожными станциями, элеваторами, нефтебазами, пунктами сдачи с/х-ой продукции. Это, как правило, межмуниципальные дороги.

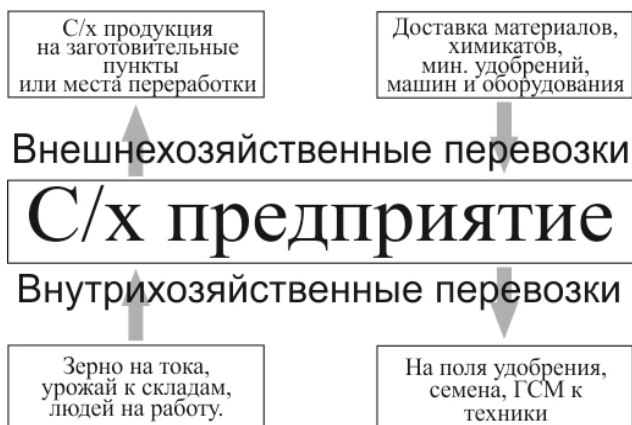


Рис. 1. Укрупнённая схема транспортно-технологических процессов, обслуживающих производство сельскохозяйственных продуктов.

Внутрихозяйственные дороги находятся на территории МО или с/х предприятия. В зависимости от организации производства и особенностей благоустройства МО, их можно классифицировать на следующие группы: 1) Дороги, обеспечивающие **связи** центра сельскохозяйственного предприятия с его отделениями, бригадами и фермами; 2) Дороги, обеспечивающие **сбор** транспортных потоков в бригадах, фермах и т.п.; 3) Дороги для **подъезда** к первичным пунктам загрузки продукции непосредственно на поля (полевые, технологические); 4) Дороги, участки дорог, для **подъезда** к пунктам выгрузки (перегрузки), обеспечивающих технологический процесс с/х предприятия (подъезды к токам, складам, площадкам производственного назначения и т.п.).

Анализ сети местных дорог, обеспечивающих **внешнехозяйственные** перевозки (связи) сельскохозяйственных предприятий Волгоградской области, показывает, что они на 83% имеют твёрдое покрытие и на 43,5% обеспечивают постоянные связи для вывоза с/х продукции в районные центры к железнодорожным станциям, к предприятиям, обеспечивающим переработку и хранение с/х продукции (элеваторы, заводы по переработке подсолнечника, кукурузы, молока и др. с/х продукции).

Вместе с тем, отдельные участки и элементы этих дорог (наличие крутых подъёмов, перегрузка транспортных средств [6], стеснённые условия на подъездах к перерабатывающим предприятиям и др.) не отвечают требованиям современных транспортных потоков, обеспечивающих с/х перевозки.

Сеть внутрихозяйственных дорог на территории Волгоградской области сложилась в основном для обслуживания колхозов и совхозов СССР [3]. В современных условиях большинство сельскохозяйственных предприятий отличаются по структуре и организации технологических процессов. Они, как правило, имеют одно большое отделение (центр сельхоз предприятия), которое хорошо обустроено и укомплектовано, имеет машино-тракторную ма-

стерскую, гаражи, тока, склады и другую инфраструктуру необходимую для ведения сельскохозяйственной деятельности (рис.2).



— дорога местного значения; — дороги в самом предприятии; — полевые дороги.

Рис. 2. Внутрихозяйственные дороги с/х предприятия Амовского сельского поселения Новоаннинского района Волгоградской области.

Дороги в этих предприятиях представлены подъездами с а/б покрытием, либо с иным твердым покрытием, от дорог межмуниципального значения. На подъездах к центральным усадьбам, складам, весовым и токам также устраивается твёрдое покрытие (рис. 3). На таких подъездах в отдельные периоды года складываются неблагоприятные условия движения и ожидания технологических транспортных потоков. Это связано с отсутствием рекомендаций по учёту технологических процессов сельскохозяйственного производства при их проектировании. Остальные в большей мере грунтовые.

Полевые дороги в области в целом также грунтовые, и в зависимости от обеспеченности сельскохозяйственного предприятия, один либо два раза в год (период сева и уборки) подвергаются профилированию. Этот тип дорог, учитывая грунтовые и климатические условия на территории области, обладает высокой пылимостью и отрицательным экологическим воздействием на с/х культуры в придорожной полосе [3, 4].

Сельскохозяйственные предприятия, на данном этапе, полностью отказались от временных площадок, а тока и склады размещены на территории центральных хозяйств, либо вблизи от них.

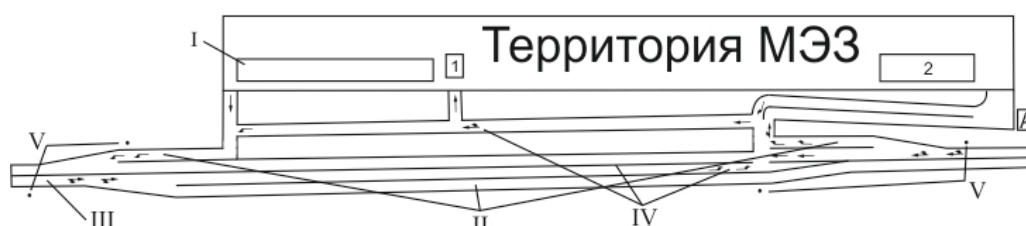


Рис. 3. Схема подъезда к Новоаннинскому Масло-Экстрактному-Заводу (МЭЗ) от основной дороги. 1 – весовая; 2 – офис. I – стоянка транспорта, ожидающего разгрузки; II – дополнительные полосы, на дороге основной сети; III – дорога основной сети; IV – дорожная разметка; V – дорожные знаки.

Следует отметить существенное изменение состава транспортных потоков, габаритов и загрузки транспортных средств (автомобили, автопоезда, тракторные поезда, сельскохозяйственная техника) на сельскохозяйственных дорогах. Сведения о них представлены в таблице 1.

Таблица 1

Расчётные транспортные средства и сельскохозяйственная техника для определения требований к параметрам сельскохозяйственных дорог

Марка ТС	Габарит, д/ш/в м.	Грузоподъёмность / общая масса, тонн
Автомобили		
ЗИЛ-413	6,7/2,47/2,18	4,0 / 8,1
ГАЗ-3307	6,33/2,7/2,35	4,5 / 7,7
КамАЗ-5320	7,435/2,5/2,83	8,0 / 15,08
УАЗ-3303	4,5/1,98/2,34	1,23 / 3,07
Автопоезда		
68902С на шасси КамАЗ-65117-34(6*4) с бортовым прицепом 83703G	10,06/2,5/3,17	11,65 / 24,0 машины 20,65 / 27,0 прицепа
КамАЗ 45143 с прицепом 8560-02	7,615/2,5/2,9 и 7,745/2,5/2,84	10,25 / 19,7 машины 8,985 / 14,0 прицепа
Тракторные поезда		
Прицеп 8572F + полуприцеп 95579 с ЗСН	10,77/2,55/1,7 6,67/2,55/1,78	26,5 / 35,0
Полуприцеп ПСТБ-12 + прицеп ПСТБ-17	7,5/2,5/2,75 10,0/2,5/2,75	12,0 / 16,5 17,0 / 23,35
Сельскохозяйственная техника		
МТЗ «Беларус 1212.2»	4,95/2,25/2,85	5,3 масса
К-744	7,1/2,87/2,11	14,9 масса
Комбайн Полесье 1218	18,1/3,9/4,0	16,6 масса

Современные транспортно-технологические процессы, обслуживающие с/х производство, обладают рядом особенностей, которые необходимо учитывать при дальнейшей модернизации и развитии ТИ сельских МО. К ним относятся:

- На дорогах, обслуживающих внешнехозяйственные перевозки (связи), устройство дополнительных полос на подъём для с/х техники и тяжело гружёного транспорта (при соответствующем обосновании).
- Скопление в пиковые периоды крупногабаритных транспортных средств на подъездах к элеваторам и другим пунктам приема с/х продукции снижает пропускную способность и безопасность дорожного движения на участках дорог, проходящих в зоне заготовительных пунктов. Это требует обоснованных рекомендаций по модернизации подъездов к заготовительным пунктам.
- Устройство твердого покрытия на подъездах ко всем с/х предприятиям для обеспечения непрерывного вывоза с/х продукции, независимо от погодных условий.
- Обеспечение принципа технологического соответствия, при реализации программ комплексного развития транспортной инфраструктуры МО (описан авторами ранее [7]), с учётом транспортно-технологических процессов, обслуживающих с/х производство.

Библиографический список:

1. Постановление Правительства РФ от 25 декабря 2015 года №1440 «Об утвержде-

нии требований к ПКРТИ поселений, городских округов».

2. Стратегия комплексного развития сельских территорий Волгоградской области. (По материалам Минсельхоза Волгоградской области) 22.10.2013г.

3. Славущий А.К. Носов В.П. Сельскохозяйственные дороги и площадки.//Уч. Пособие / Москва, Агропромиздат 1986, 443с.

4. Девятков М.М. Проектирование участков а/д и обеспечение безопасности движения с учетом особенностей сельскохозяйственных перевозок.// Уч. Пособие / ВолгИСИ, Волгоград, изд. ВолгИСИ 1990, 86с.

5. Волгоградская область в цифрах. 2016 : краткий сб. / Терр. орган Фед. службы гос. статистики по Волгоград. обл. – Волгоград : Волгоградстат, 2017 – 368 с.

6. Обеспечение сохранности региональных дорог посредством введения весового контроля / С.В. Алексиков, М.И. Русанов, Н.А. Фоменко, А.И. Болдин, А.И. Лескин // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Сер.: Строительство и архитектура. - 2018. - Вып. 53 (72). - С. 66-71.

7. Девятков М.М., Столетов Е.В. «Анализ Программ Комплексного Развития Транспортной Инфраструктуры с использованием систем индикаторов мониторинга их реализации»./Сборник трудов конференции «Молодежь и научно-технический прогресс в дорожной отрасли Юга России»/ Волгоград, 23-25 мая 2018 г.

Stoletov E. V. Modern transport and technological processes serving agricultural production in municipalities of the Volgograd region.

УДК 625.852

**ОСОБЕННОСТИ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА
УЧАСТКА АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ
Р 228 СЫЗРАНЬ - САРАТОВ - ВОЛГОГРАД
КМ 570+000- КМ 576+000 В ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Фадеев И.И. (гр. АД-15у), Жавазнех Л.М. (гр. АД-2016)

Научный руководитель – канд.техн.наук., доцент Катасонов М.В.
Волгоградский государственный технический университет

В статье приводятся результаты обследования участка автомобильной дороги в Волгоградской области на предмет капитального ремонта. По результатам проведенных обследований рассматриваемого участка автомобильной дороги, был принят ряд принципиальных проектных решений.

The article presents the results of a survey of the road section in the Volgograd region for major repairs. According to the results of the surveys of the considered section of the road, a number of fundamental design decisions were adopted.

Капитальный ремонт автомобильной дороги - это комплекс работ, при котором производится полное восстановление и повышение работоспособности дорожной одежды и покрытия, земляного полотна и дорожных сооружений, осуществляется смена изношенных конструкций и деталей или замена их на более прочные и долговечные, в необходимых случаях повышаются геометрические параметры дороги с учетом роста интенсивности движения и осевых нагрузок автомобилей в пределах норм, соответствующих категории,

установленной для ремонтируемой дороги, без увеличения ширины земляного полотна на основном протяжении дороги. Задача капитального ремонта состоит в полном восстановлении и повышении транспортно-эксплуатационного состояния дороги до уровня, позволяющего обеспечить нормативные требования в период до очередного капитального ремонта при интенсивности движения, соответствующей расчетной для данной категории дороги, при превышении которой необходима реконструкция дороги с переводом в более высокую категорию.

Объектом исследования, является, автомобильная дорога общего пользования федерального значения Р 228 (1Р 228 с 31 декабря 2017 г.) Сызрань - Саратов - Волгоград км 570+000- км 576+000, Волгоградская область, III технической категории.

По результатам обследования, было установлено, доведение автомобильной дороги на участке капитального ремонта в плане до нормативных требований. Существующий продольный профиль не соответствует нормативным требованиям на следующих участках

- ПК 6+60 - ПК 7+60 (Рвып. до 1500 м), протяжение участка - 100 м;
- ПК 10+00- ПК 12+00 (Рвып. до 5000 м) протяжение участка - 200 м;
- ПК 14+00 - ПК 15+00 (Рвогн. до 1500 м), протяжение участка - 100 м;
- ПК 19+00 - ПК 32+00 (Рвып. до 2500 м, Рвогн. до 1500 м уклон до 58‰), протяжение участка - 1300 м;
- ПК 34+20 - ПК 41+40 (Рвып. до 4900м, Рвогн. до 2500 м уклон до 59‰), протяжение участка - 720 м;
- ПК 44+60 - ПК 47+20 (Рвып. до 5200 м), протяжение участка - 260 м;
- ПК 51+40 - ПК 57+80 (Рвып. до 4500 м), протяжение участка - 640 м;

Общее протяжение 7 участков, не соответствующих нормативным требованиям в продольном профиле, составляет 3320 м или 56 % всего капитального ремонта. Требуется доведение параметров продольного профиля до нормативных значений и (или) проведение мероприятий по повышению безопасности и пропускной способности (устройство полос на подъем для движения грузовых автомобилей). Откосы в удовлетворительном состоянии, задернованы, следов значительных размывов и оползней нет, за исключением участков на затяжных уклонах, где вследствие отсутствия лотков и водосбросов в необходимых местах в процессе эксплуатации отмечены незначительные размывы после сильных ливней. Требуется доведение уклонов проезжей части и обочин до нормативных значений, устройство виражей на кривых, устройство лотков вдоль кромки проезжей части и водосбросов, уположивание откосов.

Покрытие имеет следующие дефекты:

- частые поперечные и косые трещины с ответвлениями, иногда связанные между собой, но, как правило, не образующие замкнутых фигур. Среднее расстояние между соседними трещинами - 1-4 м, переходящие в сетку трещин, развитую в зоне полос наката и образующую замкнутые, преимущественно четырехугольные фигуры с расстоянием между сторонами менее 1

м;

- коллейность более 40 мм;
- отдельные просадки, выбоины разрушение кромок с захватом проезжей части.



Рис. 1. Состояние покрытия.



Рис. 2. Продольные и поперечные трещины.

Наличие дефектов прочностного характера свидетельствует о необходимости усиления существующей дорожной одежды. Так же требуется устройство уширения основания для исключения разрушения кромок покрытия, организация отвода воды из-под дорожной одежды (устройство подстилающего слоя на всю ширину земляного полотна).

В 2018 году были проведены контрольные учеты движения в начале проектируемого участка.

Среднее значение интенсивности движения в обоих направлениях составило 4799 автомобилей в сутки, из них:

- грузовые – 1458 автомобилей в сутки (30,4%);
- легковые – 3200 автомобилей в сутки (66,7%);
- автобусы – 141 автомобиль в сутки (2,9%).

Среднегодовой рост интенсивности движения на 20–летнюю перспективу составит 2,7%, в том числе:

- грузовых автомобилей – 1,7%;
- легковых автомобилей – 3,1%;
- автобусов – 2,9%.

По результатам проведенных обследований рассматриваемого участка автомобильной дороги, был принят ряд принципиальных проектных решений.

В начале и конце участка капитального ремонта предусмотрено устройство переходных участков, входящих в общую длину трассы длиной 26 и 16 м соответственно. Продольный профиль запроектирован исходя из минимизации объемов работ по доведению поперечных уклонов проезжей части до нормативных и выполнения требований к его параметрам.

Для обеспечения безопасности движения и пропускной способности предусмотрены дополнительные полосы для грузового движения в сторону подъема шириной 3,5 м на участках ПК 17+60 - ПК 26+70 (слева, протяжение 910 м), ПК 32+00 - ПК 39+60 (справа, протяжение 760 м); ПК 54+60 - ПК 58+60 (протяжение 400 м), в соответствии с п. 3.22 ГОСТ 33475-2015.

Для восстановления и приведения в нормативное состояние существующей дорожной одежды требуется усиление существующей дорожной одежды, ее уширение и замена на участках изменения продольного профиля.

Для выбора оптимального способа капитального ремонта дорожной одежды разработаны 4 варианта, учитывающие:

- особенности существующей дорожной одежды (значительная толщина существующих слоев из асфальтобетона - до 35 см, лежащих на тонком щебеночном основании - от 12 см, низкой сохранности);
- перечень дорожно-строительных материалов, подлежащих использованию при разработке проектной документации;
- особенности сырьевой базы региона и опыт проведения капитальных ремонтов и реконструкции на соседних участках данной дороги.

Перед устройством слоев усиления предусматривается фрезерование существующего покрытия на максимальную глубину 5 см на участках с толщиной существующего асфальтобетонного покрытия 0,21-0,25 м и 15 см на участках с толщиной 0,31 - 0,35 м для исправления поперечных уклонов. Затем производится рисайклинг оставшегося асфальтобетона и на участках где с помощью фрезерования и регенерации существующего покрытия не удалось достичь требуемых уклонов и отметок предусмотрено устройство выравнивающего слоя.

Для предотвращения трещинообразования на стыке новой и существующей дорожной одежды предусмотрена укладка геосетки с разрывной нагрузкой не менее 40 кН шириной 1 м.

Для предохранения обочин и откосов земляного полотна от размыва на участках дорог с продольными уклонами более 30 %, с насыпями высотой более 4 м, в местах вогнутых кривых в продольном профиле предусмотрено устройство продольных лотков и водосбросов с лотками по откосу в гасители для сбора и отвода стекающей с проезжей части воды.

Общая продолжительность работ по капитальному ремонту принята на основе линейного календарного и составляет 9 месяцев (222 рабочих дня) включая подготовительный период. Выделение этапов строительства (пусковых комплексов) не требуется.

Рекомендуемые источники получения и способы транспортировки основных строительных материалов и изделий экономически целесообразны, встречные перевозки отсутствуют.

Библиографический список:

1. Сильянов В.В. Транспортно-эксплуатационные качества автомобильных дорог и городских улиц, учеб. для вузов по специальности "Автомобили и автомобильное хозяйство". 2008. М.: "Академия", 110с.;
2. Справочная энциклопедия дорожника. 5 том. Ремонт и содержание автомобильных дорог. Под редакцией заслуженного деятеля науки и техники РСФСР, д-ра техн. наук, проф. А.П. Васильева. -М.: 2004.;
3. Справочник дорожного мастера. Строительство, эксплуатация и ремонт автомобильных дорог, учеб.- практ. пособие, 2005г., М.: Инфра-Инженерия.
4. СП 34.13330.2012 (СНиП 2.05.02-85*) Автомобильные дороги, 2013.-56с.

Fadeev I.I., Javazneh L. M. Features of the capital repair of the plot automobile road p 228 Syzran - Saratov - Volgograd km 570 + 000- km 576 + 000 in the Volgograd region.

УДК 625.72+656.13

**СПОСОБЫ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ НЕГАТИВНОГО ВЛИЯНИЯ
НА ЖИВОТНЫЙ МИР ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ
АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ**

Ширяшкина Д.Р. (гр. АД-1-17)

Научный руководитель – канд.техн.наук, профессор Девятов М.М.

Волгоградский государственный технический университет

В статье рассматриваются способы предотвращения дорожно-транспортных происшествий и другого негативного влияния на животный мир, при проектировании автомобильных дорог, на основании обобщения зарубежного и российского опыта.

The article discusses ways to prevent road accidents and other negative effects on the animal world, in the design of roads, on the basis of generalization of foreign and Russian experience.

Ключевые слова: животные, пути миграции, экодуки, ландшафтные мосты, скотопогоны, ограждения, проектирование автомобильных дорог.

В настоящее время, при проектировании автомобильных дорог, возникает вопрос о защите животных и обеспечения путей их миграции. Строительство автомобильных дорог приводит к нарушению устоявшихся путей миграции животных, что провоцирует опасные инциденты на дорогах при попытках пересечения ими проезжей части, которые нередко заканчиваются тяжелыми последствиями, как для самих животных, так и для участников дорожного движения. Нарушение путей миграции и фрагментация территорий дорогами на все более мелкие части ведет к снижению численности популяций животных, а в дальнейшем и к их полному исчезновению.[1]

Наезд на любое животное является дорожно-транспортным происшествием.

ем. К ДТП не относятся небольшие столкновения, которых ни автомобиль, ни животное не получили повреждений. В таблице 1. приведены названия диких животных, а также экономическая оценка ущерба государству от их гибели:

Таблица 1

Экономическая оценка ущерба государству от гибели животных
при дорожно-транспортных происшествиях

<u>Животное</u>	<u>Стоимость, рублей</u>
Гибрид зубра с бизоном, домашним скотом	180 000
Снежный баран	100 000
Лось, сибирский горный козел, овцебык	80 000
Благородный олень	70 000
Медведи, пятнистый олень, лань, туры, сайгак, кабарга	60 000
Косули, муфлон, серна, рысь	40 000
Кабан, дикий северный олень	30 000
Соболь, выдра, росомаха	15 000
Барсук	12 000
Сурки, бобры, куницы, харза, глухари	6 000
Тетерев, фазаны, улары, саджа	2 000
Песец, корсак, дикие кошки, норки, зайцы, дикий кролик, гуси, казарки	1 000
Утки, рябчик, куропатки, кеклик, голуби, лысуха, вальдшнеп	600

Однако нередко российские водители встречаются на автомобильных дорогах с представителями животного мира — лисами, кабанами и даже медведями. Осенью лесные обитатели становятся чрезвычайно активными из-за сезонных миграций и поисков корма в преддверии холодов. А при аварии с участием косулей или лосей вероятность гибели водителя и пассажиров легковушки чрезвычайно высока: сохатые могут весить под 500 кг; столкновение с ними соизмеримо с въездом в стену, которая, в придачу, частенько влетает прямоком в салон и сминает всё на своём пути до самых спинок заднего ряда. Именно эти животные считаются наиболее опасными и непредсказуемыми.

В настоящее время вопросам обеспечения безопасности дорожного движения посвящено немало работ, данная проблематика озвучивается в средствах массовой информации, проводятся различные мероприятия, направленные на снижение количества дорожно-транспортных происшествий (ДТП). В европейских странах существуют различные способы с аварийностью на дорогах с участием представителей животного мира. Например, во Франции на обочинах устанавливают муляжи животных, в которые встроены камеры, фиксирующие превышение скорости. Издалека понять, живая это корова, или пластиковая с радаром невозможно, поэтому водителям приходится в любом случае сбрасывать скорость, увидев неподалеку от дороги животное. В Индии озаботились большим количеством ДТП с участием коров. Там эти животные считаются священными и свободно бродят, где хотят, в том числе, и по автотрассам. За год при столкновениях с коровами погибло

550 человек. Полиция региона Мадхья-Прадеш задумалась над решением проблемы, и было придумано обклеить животным рога светоотражающей лентой, чтобы коров было лучше видно в темное время суток. Для «пилотного проекта» выбрали 300 животных, идея показала себя хорошо, ее планируют распространить по всей стране. Индия – не первая страна, где реализована подобная идея. В Финляндии проблема с оленями на дорогах имеет не меньший масштаб, чем проблема с коровами в Индии. Поэтому общество оленеводов приняло решение раскрашивать животным рога светящейся краской.[2]

Трассу необходимо стремиться прокладывать по опушке лесов, без пересечения путей миграции животных, с максимальным сохранением рельефа и растительности. В случае, когда при трассировании дороги не удастся избежать пересечения путей миграции животных или когда дорога проходит в местах их обитания, для обеспечения свободного передвижения животных рекомендуется предусматривать специальные переходы через дорогу. Интервалы между обустроенными переходами для животных рекомендуется устраивать в зависимости от их вида и статуса района прохождения дороги. В таблице 2 представлены рекомендуемые расстояния между переходами для видов животных различной популяции. [3]

Таблица 2

Максимальные рекомендуемые расстояния между переходами
для видов животных различных популяций

Район	Виды животных различных популяций		
	Лось, олень	Косуля, кабан	Лиса, заяц
Государственные природные заповедники федерального значения	3 – 5 км	1,5 – 2,5 км	1 км
Национальные парки федерального значения	5 – 8 км	2 – 4 км	
Природные парки субъектов Российской Федерации	8 – 15 км	3 – 5 км	
Государственные природные заказники федерального и регионального значения	Не определено	5 км	
Памятники природы федерального и регионального значения	Не определено	Не определено	1 – 3 км

Для обеспечения безопасного прохода животных через проезжую часть, применяются различные инженерные сооружения, такие как: **ландшафтные мосты, экодуги, подземные переходы, эстакады и мосты.** Поэтому соответствующим образом должны решаться вопросы проектирования автомобильных дорог на стадии изыскательских и проектных работ. **Ландшафтные мосты** представляют собой сложные инженерные сооружения, предназначенные для перехода по ним диких животных. Такие мосты имеют ограждения, препятствующее попаданию животных на проезжую часть, снижающее уровень шума на переходе и не допускающее ослепление фарами. Обычно мосты маскируют кустарными растениями и другой различной растительностью. Это сооружение из устройств перехода является самым дорогим. Его

несомненным преимуществом является то, что переход по ландшафтному мосту подходит не только целевым видам крупных животных (лоси, олени, кабаны, медведи), но и более мелким.

Такая конструкция, как экодуки, является еще одним способом осуществления перехода животных. Оно может использоваться в качестве скотопрогона для скота и прохода пешеходов. На пролетах центральной части экодуков и на подходах к ним должны быть высажены растения, полностью соответствующие растительности местной фауны обитания животных (трава, кустарник, деревья). При этом необходимо учитывать возможные различия среды обитания на разных сторонах автомобильной дороги, т.е. справа — преобладание хвойных видов деревьев, а слева — лиственных. Для наибольшей схожести допускается высадка небольших деревьев высотой до 2,5 - 4 м. Рекомендуемая глубина верхнего слоя почвы, устраиваемой на конструктивных элементах экодуков, предназначенной для посадки растительности, не должна быть ниже следующих значений: травы — 0,3 м; кустарника — 0,6 м; деревьев — 1,5 м.

Эстакады и мосты, также, относятся к проходам под проезжей частью. Они представляют собой пролетные строения, по которым осуществляется движение транспорта и под которыми обустроен проход для диких животных. Такие сооружения строятся, в первую очередь, для организации местного проезда транспорта, для пропуска водного потока, и проход для диких животных организуется как дополнительная функция моста или эстакады.

Для обеспечения миграции мелких и средних млекопитающих, а также земноводных предполагается использовать модифицированные водопропускные трубы, в которых предусматривается обеспечение незатопляемого пространства, либо навесных дорожек для прохода животных. Обычно их называют подземными переходами или тоннелями. В местах подходов и, непосредственно, внутри тоннелей рекомендуется устраивать вязанки с хворостом, палками, сучьями для привлечения мелких животных. [4]

Следует отметить, что животный мир Волгоградской области также достаточно разнообразен. Он состоит из представителей дикой природы и сельскохозяйственных предприятий. На территории области обитают 68 видов млекопитающих, 17 видов пресмыкающихся, крупнорогатый скот, овцы и лошади сельхозпредприятий и частных подворий.

Из копытных животных, которые могут представлять значительную опасность при их появлении на автомобильных дорогах следует выделить лосей, сайгаков, оленей, косуль и кабанов. Лоси живут небольшими группами и встречаются в лесных массивах северных районов области и в Волго-Ахтубинской пойме. Сайгаки обитают преимущественно в полупустынной зоне на юго-востоке области. Значительное число домашних животных, таких как коровы, лошади, овцы зачастую пасутся в придорожной зоне и также могут представлять существенную опасность.

Анализ проектов автомобильных дорог, выполняемых в настоящее время, а также обследование существующих дорог в Волгоградской области [5], по-

казывает отсутствие мероприятий по предотвращению негативного влияния на животный мир.

В связи с этим представляется целесообразным проведение исследования, направленного на изучение путей миграции животных на территории Волгоградской области, мест их пересечения с существующими и проектируемыми автомобильными дорогами. Выработки, на основании исследования, способов конструирования специальных переходов для крупных копытных животных в зависимости от их вида, целей, длительности и направления перемещений, времени года и других особенностей. Следует предусматривать также специальные переходы для других групп млекопитающих и пресмыкающихся.

Библиографический список:

1. Решение экологических проблем России (миграция животных и др.).
2. Отраслевой дорожный методический документ. Методические рекомендации по обеспечению безопасности дорожного движения на участках пересечения автомобильными дорогами путей миграции животных. ОДМ 218.6.023-2017.
3. Трофименко Ю.В. Экология : транспортное сооружение и окружающая среда» : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки "Транспортные машины и транспортно-технологические комплексы", "Эксплуатация наземного транспорта и транспортного оборудования", "Организация перевозок и управление на транспорте", "Транспортное строительство".
4. Рубцов А.А. Евгенийев Г.И. Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ) «Биопереходы для животных на автомобильных дорогах».
5. Математическая модель прогнозирования аварийности дорожного движения на сети автомобильных дорог и в местах концентрации дорожно-транспортных происшествий [Электронный ресурс] / М.В. Катасонов, А.И. Лескин, А.В. Кочетков, М.А. Сыроежкина, Н.В. Щеголева, В.Ю. Задворнов // Интернет-журнал «Науковедение». - 2017. - Т. 9, № 1 (январь – февраль). – 9 с. – Режим доступа : <http://naukovedenie.ru/PDF/33TVN117.pdf>.

Shiryashkina D.R. Ways to prevent the negative influence on the animal world when designing automobile roads

УДК 69.058

КОМПЛЕКСНЫЕ ЦИФРОВЫЕ ДЕФЕКТНЫЕ ВЕДОМОСТИ

Шрамко С.В. (гр. АМПСА11)

Научный руководитель – канд.техн.наук., доцент Конорев А.С.

Донской государственный технический университет

В настоящее время существует ряд недостатков проектной и рабочей документации, таких как недостоверность исходной информации при назначении ремонтов по дефектным ведомостям, завышение объемов и стоимостей работ, отсутствие информации о фактическом состоянии элементов дорожной одежды, а также низкое качество инженерных изысканий. Одним из вариантов решения данной ситуации, является введение комплексных цифровых дефектных ведомостей при подготовке проектов ремонта автомобильных

дорог.

Currently, there are a number of design and working documentation deficiencies, such as the inaccuracy of the initial information when assigning repairs to defective lists, overstating the volume and cost of work, lack of information about the actual condition of the pavement elements, and the low quality of engineering studies. One of the solutions to this situation is the introduction of complex digital defect lists in the preparation of projects for the repair of roads.

В рамках выполнения программы инновационного развития ГК АВТО-ДОР был инициирован переход от составления проектов ремонта к формированию комплексных цифровых дефектных ведомостей и разработке сметных расчетов для всех объектов ремонта автомобильных дорог.

Основной целью такого перехода является повышение достоверности изысканий и качества проектирования. При осуществлении данного перехода решаются следующие задачи:

1. Сокращение сроков подготовки документации на выполнение ремонта;
2. Получение объективных и достоверных данных без влияния человеческого фактора;
3. Оперативность актуализации проектной документации при переносе сроков реализации на следующий сезон.

Основные преимущества комплексных цифровых дефектных ведомостей:

1. Использование цифровых моделей местности и объектов;
2. Оптимизация проектных решений;
3. Достоверность и целостность исходных и проектных данных.

Формирование комплексных цифровых дефектных ведомостей для восстановления дорожного покрытия реализуется по следующему алгоритму:

1. Выполняется индивидуальное проектирование схем ограждения мест производства работ;
2. Разрабатываются проектные решения и ведомости объемов работ по дорожной части, искусственным сооружениям, элементам обустройства;
3. Составляется сводная ведомость объемов работ и сметы для приведения в нормативное состояние участков автомобильных дорог;
4. Формируется цифровая модель для выполнения работ с применением 3D САУ ДСТ (3D-системы автоматического управления дорожно-строительной техникой).



Рис. 1. Передвижная лаборатория «Трасса – ЦМП».

Оборудование, используемое для составления ведомостей:[1]

Передвижная лаборатория «Трасса – ЦМП», которая включает в себя:

1. приемник и базовую станцию ГЛОНАСС ГНСС;
2. панорамные видеокамеры (*прототип системы машинного зрения*)
3. 12 измерительных систем, включая профилометр и систему измерения колеиности.

Работы по записи данных поверхности осуществляются программно-измерительным комплексом «Дорога-ПРО». Одновременно с формированием ЦМП возможна запись характеристик: геометрических параметров автомобильной дороги, географических координат проезда, видеодефектовки покрытия, видеосъёмки.

Проезд лаборатории осуществляется по полосам движения обследуемого участка в зоне действия GPS-системы (Не дальше 10 км от базовой станции). Проезды выполняются таким образом, чтобы обеспечить перекрытие полос движения между собой на 10-15 см. Во время измерений оператор на экране монитора контролирует работу измерительных датчиков. Использование технологии спутникового позиционирования на основе систем ГЛОНАСС/GPS обеспечивает качественно новый уровень автоматизации работы строительной техники без трудоемкого процесса разбивочных работ, обеспечивая проектную точность и качество работ в любой точке проекта.

Затем осуществляется загрузка данных в программный модуль «Цифровая модель поверхности». На данном этапе ведется обработка всех полученных данных, таких как: протяженность, дата и время проведения измерений, направление проезда.

На следующем этапе выполняется «склейка» полученных профилей в единую цифровую модель дорожного покрытия. На данном шаге выбираются данные обработанных цифровых моделей проезда, на основе этих данных производится «склейка» заездов и сохранение итогового файла.

Результатом всей проведенной работы является высокоточная модель поверхности дороги. Такая модель может быть использована в программах для проектирования ремонтов, расчета таких параметров, как объем выравнивающего слоя, высотные отметки дороги и структурные линии кромок покрытия.

Комплексные цифровые дефектные ведомости это одна из подстадий стратегии управления состоянием автомобильных дорог. Составление таких ведомостей, вариантов конструкций дорожных одежд, а также смет входит в стадию комплексного динамического мониторинга, который в свою очередь предшествует составлению программ ремонтов и капитальных ремонтов автомобильных дорог на 3-х летний период [2, 3].

Технология комплексных цифровых дефектных ведомостей позволяет вдвое снизить объём проектной документации и существенно сократить время ее подготовки при более высоком уровне достоверности. Основным преимуществом применения комплексных цифровых дефектных ведомостей является возможность выполнения строительно-монтажных работ с использо-

ванием 3D-системами автоматизированного управления дорожно-строительной техникой.

Библиографический список:

- 1.СТО АВТОДОР 10.6-2015 «Комплексный динамический мониторинг нежестких дорожных одежд. Правила проведения» (приказ от 22.07.2015 № 151), 8-10 стр.
- 2.Транспортная стратегия РФ на период до 2030 года, Распоряжение от 22 ноября 2008 года №1734-р., с изменениями и дополнениями от: 11 июня 2014 г., 12 мая 2018 г.
- 3.ГОСТ 33100-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Правила проектирования автомобильных дорог, 75 стр.

Shramko S.V. Complex digital defective statements

**ИННОВАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ
В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

УДК 625.855.3

**ВТОРИЧНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АСФАЛЬТОБЕТОНА
В ДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ РЕСПУБЛИКИ ИРАК**

Аль-Карагули М.М (аспирант каф. СиЭТС), Глазунов И.И. (АД-1-15)
Минаев М.А. (СМ-3-17)

Научный руководитель — д-р.техн.наук, профессор Алексиков С. В.
Волгоградский государственный технический университет (ВолгГТУ)

Статья посвящена оценке климатических условий и определению основных видов разрушения дорог в республике Ирак. Проанализированы и выбраны технологии ремонтных работ на основе применения асфальтогранулята.

Article devoted to the assessment of climatic conditions and the main types of damage road surfaces in the Republic of Iraq. Analyzed and select repair technology based asphaltgranulate.

В последнее время дорожная инфраструктура Ирака подверглась воздействию сильного износа и недостаточного финансирования. Военные конфликты, длительный период экономических санкций привели к ежегодному накоплению износа покрытий и быстрому разрушению дорожных одежд, и в результате к общему снижению качества транспортных услуг.

Анализ автомобильного движения в Ираке показал, что в среднем состав транспортного потока включает 23% грузовых и 77% легковых автомобилей. Ежегодно автопарк страны увеличивается на 17,5% и около 33% в г. Багдад [1].

Из-за несовременного ремонта, особенно региональных и местных дорог, более 50% протяженности дорожной сети Ирака не соответствует норматив-

ных требованиям. В настоящий момент страна нуждается в восстановлении транспортных сетей и сооружений и улучшении качества дорог.

Восстановление разрушенных дорог требует существенного снижения материалоемкости ремонтных работ за счет применения ресурсосберегающих технологий. Одним из таких направлений является переработка и повторное использование старого асфальтобетона с добавлением различных вяжущих материалов. В Ираке данные технологии пока не применяются.

В процессе эксплуатации асфальтобетонных покрытий происходит изменение свойств асфальтобетона, связанное с его старением [2]. Фактические межремонтные сроки службы асфальтобетонных покрытий в климатических условиях Ирака не превышают 5 лет, где температура воздуха летом превышает 55°C , так как температура покрытия достигает в летний период $60-75^{\circ}\text{C}$ (рис. 1), и оказывает существенное влияние на долговечность дорожных конструкций. В результате возникают различные виды деформаций, например, трещины, колейность, ямы и сдвиг (на рис. 2) [3,4].

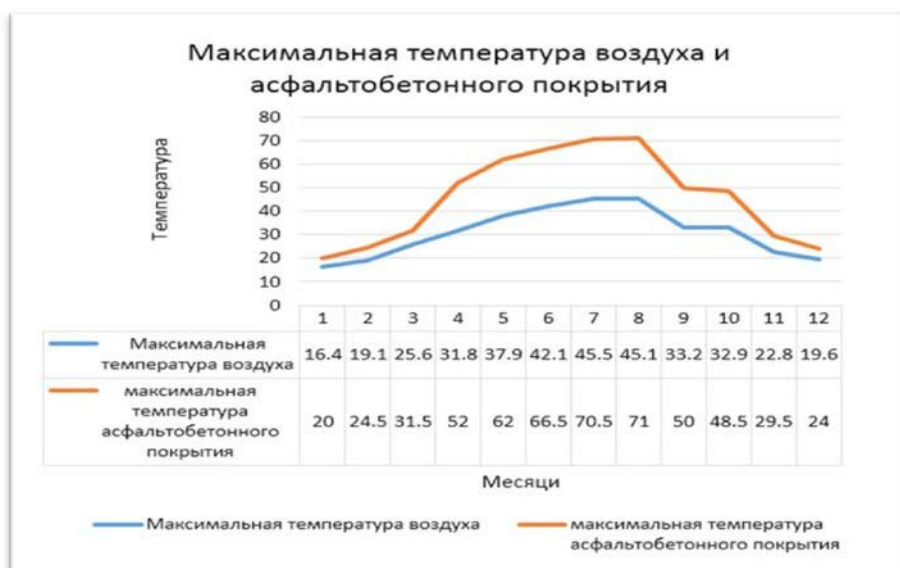


Рис. 1. Максимальная температура воздуха и температура асфальтобетонного покрытия



А

Б

В

С

Рис. 2. Виды разрушений покрытий на дорогах Ирака: А – сетка трещин на дороге в Ираке (Басра); Б – колея на асфальтобетонном покрытии в Ираке (Багдад); В – выбоины, ямы, проломы на дороге в Ираке (Багдад); С – сдвиги на дороге в Ираке (Багдад).

Старение асфальтобетонного покрытия является естественным процессом, в ходе которого битум становится твердым и хрупким, вследствие чего

покрытие растрескивается и в дальнейшем продолжается ухудшение его качества (на рис.3). Основными факторами, вызывающими изменение свойств или старение асфальтобетона, являются содержащийся в воздухе кислород, вода и температура окружающей среды. Процесс старения битума в покрытии нельзя прекратить, он включает реакции окисления, сопровождающуюся изменением соотношения некоторых компонентов битума, и очевидно, медленное испарение относительно летучих, легких продуктов реакции. Скорость старения зависит от минералогического и фракционного состава заполнителей, содержания и марки битума в смеси, продолжительности эксплуатации асфальтобетонного покрытия, пористости покрытия, погодноклиматических условий эксплуатации, интенсивности транспортных нагрузок и др. [4, 5].



Рис. 3. Старение асфальтобетонного покрытия вследствие климатических условий.

Необходимо разработать технологию ремонта дорожных одежд с повышением прочности и сдвигоустойчивости. Одним из таких решений является переработка асфальтобетона, как на месте, так и на АБЗ (рис. 4).



Рис. 4. Способы переработка старого асфальтобетона на АБЗ.

Основная часть финансирования в дорожном хозяйстве (80-90%) расходуется на выполнение ремонтных работ и реконструкцию дорог, а не на но-

вое строительство [6], около 70% расходов на ремонт покрытий включают затраты на выпуск асфальтобетонных смесей. Они определяются стоимостью материалов, энергоресурсов, расходами на ремонт оборудования и транспортными расходами.

Экономия энергии при восстановлении дорожных покрытий зависит от:

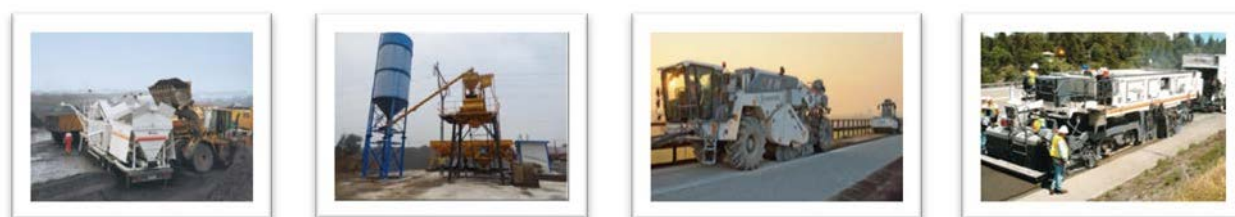
1. Количества добавляемого нового материала и дальности его транспортировки;
2. Способа удаления старого покрытия и дальности его транспортировки;
3. Метода дробления асфальтобетонного покрытия и дальности его транспортировки;
4. Вида технологии регенерации и места расположения от проекта;
5. Количества влажности асфальтобетона и каменных материалов.

На практике стоимость 1 м² покрытия по методу регенерации асфальта ниже чем по сравнению с традиционной технологией за счет новых материалов (на таблицу 1).

Таблица 1

Холодные регенерированные смеси на заводе с добавлением щебня, воды, цемента и ЭБК-3	Новые горячие смеси без добавок
11.72 (USD/м ²)	17.33 (USD/м ²)

При применении холодной регенерации по сравнению с горячей, позволяет существенно сократить энергозатраты, кроме того, технология холодной регенерации на дороге более экономически эффективна, чем на заводе из-за затраты транспортировки материалов на и от завода и затраты на срок строительства, но в настоящее время в условиях Ирака наиболее целесообразно использовать технологию холодной регенерации на заводе. Потому что эта технология не требует дополнительного оборудования и можно использовать существующее оборудование, а также может быть внедрена в короткие сроки (рис. 5).



А

Б

В

С

Рис.5.Различные виды Оборудования для приготовления холодных смесей: а- Мобильная установка КМА220;б-Бетоносмесительная установка;в- Ресайклер (WR 2500) на колесном ходу; с-Ресайклер (WR 4200) на гусеничном ходу.

Для каждого способа технологии регенерации дорожных покрытий имеются преимущества и недостатки, которые приведены (на рис.6).

Выводы:

1. Проведенный анализ показал, что для условий Ирака с учетом основных видов повреждений дорог и перечисленных причин наиболее целесооб-

разно использовать технологию холодной регенерации на заводе. Эта технология не требует дополнительного оборудования и можно использовать существующее оборудование и может быть внедрена в короткие сроки.

2. Возможность применения бетоносмесительного оборудования для приготовления холодной смеси вместо асфальтобетонного завода.

3. Один из наиболее важных преимуществ данной технологии является возможность использования сырья и материалов местного происхождения, что в свою очередь сократить затраты на производстве.

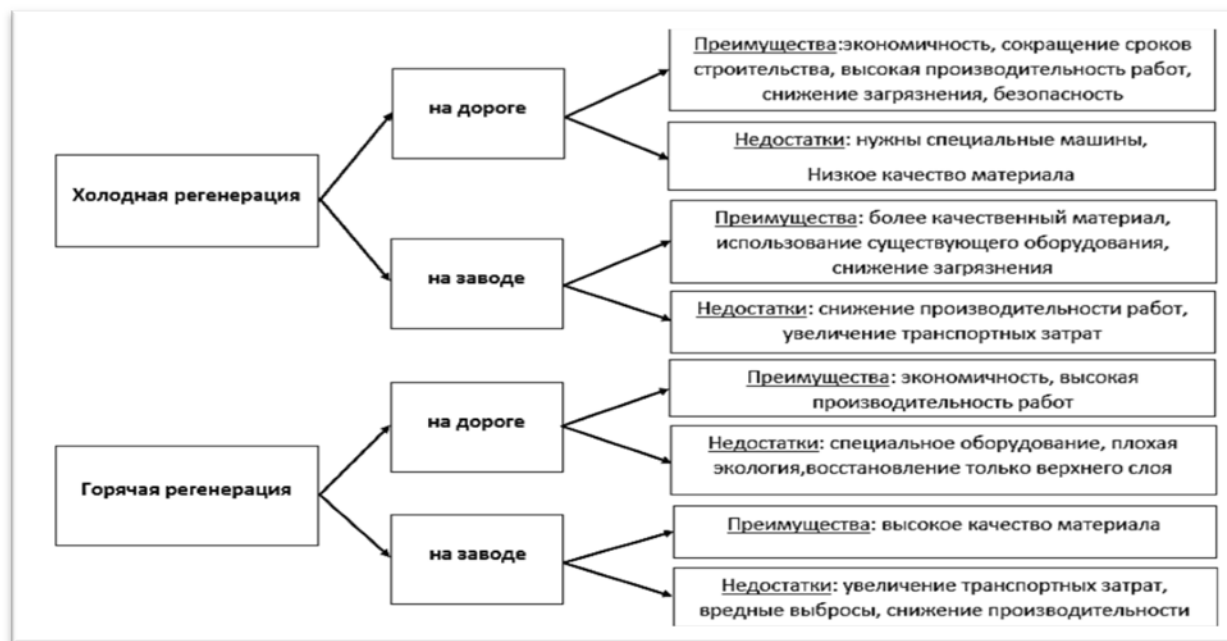


Рис. 6. Преимущества и недостатки технологий регенерации.

Библиографический список:

1. Sawsan Sabeeh. Traffic density and its impact on the high pollution levels in the city of Baghdad // al-mostansiryah journal for Arab and international studies. 2016, no.54, from 217-243
2. А.П. Лупанов, В.В. Силкин, М.М. Аль-Карагули и др. Повторное использование асфальтобетона на АБЗ: монография/ Московский автомоб.-дорож. гос. техн. ун-т (МАДИ); ООО "Дорэксперт". - Москва, 2019. – 191 с.
3. Аль-Карагули М.М. Устройство дорожных покрытий методом холодной регенерации старого асфальтобетона на АБЗ. Автореферат магистерской диссертации. Московский автомобильно-дорожный институт (МАДИ). 2017, 183 с.
4. Органическая композиция для восстановления свойств вяжущего в асфальтогрануляте / А.И. Лескин, Д.И. Гофман, С.В. Алексиков, М.М. Аль-Карагули // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Сер.: Строительство и архитектура. - 2019. - № 1 (74). - С. 33-39.
5. Лескин А.И. Восстановление свойств отработанного битума. Надежность и долговечность строительных материалов и конструкций. Материалы III международной научно-технической конференции: в 4 частях. 2003. Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет. 81-84 с.
6. Шоман С.Ш., Аль-Карагули М.М.(МАДИ), Климатические условия основные виды разрушений дорог в республике Ирак. №4(10) декабрь 2016.

Al-Karaghuli M. M., Glazunov I. I., Minaev M. A. Recycling asphalt concrete in road industry in republic of Iraq

МОДУЛЬНЫЕ РОБОТЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И СОДЕРЖАНИИ МОСТОВ

Анощенко Д. В., Федоровых Г. А. (гр. МТТ-15-16)

Научный руководитель – канд.техн.наук, доцент Бартоломей И.Л.

*Пермский национальный исследовательский
политехнический университет*

Важность данной темы вызвана необходимостью внедрения новых технологий в сфере строительства. Процесс строительства искусственных сооружений сложный, трудоемкий и дорогостоящий. В данной статье затрагивается тема внедрения модульных роботов в процесс строительства и содержания мостов. Подобная тема может позволить уменьшить не только финансовую часть, но также время, сохраняя при этом качество постройки.

The topic is important due to necessity to launch new technologies in the sphere of construction. The process of construction of artificial structures is complicated, time-consuming and expensive. This article deals with the introduction of modular robots in the process of construction and bridges' maintenance. This theme allows to reduce not only a financial part, but also time maintaining the quality of a construction.

С давних времен перед человеком встречались различные препятствия: горы, овраги, реки, каньоны, ущелья, для преодоления которых человек придумал мост [1]. Мост представляет собой искусственное сооружение, которое связывает две точки. Соединяя два берега, мост образует путь сообщений, способствующий прогрессу и развитию государств, а также взаимосвязи между ними [1].

Главным предназначением этого сооружения является доставка людей и предметов из одной точки в другую [2]. Прототипом моста в давние времена служило упавшее дерево, соединявшее два берега. Первые мосты изготавливались из дерева в связи, в первую очередь, с доступностью материала, а также его натуральностью [3]. В ходе развития промышленности и науки человечество научилось применять различные материалы для строительства мостов. Дерево заменил камень, а в последствии, к перечню возможных материалов был добавлен металл, первый мост из которого был построен в 1779 году. В настоящее время такое сооружение как мост является не только архитектурным средством для перемещения предметов и людей с одной части на другую, но и во многих городах неотъемлемой частью городской архитектуры, а в некоторых случаях произведением искусства.

С течением времени и развитием строительства воплотились в жизнь новые идеи и внедрялись новые технологии строительства. В настоящее время мосты сооружаются более длинными и прочными, чем десятки и сотни лет назад.

Сравнивая строительство с момента возведения первого моста, можно выделить массу различий, например, технология возведения искусственных сооружений, степень сложности конструкций, архитектурные решения, спо-

собы строительства, использование различных материалов и другие [5]. С каждым годом в процессе строительства возникает необходимость внедрения новых технологий, которые могут помочь в решении вопросов, связанных с упрощением строительства и содержанием мостов, более удобным экономичным и экологически безопасным строительством, а также с сокращением сроков строительства и повышением сроков службы сооружения [4].

В настоящее время происходит развитие технологий в различных сферах, в том числе в сфере строительства. Активное внедрение новых технологий в мостостроительстве ускоряет развитие этой отрасли. Новаторство, применяемое при строительстве современных мостов, создает разнообразие в архитектуре.

Строительство мостов – трудоемкий процесс, который требует большое количество расчетов, изысканий, материалов, техники, строителей и т.п. [6, 4 с]. Во время строительства возникают проблемы, которые замедляют рабочий процесс, например, несчастные случаи на строительной площадке, невозможность проникнуть в труднодоступные места, с целью доработки объекта и др. Поэтому возникает потребность в использовании новых технологий, способствующих решению возникающих проблем [4].

Применение модульных роботов небольших размеров дает возможность упростить строительство и содержание сооружений. Такие роботы, в связи со своими размерами, имеют преимущество в том, что с их помощью появилась возможность строительства в труднодоступных местах, в добавок они являются мобильной техникой. Также роботов можно соединить (по принципу LEGO) после чего они начинают функционировать как крупная техника, обладая большей мощностью. Кроме того, имеются дополнительные насадки для бурения скважин и т.п. Следовательно, с использованием таких роботов появилась возможность применять меньше техники. Частично они запрограммированы для самостоятельной работы с целью автоматизации процесса, вместе с тем у них имеется ручное управление для того, чтобы строители могли участвовать в работах и доработках во время строительства. К тому же, роботы могут работать как на воздухе, так и под водой, что позволяет значительно облегчить процесс строительства. Программирование роботов необходимо, потому что при цикличной работе управление ими не обязательно, что, в свою очередь, является более экономичным решением, так как для управления не требуется большое количество людей. Преимуществом также является то, что строительство и содержание стало более безопасным, потому что имеется возможность осматривать и содержать искусственные сооружения на расстоянии. Использование модульных роботов позволило повысить скорость строительства, так как они не нуждаются в отдыхе и могут работать без перерывов.

Строительство мостов и их дальнейшая эксплуатация производится с целью не только удобства перемещения между точками в труднодоступных для проезда местах, но и для денежной прибыли, а именно: введение платных участков дорог, введение платных стыковочных дорог между магистралями.

К примеру, ЗСД (Западный скоростной диаметр) – сеть дорог и мостов, проходящих по центру Санкт-Петербурга с целью соединения северной и южной частей города. Следовательно, важные критерии, которые должны выполняться при строительстве мостов, включают в себя быстровозводимость и низкую себестоимость.

Предложенные модульные роботы должны способствовать выполнению этих критериев. Использование таких роботов позволяют оптимизировать строительство для экономии средств, так как при работе с ними требуется меньше работников и меньше техники, что сокращает затраты при строительстве.

В результате исследования можно сделать вывод о необходимости внедрения модульных роботов в строительство. Рациональность применения таких роботов обосновывается невысокими затратами, быстрыми сроками возведения, возможностью выполнения работ на расстоянии, мобильностью, трансформированием в более мощную технику и работой в различных природных условиях.

Библиографический список:

1. Магамедова Г. С., Кулигина Е. С. Технология строительства мостов // Молодой ученый. — 2017. — №11. — С. 84-86. — URL <https://moluch.ru/archive/145/40577/>
2. Коупелл, Д. Мосты в будущее: Построить мост – это еще полдела/Популярная механика, №7, июль 2008 URL: <https://www.popmech.ru/technologies/7762-mosty-v-budushchee-postroit-most-eto-eshche-poldela/#part1>
3. Бокарев С. А. О предпосылках создания новых конструкций временных мостовых сооружений/ Проценко Д.М //Интернет-журнал «Науковедение» –2014– №5.
4. Черняев В.В. Проблемы внедрения инновационных технологий в строительство /Абакумов Р.Г./ Международный научный журнал «Инновационная наука» –2017– №2.
5. Курлянд, В.Г. Строительство мостов: учеб. пособие для вузов / В.Г. Курлянд, В.В. Курлянд; МАДИ. - М., 2012. – 176 с.
6. Цыганков, А. В. Организация и планирование строительства автодорожных мостов: учеб. пособие / Цыганков А.В., Браун Н.А. –Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2015. – 255 с.

Anoshenko D.V., Fedorovykh G.A. Modular robots in construction and content of bridges.

УДК 625.7/8:626

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ГАБИОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ БАРЬЕРНЫХ ОРГАЖДЕНИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Бадоян Ш.В.

Научный руководитель – д-р.техн. наук, проф. Пугин К.Г

*Пермский национальный исследовательский
политехнический университет*

Данная исследовательская работа посвящена теме габрионных барьерных ограждений в качестве инструмента для защиты от дорожно-транспортных происшествий на автомо-

бильных дорогах. На сегодняшний день рост транспортных средств привел к росту дорожно-транспортных происшествий. Связи с тем, что классические дорожные ограждения, которые применяются на автомобильных дорогах не всегда эффективно выполняют свою функцию, возникает потребность в конфигурации наиболее эффективного дорожного барьера. В статье представлен подробный анализ барьерных ограждений применяемых в строительстве автомобильных дорог многих стран мира. В работе рассмотрены теоретические и эмпирические аспекты дорожных ограждений. Проведен анализ традиционных дорожных барьеров, новых зарубежных разработок, а также представлен новый вид ограждения из габионов, который никем из исследователей не рассматривался. Для проведения эмпирической оценки преимущества габионов от классических барьерных ограждений в статье была представлена модель ограждения, а также программные пакеты, с помощью которых возможно оценить эффективность применения габионов в качестве барьеров безопасности.

This research is devoted to the topic of gabion barriers as a tool to protect against road accidents on highways. Nowadays, the growth of vehicles has led to an increase in traffic accidents. Due to the increase in traffic and load on the axle should build such road. This research is devoted to the topic of gabion barriers as a tool to protect against road accidents on highways. Nowadays, the growth of vehicles has led to an increase in traffic accidents. Due to the fact that classic road barriers that are used on highways don't always effectively perform their function, exists a need to configure a new more effective road barrier. The article provides a detailed analysis of the barrier fences used in the construction of roads of many countries. The paper deals with the theoretical and empirical aspects of road barriers. The article analyzes the traditional road barriers new foreign developments and a new type of gabion fencing. For empirical evaluation of the benefits of gabions from classical barrier fences, the article presented a model of fencing, as well as software packages by which to evaluate the effectiveness of gabions as security barriers.

На сегодняшний день динамичный рост транспортных средств привел к увеличению дорожно-транспортных происшествий. Связи с этим, следует отметить, что одним из ключевых инструментов для повышения безопасности дорожного движения являются дорожные ограждения.

Сегодня существует огромное количество научных трудов, посвященных теме дорожных ограждений. Изучением конструкций отечественных и иностранных дорожных ограждений занимались К.П. Андреев, В.В., Терентьев А.В. Шемякин[1]. Также следует подчеркнуть исследование британских авторов G. Amato, F. O'Brien, B. Ghosh, C. Simms[8], которые в своем исследовании оценивали потенциал габионов в качестве барьеров безопасности.

На практике отечественного дорожного строительства наиболее широко применяются металлические и бетонные дорожные ограждения. Бетонные ограждения изготавливают из бетона или железобетона. В зарубежных странах как США, Канада и т.д. в некоторых случаях используют тросовые ограждения. Тросовые ограждения обладают высоким уровнем геометрической нелинейности, а грунт и стойки физической нелинейности [2][4].

Необходимо также рассмотреть роликовые ограждения, разработанные корейскими учеными. Данные ограждения выполнены на базе высокопрочного каркаса стальной трубы установленными между ними вращающимися роликами. При столкновении с автомобилем данная конструкция начинает сгибаться, тем самым принимает на себя энергию удара и гасит ее.

Сегодня также существуют американская разработка барьера SAFER (Steel and Foam Energy Reduction) с демпфирующей системой [1], которая удерживает конструкцию с поглощающими энергию диафрагмами.

Стоит отметить еще один вид барьерного ограждения – это габионные барьеры. Данные ограждения имеют большой потенциал для применения на автомобильных дорогах. Однако, необходимо подчеркнуть, эффективность применения данного типа ограждения эмпирически не оценена многими научными исследованиями. Барьер из габионов представлен на рисунке 1.

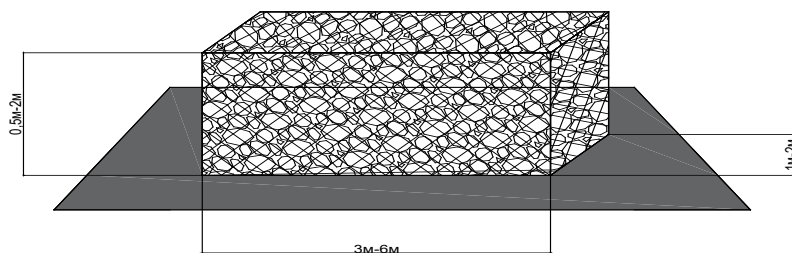


Рис. 1. Барьер из габионов.

Для строительства габионных барьеров используется стальная сетка. В качестве заполнителей могут использоваться как камни различных пород, так и другие материалы [9][10]. На рисунке 2 представлен вид сверху двух габионов, которые могут использоваться в качестве барьеров безопасности на автомобильных дорогах. Смысл использования двух габионных конструкций в том, что между ними возможно установить демпфирующие элементы, которые при столкновении с барьером будут гасить удар транспортного средства [5][6].

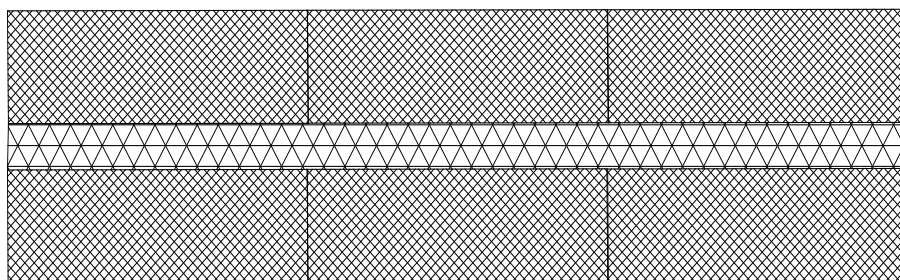


Рис. 2. Вид сверху барьеров из габионов с демпфирующими элементами.

Для того, чтобы определить эффективность габионного ограждения следует провести эмпирический анализ с построением модели, которая поможет найти более точные, несмещенные и состоятельные оценки модели. Для оценки эффективности габионов в качестве дорожных барьеров наиболее оптимальной программой является LS-DYNA, поскольку данный пакет позволяет решать задачи как в квазистатической, так и динамической постановке [4].

Для проектирования габионов с демпфирующими элементами необходимо учитывать динамические нагрузки, возникающие при взаимодействии с автомобилями разной массы и имеющих различные скорости и векторы взаимодействия [3][7]. Необходимо получить жесткость и устойчивость габиона,

которые позволят создать условия, при которых автомобиль и человек поучат минимальный ущерб. Модель ограждения включает в себя модель габионного ограждения и легкового автомобиля, которая имеет следующий вид:

$$M_y = EI_{xx}(k_x - k_x^0) \quad (1)$$

$$M_x = EI_{yy}(k_y - k_y^0) \quad (2)$$

$$T_z = C(t_z - t_z^0) \quad (3)$$

где M – момент; E – модуль упругости; I – момент инерции; k – кривизна; T – крутящий момент; t – угол закручивания; C – жесткость на кручение.

Смещения, возникающие в процессе удара транспортного средства с ограждением определяется по следующей формуле:

$$a = \sqrt{\left[\frac{(T-F_e)}{(2AE)} * L + 1 - b \right] \left[\frac{(T-F_e)}{(2AE)} * L \right]} \quad (4)$$

где A – рабочая площадь сечения троса; L – расстояния между опорами ограждения; b – ширина контактирующей части автомобиля.

Скорость в момент контакта ограждения и автомобиля принимают равной средней скорости на участке 5 м перед ограждением с точностью 0,1 м/с.

Ускорения в центре масс в трех направлениях определяют по спектру ускорений и выражают в единицах g . Рассматривают участки в зоне самых высоких перегрузок. Определяют средние перегрузки на этих участках продолжительностью 50 мс, отфильтрованные по частоте 180 Гц. Обобщенным показателем инерционной перегрузки в центре масс автомобиля является показатель индекса безопасности I (индекс тяжести травм):

$$I = \left[\left(\frac{N_x}{12} \right)^2 + \left(\frac{N_y}{9} \right)^2 + \left(\frac{N_z}{10} \right)^2 \right]^{0.5} \quad (5)$$

где N_x , N_y , N_z – средние значения инерционных перегрузок на рассматриваемом участке вдоль продольной, поперечной и вертикальной осей автомобиля (соответственно), проходящих через центр масс.

Рассмотренные выше программные пакеты, а также методы расчета смещения, энергии соударения конструкции и т.п. позволят более корректно оценить эффективность применения габионных дорожных ограждений, а построенная модель позволит получить наиболее оптимальное решение, которое будет удовлетворять условиям Гаусса-Маркова.

Таким образом, анализ работ позволил определить теоретические и эмпирические аспекты классических барьеров, новых разработок, применяемых в зарубежных странах, а также было предложено применение габионных конструкций в качестве дорожных ограждений. Следует сделать вывод, что габионы ограждения имеют большой потенциал для использования их в качестве дорожных ограждений на автомобильных дорогах. Однако, для того, чтобы в этом убедиться необходимо провести эмпирическое исследование данного барьера безопасности с учетом построения модели для ее оценки.

Библиографический список:

1. Андреев К.П., Терентьев В.В., Шемякин А.В. Применение дорожного энергопоглощающего ограждения для повышения безопасности движения// Транспорт. Транспорт-

ные сооружения. Экология. 2018. №1. С.5-12

2. Демьянушко И.В., Карпов И.А. Моделирование наезда автомобиля на стойку дорожного ограждения // Транспортное строительство. 2013. №10. С. 16.

3. Иванов И.А., Медведев С.С. Габионы в мелиорации и дорожном строительстве. – Улан-Удэ, 2005. – 121 с.

4. Карпов И.А. Разработка конечно-элементных моделей тросовых дорожных ограждений с использованием программного комплекса ls-dyna// Автомобиль, Дорога, Инфраструктура, 2014. №2(2). С. 1-11

5. Перевозников Б.Ф. Автомобильные дороги. Дорожно-мостовые габионные конструкции и сооружения. Обзорная информация. Выпуск 2 / Б.Ф.Перевозников, В.Л. Селиверстов. – Информавтодор, 2001.

6. Тавшавадзе Б.Т. Моделирование тросовых ограждений в городских паркингах// Автомобиль, Дорога, Инфраструктура, 2014. №2(2). С. 12-19

7. Шеина Т.В., Авдеева Е.А. Габионные и армогрунтовые конструкции // Градостроительство и архитектура. 2017. Т.7, №3. С. 50-56.

8. Amato, G., O'Brien, F., Ghosh, B., & Simms, C. (2015). Gabions: evaluation of potential as low-cost roadside barriers. International Journal of Crashworthiness, 20(1), 12-26.

9. Brown, C.T. (1979) Gabion report on some factors affecting the use of Maccaferri gabions and Reno-mattresses for coastal revetments, Water Research Laboratory, The University of New South Wales, Report No. 156, 75 pp.

10. Silberman, E. Effect of helix angle on flow in corrugated pipes. [Closure discussion]. Proceedings A.S.C.E. Journal of the Hydraulics div., v. 98, No 8, 1972.

Badoyan Sh.V. Application justification the gabionnykh of designs for creation of barrier protections at construction of highways.

УДК 667.6

ОСОБЕННОСТИ ЭПОКСИДНЫХ АНТИКОРРОЗИЙНЫХ ПОКРЫТИЙ ПРИМЕНЯЕМЫХ НА МОСТОВЫХ СООРУЖЕНИЯХ

Безгодов А.А. (ИСМмп18-1)

Научный руководитель – канд.техн.наук, доцент Овчинников И.И.

Тюменский индустриальный университет

В данной статье кратко изложена структура эпоксидных лакокрасочных материалов, а так же описаны основные свойства покрытий на их основе, особое внимание уделено вопросу хранения, подготовки рабочей поверхности и нанесению лакокрасочных материалов на основе эпоксидных полимеров.

This article briefly describes the structure of epoxy paints and varnishes, as well as describes the basic properties of coatings based on them, special attention is paid to the issue of storage, preparation of the working surface and the application of paints and varnishes based on epoxy polymers.

В современном мостостроении основными материалами для строительства являются железобетон и сталь. Долговечность конструкций из данных материалов зависит от многих факторов и один из них коррозия. Причиной коррозии является термодинамическая неустойчивость конструкционных ма-

териалов к воздействию веществ, находящихся в контактирующей с ними среде, иными словами самопроизвольное разрушение железа под воздействием внешних факторов. Наша страна находится в сложных климатических условиях, которые оказывают негативное влияние на развитие коррозии. В агрессивной среде скорость коррозии может достигать до 2мм в год.

Для увеличения срока службы искусственных сооружений стали применять специальные защитные покрытия. Одним из покрытий которое получило широкое применение, стало покрытие лакокрасочными материалами (ЛКМ).

Способность таких покрытий противостоять коррозии, определяют пятью основными свойствами: физико-механическим, барьерным, адгезионным, пассивирующим (поддержание металла под пленкой в местах нарушения адгезии), диэлектрическим [1].

Изначально покрытия из ЛКМ не были предназначены для защиты поверхности от коррозии, а лишь придавали более эстетичный вид конструкции мостов. Учитывая, что первые краски были на водной основе, они были просты в изготовлении и нанесении, но имели короткий срок службы, они выгорали на солнце, смывались дождями, что в итоге приводило к потере хоть каких-то антикоррозионных свойств. Понимая это, краски стали делать на основе более прочных связующих, появились алкидные, масляные, акриловые ЛКМ покрытия. Перечисленные выше покрытия относятся к традиционным, и они постепенно утрачивают свою актуальность из-за недостатков приводящим к коррозии [1].

С появлением Эпоксидных покрытий удалось решить определенное количество проблем, связанных с надежностью и долговечностью защитных покрытий на мостовых сооружениях. Такие покрытия являются двухкомпонентными, базовый компонент – это непосредственно полимеры эпоксидных групп, которые являются связующими, и отвердители, чаще всего используют полиамины и полиамиды. Благодаря основе из эпоксидных смол или модифицированных продуктов на их основе, покрытия имеют улучшенную адгезию, высокую стойкость к кислотам и щелочам, устойчивость к воздействию нефтепродуктов, водостойкость [2, 3].

Отвердители, входящие в состав необходимы, что бы эпоксидные смолы переходили из жидкого состояния в более прочное и эластичное. Данный процесс проходит за счет того, что эпоксидные смолы представляют собой молекулы в виде цепочек из небольшого числа одинаковых составных звеньев, содержащих в молекуле одну или более глицидиловых или эпоксидных групп, именно они под действием отвердителей превращаются в прочные полимеры. Процесс отверждения покрытия в зависимости от природы отвердителя можно разделить на два типа: высокотемпературный и низкотемпературный [1].

Долговечность эпоксидных покрытий может достигать от 10 лет и более, такой срок антикоррозионной защиты достигается не только благодаря двум основным компонентам, так же в состав ЛКМ вводят различные добавки, и

наполнители которые улучшают свойства покрытия, добавляя в состав пигменты можно придавать покрытиям различный окрас. Двухкомпонентные покрытия довольно хрупкие по своей природе и слабо сопротивляются механическим воздействиям, поэтому добавки нивелируют эти недостатки, делая покрытия более эластичными, повышают их механическую прочность, а также снижают вредное воздействие перепада температур [1].

Есть у эпоксидных покрытий и свои недостатки. После смешивания двух основных компонентов, отвердителя и эпоксидных полимеров, у смеси есть ограниченное количество времени до начала твердения [2].

Эпоксидные покрытия очень требовательны к температуре окружающей среды во время нанесения, температура не должна быть ниже +10 градусов. На конечный результат так же сильно влияет хранение материалов и подготовка поверхности перед нанесением.

Хранению эпоксидных ЛКМ нужно уделять особое внимание, из-за содержания вредных веществ покрытия довольно токсичны, поэтому для хранения стоит выбирать хорошо вентилируемые, сухие помещения, где температура не превышает +30 градусов. Наиболее оптимальной считается температура от +5 до +25 градусов, но допускается и хранение при отрицательных температурах (не ниже -20). Если хранение было при отрицательных температурах, то необходимо за 24 часа перед нанесением поместить тару в теплое помещение для равномерного прогрева. Количество таких циклов замораживания-оттаивания ограничено, и их превышение приведет к браку в покрытии. При хранении рекомендуется избегать попадания на тару прямых солнечных лучей и осадков [4].

В подготовку поверхности могут входить: устранение дефектов поверхности, очистка от грязи и масляных загрязнений, удаление продуктов коррозии и окалины, удаление пыли и остатков абразива.

Очистку от грязи и масляных пятен чаще всего выполняют с помощью обтирочной ветоши и щетками с натуральной щетиной, предварительно смоченными растворителем (646, Ацетон, Р-4). Степень обезжиривания должна соответствовать 1 степени по ГОСТ 9.402.2004 (т.19).

При удалении продуктов коррозии и окалины используют абразив, который под давлением подается на поверхность. При выборе абразива стоит учитывать какую шероховатость покрытия необходимо получить. В случае, когда очистка абразивом невозможна, допускается очистка механическими инструментами, но в таком случае появляется необходимость в нанесении дополнительного слоя (ремонтного слоя).

При устранении дефектов необходимо обращать внимание на сварные швы, они не должны иметь характерных наплывов, на швах не должно быть флюса. Шелушения и расслоения должны быть удалены, а острые кромки необходимо скруглить (Рис. 1 [4]).

Временный интервал между очисткой и нанесением эпоксидных ЛКМ должен быть минимальным. Время между окончанием очистки и началом окраса не должно превышать 6 часов, при хороших условиях в цехе интервал

можно увеличить до 24 часов.

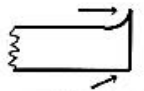
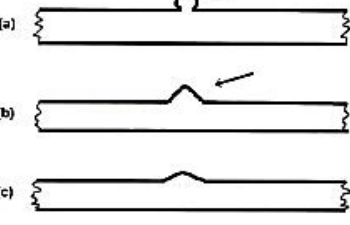
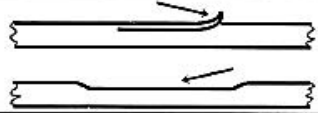
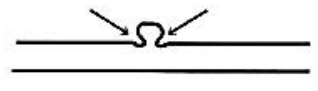
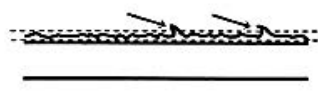
Объект	Проблема / Решение	
Острые кромки	Удалите острые кромки или кромки после газовой резки с помощью зубила или шлифовального круга:	
Брызги металла от сварки	1. Удалите наблюдаемые брызги с помощью механической очистки перед проведением абразивоструйной обработки: а) Удалите с помощью молотка, шпателя и т.д. б) Если имеются острые края, то используйте абразивный диск для скругления кромки в) Такой вид дефекта не требует обработки	
Отслаивание	Любые отслаивания следует удалить зубилом или абразивным диском	
Зарубки	Если глубина дефекта превышает 1мм и ширина меньше глубины, то требуется заварить его или сточить абразивным	
Ручная сварка	Слой шва с сильной шероховатостью и обилием острых кромок следует удалить абразивным диском или зубилом	
Поверхность после резки металла	Обработайте поверхность с помощью абразивного диска.	

Рис. 1. Пример устранения дефектов на металлоконструкциях перед нанесением эпоксидных ЛКМ

Существует несколько методов нанесения эпоксидных покрытий. Одним из наиболее оптимальных методов для нанесения антикоррозионного покрытия на металлические поверхности является, безвоздушное распыление. Для обеспечения необходимой толщины защитного слоя в труднодоступных местах, их до или после распыления с помощью кистей обрабатывают дополнительным полосовым слоем защиты с соблюдением межслойных интервалов. Практически все виды эпоксидные ЛКМ имеют свои межслойные интервалы [4].

Несмотря на огромный выбор ЛКМ в качестве антикоррозионной защиты, эпоксидные покрытия востребованы в России. Учитывая то, что в России производится несколько сотен видов данного покрытия, объемов все равно недостаточно и на некоторых объектах используются зарубежные аналоги. ЛКМ зарекомендовали себя в качестве отличного антикоррозионного покрытия, и они постоянно модернизируются, вводятся новые составляющие, благодаря которым появляются гибридные эпоксидные покрытия. На данный момент около 40% ЛКМ приходится на долю эпоксидных, а также гибридов на их основе [1].

Библиографический список:

1. Защита от коррозии металлических и железобетонных мостовых конструкций методом окрашивания / И.Г. Овчинников [и др.]. Саратов, 2014. 504 с.
2. Макаров В.Н., Овсянников С.В., Овчинников И.Г. Антикоррозионная защита мостовых сооружений. Саратов, 2007.
3. Международный стандарт ISO12944-5. Защита от коррозии стальных конструкций системами защитных покрытий. 31с
4. Технологический регламент на производство работ по антикоррозионной защите мостовых металлоконструкций / Очкал В.С. / Владивосток, 2010. 20 с.

Bezgodov A.A. Features of epoxy anti-corrosion coatings used on bridge structures.

УДК 691.3

СОВРЕМЕННЫЕ ВИДЫ БЕТОНА, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ТРАНСПОРТНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ.

Варакин М.Ю. (гр. ИСМмп 18-1)

Научный руководитель – д-р. техн. наук, профессор Овчинников И.Г.

Тюменский индустриальный университет

В данной статье предлагается общий обзор бетона и его современных модификаций, которые уже нашли свое место в строительстве или только начинают вливаться в обширное использование. Такой строительный материал как бетон на сегодняшний день является основным во всем мире. Объемы его производства намного превышают количество прочих строительных материалов, в том числе и такие популярные, как пластик, кирпич и керамическая плитка. Причина доминанции бетона заключается в том, что чаще всего других альтернатив попросту нет. В связи с этим, любые инновационные идеи, связанные с улучшением этого материала, не остаются без внимания ученых и строителей.

This article offers a general review of concrete and its modern modifications, which already found their place in construction or just starting to merge into extensive use. Concrete is the basic construction material in all over the world. The volume of its production much more than other popular materials, including such popular ones as plastic, brick, and ceramic tile. Often the reason for the domination of concrete is that there are no other alternatives. In this regard, any innovative ideas related to the improvement of this material cannot be remain without attention of scientists and builders.

Самый обыкновенный бетон уже имеет хорошие характеристики, тем не менее прошло много времени с того момента, как в его состав начали вносить изменения, получая таким образом практически новые строительные материалы, превосходящие своих предшественников в тех или иных условиях, будь то агрессивная среда или же сложность возведения.

Так, использование самоуплотняющегося бетона обусловлено необходимостью сокращения стоимости и сроков строительства или же при необходимости обеспечения легкого протекания бетонной смеси через густоармированные участки. Данный материал позволяет исключить использование различного вида уплотняющих вибрирующих механизмов, сократить численность рабочих на укладке, но при этом обеспечить необходимую плот-

ность материалов без наличия в его составе крупных и даже мелких пустот. Происхождение данного бетона было начато в Японии, тогда в 1990г., профессором Хаймой Окамурой было создано и внедрено в практику новое поколение добавок к бетону – высокоэффективные добавки на базе полиакрилата и поликарбоксилата. Их использование дало возможность получить самоуплотняющиеся бетоны [1]. С их использованием было построено множество уникальных сооружений, в том числе мост Акаси-Кайке (Рис.1), открытый в 1998г. Центральный пролет этого моста составляет 1991м.



Рис. 1. Мост Акаси-Кайке.

Транспортное строительство тесно связано с контактом возводимых конструкций сооружений с агрессивной средой. Для сохранения свойств и характеристик материалов ведутся специальные работы, в том числе предусматривается использование особых видов бетона, сопротивляющихся воздействию агрессивной среды.

В число таких бетонов входит гидротехнический бетон (гидробетон) – это специализированный стройматериал, предназначенный для строительства тех конструкций, которые будут эксплуатироваться в условиях повышенной влажности и постоянно контактировать с влагой[2]. Принято рассматривать три вида гидротехнического бетона:

- Подводный, находящийся постоянно в толще воды.
- Пребывающий в зоне, где уровень воды периодически изменяется.
- Расположенный над водой и периодически ей омываемый.

Исходя из этого, к гидробетонам определяются свои определенные требования по водостойкости, водонепроницаемости, морозостойкости, прочности на сжатие и растяжение, ограниченной упадочности, деформативной способности, стойкости к истиранию наносами и водой.

В транспортном строительстве, наглядным примером конструкций, подвергающимся воздействию агрессивных сред и нуждающимися в использовании гидробетона являются опоры мостов, находящиеся в каком-либо водоеме (Рис. 2). Как видно на рисунке, опоры данного моста находятся в непосредственном контакте с водой. В таком случае необходимо применять определенные меры по защите конструкций от негативного воздействия водоема.



Рис. 2. Мост на реке Волге, Россия.

Помимо использования гидротехнического бетона есть возможность введения различного рода пластифицирующих добавок, которые в свою очередь в зависимости от состава могут влиять как на сопротивление воздействию агрессивных сред, так и повысить прочность бетона.

Также немаловажную роль в транспортном строительстве играет *высокопрочный бетон*, таким бетоном называют тяжелые, мелкозернистые смеси марок М600-М1000, минимальная прочность которых равняется В60 и выше. Применение высокопрочных растворов позволительно для строительства различных уровней сложности.

Данный вид бетонов прекрасно работает с крепким армирующим материалом. У многих мастеров и проектировщиков пользуется спросом и обильно используется именно высокопрочный бетон при возведении железобетонных строений. Главная причина этого заключается в том, что бетон высокого класса прочности позволяет уменьшить диаметр конструкции в разрезе, уменьшить его массу и изготовить максимально подходящие по параметрам изделия как для транспортировки, так и для монтажа.

Высокопрочные бетоны имеют свойство быстро затвердевать, при этом они поддерживают темп набора своего уровня крепости. Это в свою очередь помогает сэкономить время паровой обработки изготавливаемых конструкций (или вовсе избежать необходимости в проведении данных работ) и уменьшить сроки строительства, сократив время ожидания необходимого набора прочности.

Низкий уровень деформирования в высокопрочном бетоне при краткосрочных либо довольно продолжительных нагрузках увеличивает твердость конструкционных деталей, способствует уменьшению расползания стройматериала. Высокопрочному бетону свойственна та же интенсивность усадки, что и раствору со средней прочностью.

С развитием технологий, появляются новые возможности улучшения строительных материалов. Так уже давно идут исследования *нанобетона*, возможность его расширенного внедрения в различные сферы строительства, в том числе и транспортного[3].

В целом нанобетон имеет не так уж много отличий от обычных, широко принятых в использование бетонов. Он также состоит из минерального вя-

жущего, заполнителя и воды. Но в нанобетоне в роли пластификаторов используются наноинициаторы, микроскопические полые трубки в несколько атомарных слоев углеродных полимеров, диаметром в несколько микрон, но имеющих высочайшую прочность. Кроме того, данный вид пластификатора значительно увеличивает сцепление бетона с арматурой, более того, благодаря свойствам данных частиц есть возможность сцепления со слоями, подвергшимся воздействию коррозии.

По причине изменения физической структуры нанобетона, потребность вяжущего в воде гораздо ниже, что позволяет значительно уменьшить как вес возводимых конструкций, так и возможность трещинообразования.

Нельзя забывать про такие свойства нанобетона, как устойчивость к высоким температурам, сопротивляемость воздействию щелочной среды, высокая прочность и конечно же морозоустойчивость.

Термин «нанобетон» сегодня все чаще употребляется в строительном лексиконе. Это материал будущего, который станет в скором времени достойной заменой традиционным бетонным смесям, а на данный момент возможности его использования ограничены.

Библиографический список:

1. Okamura H., Ouchi M. SelfCompacting Concrete // Advanced Concrete Technology, 2003, vol.1, No1. 2. Dafstb-RichtlinieSelbstverdichtender beton (SVBRichtlinie).
2. Корчагина О.А. Материаловедение. Бетоны и строительные растворы / О.А. Корчагина, В.Г. Однолько, - Тамбов, 2004г.
3. Актуальность применения нанобетона в транспортном строительстве. / Шикуть К.К.

Varakin M.Y. Modern types of concrete, used in transport construction.

УДК 504.054; 504.064.45

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БУРОВОГО ШЛАМА В СОСТАВЕ АСФАЛЬТОБЕТОНА

Власов А.С.¹. (асп. 1 курс, Геоэкология)

Научный руководитель - д-р. техн. наук, профессор Пугин К.Г.^{1, 2}.

¹*Пермский национальный исследовательский
политехнический университет*

²*Пермский государственный аграрно-технологический университет
имени академика Д.Н. Прянишникова*

В статье отображены некоторые проблемы, а именно большая стоимость использования минерального порошка в асфальтобетонной смеси, а также негативное воздействие от размещения бурового шлама в окружающей среде. Показано, что основное негативное воздействие происходит из-за включения в состав бурового шлама нефтепродуктов, реагентов бурового раствора и тяжелых металлов. Выбран путь решения данных проблем, заключающийся в использовании бурового шлама в качестве минерального порошка в асфальтобетонной смеси. Проведены лабораторные исследования, и выявлено, что получен-

ный асфальтобетон соответствует требованиям нормативных документов.

The article presents some problems, namely the high cost of using mineral powder in the asphalt mix, as well as the negative impact of placing drill cuttings in the environment. It is shown that the main negative impact occurs due to the inclusion of petroleum products, drilling mud reagents and heavy metals in the drill cuttings. The solution to these problems has been chosen, which consists in the use of drill cuttings as a mineral powder in the asphalt mix. Laboratory studies were carried out, and it was revealed that the asphalt concrete obtained conforms to the requirements of regulatory documents.

В составе асфальтобетонной смеси используется минеральный порошок, который является дорогостоящим материалом. На его получение затрачивается большое количество энергетических и финансовых ресурсов. Стоимость минерального порошка на рынке составляет 1300-3600 руб./т. Таким образом, для использования минерального порошка в асфальтобетонной смеси необходимо затратить большие средства.

Минеральный порошок является важной активной структурной частью асфальтобетона. Благодаря своей развитой поверхности, которая адсорбирует на себя большую часть битума, минеральный порошок придаёт асфальтобетону необходимые свойства, т. е. механическую прочность, способность к упругим и пластическим деформациям, что существенно улучшает качества дорожного покрытия и увеличивает срок его службы.

Производство минерального порошка основано на дроблении и тонком измельчении известняков и доломитов, а также твёрдых отходов промышленного производства.

Порошки в зависимости от показателей свойств и применяемых исходных материалов подразделяют на марки:

- МП-1 - порошки неактивированные и активированные из осадочных (карбонатных) горных пород и порошки из битуминозных пород.
- МП-2 - порошки из некарбонатных горных пород, твердых и порошковых отходов промышленного производства.

Поиск материалов, способных заменить минеральный порошок и удешевить конструкцию дорожной одежды, является актуальной темой исследования.

Существуют отходы различных производств, которые при длительном размещении создают техногенную нагрузку на объекты окружающей среды. Совершенствование технологических процессов получения целевых продуктов и методологии обращения с отходами позволяет снизить их негативное воздействие [1,2]. Это достигается за счет использования ресурсного потенциала отходов в технологии получения востребованных на рынке материалов. Проводились различные исследования и было выявлено, что отходы различных производств по своим физико-механическим свойствам не уступают природным сырьевым материалам [3,4].

Одним из недооцененных по ресурсному потенциалу отходов является буровой шлам. Буровой шлам представляет собой водную суспензию, твёрдая часть которой состоит из продуктов разрушения горных пород забоя и

стенок скважины, продуктов истирания бурового снаряда и обсадных труб, глинистых минералов (при промывке глинистым раствором). Он образуется при бурении скважин и при этом является источником значительного загрязнения окружающей среды [5]. Ежегодно образуется около 300 тыс. т такого отхода. В России накоплено более 95 млн. тонн бурового шлама [6].

Минералогический состав бурового шлама зависит от литологического состава разбуриваемых пород и изменяется по мере углубления скважины и места добычи полезных ископаемых. Гранулометрический состав бурового шлама определяется типом и диаметром породоразрушающего инструмента, механическими свойствами породы, свойствами промывочной жидкости. В общий состав бурового шлама входят компоненты (%): вода – 25; выбуренная порода – 60; хлориды – до 0,5; тяжелые металлы – 6; реагенты бурового раствора – 8; прочие соединения – 0,5.

Ответственность за утилизацией буровых шламов лежит на самих нефтегазодобывающих компаниях. Но некоторая часть компаний нарушает требования безопасного хранения бурового шлама и размещают отход в неподготовленные площадки окружающей среды (карьеры, овраги), что формирует негативное воздействие.

Анализ научной литературы [7,8] показал, что основное негативное воздействие приходится за счет включения в состав БШ нефтепродуктов, реагентов бурового раствора и тяжелых металлов.

Нефтяные углеводороды, при попадании на поверхностные слои Земли, накапливаются в органах животных и тканях растений, происходит изменение физико-химических показателей воды. Под влиянием солнечных лучей происходит испарение легких фракций углеводородов, тем самым загрязняя атмосферу.

Опасность представляют токсичные вещества, добавляемые в буровой раствор в виде разных химических реагентов. Реагенты нужны, чтобы понизить водоотдачу пласта, снизить вязкость раствора, обеспечить способность термостабилизации. Среди реагентов можно выделить пеногасители, ингибиторы, поглотители сероводорода, стабилизаторы. Из-за атмосферных осадков токсины мигрируют в грунт, и затем, подземными водами выносятся в реки. Вследствие этого происходит угнетение водной жизни, изменение состава биоценозов.

Химические соединения тяжелых металлов, такие как хлориды, сульфаты, нитраты (CrCl_2 , MnCl_2 , CoCl_2 , NiCl_2 , ZnCl_2 , CdCl_2 , $2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, PbSO_4) хорошо растворимы в воде, что формирует негативное воздействие на гидросферу за счет изменения химического состава воды. Также тяжелые металлы негативно воздействуют на живые организмы за счет своей способности накапливаться в органах животных.

Таким образом, буровые шламы оказывают комплексное негативное влияние на человека и природные экосистемы одной из практических задач является минимизация негативного воздействия от буровых шламов на окружающую среду.

Один из путей снижения негативного воздействия – использование отходов в качестве ресурсного потенциала в дорожном строительстве.

В связи с этим были проведены экспериментальные исследования по использованию бурового шлама в качестве минерального порошка для устройства дорожного покрытия. Было использовано несколько образцов буровых шламов одного из месторождений Западной Сибири.

Согласно ГОСТ Р 52129-2003 «Порошок минеральный для асфальтобетонных и органоминеральных смесей», гранулометрический анализ состава показал, что образцы принадлежат классу МП-2 – порошки из некарбонатных горных пород, твердых и порошковых отходов промышленного производства.

Далее было проведено исследование по ГОСТ 9128-2013 «Смеси асфальтобетонные, полимер-асфальтобетонные, асфальтобетон, полимер-асфальтобетон для автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия». Было найдено оптимальное процентное содержание в составе асфальтобетона минерального порошка из исследуемого бурового шлама проведены исследования физико-механических свойств асфальтобетонной смеси (табл. 1).

Были сформованы образцы асфальтобетонной смеси с образцами бурового шлама в качестве минерального порошка, со следующим компонентным составом:

- песок – 12 %;
- щебень – 46 %;
- отсев дробления – 38 %;
- буровой шлам – 4 %;
- битум – 5,3 % (сверх 100 % смеси).

Полученная асфальтобетонная смесь относится к типу Б, II марки, плотная.

Таблица 1

Показатели физико-механических свойств асфальтобетонных образцов

Наименование показателя	Требования ГОСТ	Асфальтобетонный образец №1	Асфальтобетонный образец №2
Средняя плотность, г/см ³	-	2,39	2,43
Предел прочности при сжатии, при температуре 50 °С, МПа, не менее, для асфальтобетонов	1,0	1,39	1,02
Предел прочности при сжатии, при температуре 20 °С, МПа, не менее, для асфальтобетонов	2,2	2,59	2,59
Водостойкость, не менее:	0,85	0,88	0,96
Водонасыщение, %	1,5-4,0	1,89	0,8
Остаточная пористость, %	2,5-5,0	4,4	3,2
Пористость минеральной части асфальтобетонов из горячих смесей, %	14-19	17	15

По результатам исследований асфальтобетонный образец №1 полностью соответствует требованиям ГОСТ 9128-2013, асфальтобетонный образец № 2 соответствует требованиям ГОСТ 9128-2013, кроме показателя водонасыщения – значение меньше нижней границы требования.

Таким образом, использование ресурсного потенциала бурового шлама позволяет не только снизить негативное воздействие на объекты окружающей среды и человека, а также получить дополнительную экономическую выгоду за счет снижения стоимости конструкции дорожной одежды при замещении природного сырья вторичным.

Библиографический список:

1. Пугин К. Г. Использование отходов металлургии в асфальтобетонах / К. Г. Пугин // Строительные материалы. – 2011. – № 10. – С. 26–30.
2. Тюрюханов К.Ю. Использование отработанного формовочного песка в составе асфальтобетона / К.Ю. Тюрюханов, К.Г. Пугин //Химия. Экология. Урбанистика. – 2018. – Т. 1. – С. 535-539.
3. Пугин К.Г. Разработка асфальтобетонной смеси с использованием отходов производства / К. Г. Пугин, В. С. Юшков // Вестник МГСУ. – 2014. – № 6. – С. 99–104.
4. Пугин К. Г. Отходы металлургических предприятий для создания цветного асфальто-бетона / К. Г. Пугин, В. С. Юшков // Экология и промышленность России. – 2017. – Т. 21. – № 5. – С. 4–7.
5. Хаустов А. П. Охрана окружающей среды при добыче нефти / А. П. Хаустов, М. М. Редина. – М. : Дело, 2006. – 552 с.
6. Гурьева В. А. Буровой шлам в производстве изделий строительной керамики / В. А. Гурьева // Строительные материалы. – № 4. – 2015. – С. 75–77.
7. Reuben N. Okparanma. Towards enhancing sustainable reuse of pre-treated drill cuttings for construction purposes by near-infrared analysis: A review / Reuben N. Okparanma, Perez P. Araka // Journal of Civil Engineering and Construction Technology. 2018. № 9. P. 19-39.
8. Kujawska J. Potential influence of drill cuttings landfill on groundwater quality-comparison of leaching tests results and groundwater composition / J. Kujawska // Desalination and Water Treatment. Volume 2015. P. 1409-1419.

Vlasov A. S., Pugin K. G. Use of drill cuttings in the composition of asphalt concrete.

УДК 625.855.3

БИТУМОПОЛИМЕРСЕРНЫЕ ВЯЖУЩИЕ МОДИФИЦИРОВАННЫЕ СТИРОЛ-БУТАДИЕН-СТИРОЛЬНЫМ БЛОК-СОПОЛИМЕРОМ ДСТ-30-01

Загородняя А.В.^a (аспирант кафедры землеустройства, строительства автомобильных дорог и геодезии)

Научный руководитель – д-р.техн.наук, профессор, зав. каф. автомобильных дорог и аэродромов Братчун В.И.^b

^aЛуганский национальный аграрный университет

^bДонбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Исследованы свойства и типа структуры битума нефтяного дорожного и битумополимерсерного вяжущего с модифицирующей добавкой – дивинилстирольный термоэластопласт марки ДСТ 30-01. Установлено что битум, модифицированный ДСТ-30-01 позволяет расширить интервал пластичности, обладает значительными эластичными свойствами и высокими показателями адгезии по сравнению с битумом нефтяным дорожным. Применение ДСТ-30-01 для модификации вяжущих веществ позволяет повысить технологические свойства органических вяжущих.

Properties of road oil asphalt and bitumopolimerserly knitting and type of structure with the modifying additive – divinylstyrenethermoelastoplastic of the DST 30-01 brand are investigated. It is established that the bitumen modified by DST-30-01 allows to expand a plasticity interval, has the considerable elastic properties and high rates of adhesion in comparison with road oil asphalt. Application of DST-30-01 for modification of cementitious matters allows to increase processing behavior of organic knitting.

Традиционные горячие асфальтобетоны при современных нагрузках на ось транспортных средств и интенсивности движения на дорогах высших категорий характеризуются неудовлетворительной деформативностью и сдвигоустойчивостью [1, 2].

Для улучшения свойств асфальтовяжущего вещества необходимо введение полимерного модификатора, который позволяет при направленном воздействии на структуру нефтяного дорожного битума, получить качественно новое вяжущее с повышенными показателями деформативности при низкой температуре, теплоустойчивости и эластичности. Улучшение эксплуатационных свойств битумов может быть достигнуто в том случае, если полимер растворяется или набухает в дисперсионной среде битума, образуя пространственную структурную сетку[3].

Целью работы является исследование физико-механических свойств битума с модифицирующей добавкой типа стирол-бутадиен-стирол (СБС).

В качестве объектов исследования были выбраны следующие материалы:

- вязкий нефтяной дорожный битум марки БНД 60/90 по ГОСТ 22245-90 (ООО "ЛУКОЙЛ Волгограднефтепродукт");
- модификатор стирол-бутадиен-стирольный блок-сополимер марки ДСТ-30-01 (ОА «Воронежсинтезкаучук»);
- пластификатор для растворимости дивинил-стирольного блоксополимера –масло индустриальное марки И-40А по ГОСТ 20799;
- техническая сера, соответствующая требованиям ГОСТ127.1-93;

В работе показатели качества битумополимерсерного вяжущего и нефтяного дорожного битума оценивалось при помощи следующих основных показателей: пенетрации, растяжимости, температуры размягчения и хрупкости, показателю эластичности[4-7].

Полученные результаты физико-механических характеристик составов приведены в табл.1.

Модифицирующая добавка существенно улучшают физико-механические свойства битума (табл. 1).

Введение в битум блок-сополимера ДСТ-30-01 снижает глубину проникания иглы при 25 °С на 10 – 20 %, одновременно повышает температуру размягчения T_p на 5 °С и понижает температуру хрупкости T_{xp} на 4 °С, увеличивая интервал работоспособности, повышает пластичность битума при низких температурах.

Таблица 1

Свойства органических вяжущих

№ п/п	Вид и состав органического вяжущего	Пенетрация (0,1 мм) при температуре, °С		Температура размягчения, °С	Температура хрупкости, °С	Дуктильность (см) при температуре 25 °С	Эластичность, % при температуре 25 °С	Адгезия, % (ДСТУ Б В.2.7-81-98)
		0	25					
1	Битум БНД 60/90	24	67	49	-16	90	0	22
2	БНД 60/90 + 2,5 % ДСТ-30-01 + 30 % тех. серы	26	60	54	-20	45	80	84

Полимерно-битумное вяжущее отличается от битума высокой пластичностью и эластичностью, что обуславливает более широкий диапазон температур, в которых ПВВ сохраняет работоспособность. Введение комплексной добавки 2,5 % ДСТ-30-01 + 30 % технической серы снизило растяжимость на 45 % (табл. 1)

Более объективная характеристика, определяющая упругие свойства битума, чем растяжимость, является эластичность. Высокие значения эластичности обуславливают способность пленки органического вяжущего при воздействии кратковременных циклических нагрузок сопротивляться знакопеременным напряжениям и совершать упругие деформации растяжения – сжатия без образования микродефектов [8-9]. Введение полимерного модификатора позволило получить вяжущее с высокими эластическими свойствами.

Наибольшей эластичностью (до 80 %) характеризуются битумы, модифицированные ДСТ-30-01 совместно с технической серой.

Адгезия определяет прочность сцепления вяжущего с минеральными материалами и при воздействии кратковременных циклических нагрузок должна обеспечивать сопротивление напряжениям, возникающим в структурированном слое битума и стремящимся вызвать деформацию отрыва вяжущего вещества от поверхности минеральной частицы [10].

Адгезия модифицированного битума выше на 62% по сравнению с битумом нефтяным дорожным.

Таким образом, сравнительный анализ результатов испытаний модифицированного битума показал, что принятая полимерная добавка позволяет расширить интервал пластичности в среднем на 10 – 15 °С, модифицированное вяжущее обладает значительными эластическими свойствами (эластичность 70 – 80 %), адгезия модифицированного битума выше на 62% по срав-

нению с обычным. Это дает возможность предполагать, что данный полимерный модификатор значительно улучшат деформационно-прочностные показатели асфальтобетонов, предназначенных для устройства верхних слоев дорожного покрытия нежесткого типа.

Библиографический список:

1. ОДМ 218.2.003-2007. Рекомендации по использованию полимерно-битумных вяжущих материалов на основе блок-сополимеров типа СБС при строительстве и реконструкции автомобильных дорог. Введ. 01.02.2007. М.: Изд-во стандартов, 2007. 24с.
2. Гохман Л.М. Применение полимерно-битумных вяжущих в дорожном строительстве // Применение полимерно-битумных вяжущих на основе блок-сополимеров типа СБС. М.: 2001. 256 с.
3. Худякова Т.С. Особенности структуры и свойств битумов, модифицированных полимерами // Дорожная техника и технологии. 2003. № 4. С. 174 – 181.
4. ГОСТ 11501–78. Метод определения глубины проникания иглы. М.: Издательство стандартов, 1992. 5 с.
5. ГОСТ 11505. Метод определения растяжимости. М.: Издательство стандартов, 1988. 4 с.
6. ГОСТ 11506. Метод определения температуры размягчения по кольцу и шару. М.: Издательство стандартов, 1987. 6 с.
7. ГОСТ 11507. Метод определения температуры хрупкости по Фраасу. М.: Издательство стандартов, 1995. 6 с.
8. Дровалева О. В. Усталостная долговечность асфальтобетона при воздействии интенсивных транспортных нагрузок: дис. ... канд. тех. наук: 05.23.05 /Ростов-на-Дону: РГСУ, 2009. 202 с.
9. BitumenModificationwithRecycledPolymericMaterials / V.P. Belyaev, O.G. Malikov, S.A. Merkulov, D.L.Polushkin, V.A. Frolov, P.S. Belyaev // Глобальный научный потенциал. 2013. № 9 (30). с. 29–33.
10. ДСТУ Б В.2.7-81-98. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Метод определения показателя сцепления с поверхностью стекла и каменных материалов. Изменение № 1. Киев.: Государственный комитет строительства, архитектуры и жилищной политики Украины, 1999. 7 с.

Zagorodnyaya A.B. Bitumopolimersernye knitting the modified styrene - styrenr-butadiene DST-30-01 block copolymer

УДК 69.003, 69.05

О НЕОБХОДИМОСТИ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ В ПОДРЯДНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ В ОБЛАСТИ ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Кокодеев А.В., аспирант кафедры «Транспортное строительство»
Научный руководитель – д-р техн. наук, проф. Овчинников И.Г.

*Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.*

В последние годы наблюдается снижение рентабельности деятельности подрядных организаций, реализующих проекты строительства транспортных сооружений на террито-

рии Российской Федерации: вследствие падения рынка госзакупок, несовершенства системы ценообразования, роста тарифов монополий и цен на материалы, увеличения накладных расходов. Возникает потребность в повышении эффективности деятельности строительных компаний. В данной статье рассмотрены основные принципы внедрения корпоративной системы управления проектами и создания проектного офиса. Проведен краткий обзор рынка современного программного обеспечения для управления строительными проектами.

In recent years, there has been a decrease of profitability of contractors companies implementing projects in transport construction in the Russian Federation: due to the fall of the public procurement market, the imperfection of the pricing system, the growth of monopoly tariffs and prices for materials, the increase in overhead costs. The efficiency of construction companies is to be improved. This article describes the basic principles of implementing a corporate project management system and setting up a project office. A brief overview of the market of modern software for construction project management is conducted.

К настоящему времени вследствие ряда внешних и внутренних факторов российская экономика продолжает испытывать серьезные трудности, что напрямую сказывается на развитии отрасли транспортного строительства, переживающей затяжной кризис.

Наблюдается сокращение объемов инвестиций, направляемых на модернизацию объектов транспортной инфраструктуры: автомобильные и железные дороги, мосты, путепроводы, аэропорты, морские и речные порты. Так, в 2018 г. объем рынка составил 803 млрд руб. (без НДС) в сравнении с 916 млрд руб. годом ранее, т.е. зафиксирована стагнация объемов на 12 % [1]. К тому же существует определенная непропорциональность распределения денежных средств на объекты транспортного строительства по территории РФ. Начиная с 2010 г., наибольшая часть расходов в отрасли приходилась на финансирование, по сути, несколько локальных государственных мегапроектов - строительство и реконструкцию транспортной инфраструктуры к XXII Зимним Олимпийским играм в Сочи в 2014 г. и XXI Чемпионату мира по футболу в 2018 г., а также строительство Крымского моста в 2015-2019 гг.

Для подрядных организаций, вдобавок к сокращению предложения на рынке транспортного строительства и нарастающей географической удаленности объектов, с каждым годом в целом растет себестоимость реализации текущих проектов. В связи со сложной логистикой, ослаблением курса рубля, весомой реальной инфляцией и ростом тарифов государственных монополий увеличиваются затраты на комплектацию строительных участков основными материалами, горюче-смазочными материалами, специальными вспомогательными сооружениями и устройствами, на мобилизацию машино-механизмов. Возрастают расходы на фонд оплаты труда персонала компании, на налоги, кредиты и банковские гарантии, на финансирование долгосрочных инвестиционных контрактов. Увеличиваются накладные расходы на администрирование строительных проектов в части работы с контролирующими органами, документооборота, предоставления всевозможной отчетности и т.д. Также зачастую подрядчики вынуждены наращивать оборотный капитал по крупным строительным проектам в связи с необходимостью форсирования

сроков строительства (к примеру, при несвоевременном предоставлении фронта работ), вследствие чего возникает дополнительная долговая нагрузка, которую можно было бы избежать при должном уровне авансирования строительства и оплаты выполненных работ.

При ежегодном фактическом ухудшении экономических показателей подрядных организаций, до сих пор остается нерешенным вопрос проведения реформы системы ценообразования в строительстве. Существующая система ориентирована в большей степени на минимизацию расходов заказчика (государства), не всегда объективную для всех участников строительного проекта. Для подрядчика существует много рисков, не покрываемых сметной стоимостью – и строитель не имеет рычагов к управлению этими затратами (курсы валют, инфляция, тарифы монополий, поставщиков, административная работа). В том числе в рамках реализации строительных проектов сметной стоимостью не предусмотрена оплата накладных расходов подрядчика на формирование квалифицированного персонала, обновление и расширение производственных мощностей, развитие компании в целом.

Таким образом, все вышеперечисленные факторы приводят к сокращению объемов выручки, внутренних резервов, и снижению ликвидности компаний-строителей в отрасли. В результате в 2018 г. средняя годовая рентабельность (чистая прибыль) подрядных организаций в области транспортного и инфраструктурного строительства не превышала 0,5-2 % [2, 3]. Следствием таких условий рынка и иных причин стало банкротство за последнее десятилетие множества крупнейших компаний с многолетней историей (ООО НПО «Мостовик», АО «Сибмост», ПАО «Волгомост», АО ГК «Трансстрой», ОАО «Мостоотряд-6», ОАО «Мостоотряд-19», и др.).

Становится очевидным, что единственным способом выживания в современных реалиях для частной строительной компании, осуществляющей деятельность в рамках рыночных условий, является не ожидание помощи от государства и других источников извне, а поиск внутренних резервов и развитие собственного потенциала. Достичь этого возможно благодаря повышению эффективности, прозрачности и оптимизации бизнес-процессов на всех этапах деятельности предприятия. Следовательно, особую актуальность приобретают исследования, проводимые с целью формирования предложений по совершенствованию методики управления проектами в области транспортного строительства.

Проект любого транспортного сооружения в ходе реализации проходит через определенные этапы развития, которые в сумме составляют жизненный цикл проекта. Выделим пять основных этапов:

1. Разработка концепции и технико-экономического обоснования.
2. Изыскания и проектирование.
3. Строительно-монтажные работы.
4. Эксплуатация и обслуживание объекта.
5. Реконструкция или ликвидация объекта.

Безусловно, самая трудоемкая и затратная стадия жизненного цикла про-

екта – осуществление строительно-монтажных работ. Как и любой другой, данный этап подразумевает достижение определенных целей, содержит требования и ограничения по времени, ресурсам (персонал, техника, оборудование, материалы, стоимости), качеству.

Подрядная организация, реализующая проект, ставит перед собой задачу завершить строительство объекта в максимально сжатые сроки и с минимальными затратами. Возникает необходимость в обеспечении корпоративной системы руководства, планирования, координации и контроля ресурсов на всем протяжении строительного этапа проекта путем применения эффективных и современных технологий управления для достижения всех целевых показателей проекта.

Фундаментом успешного внедрения корпоративной системы управления проектами в строительной организации является создание в центральном аппарате компании проектного офиса, которое потребует введения определенных организационных изменений, в т.ч. разграничение проектной и регулярной деятельности компании.

Перечислим основные функции создаваемого проектного офиса [4]:

- Разработка и внедрение корпоративной методологии управления проектами для единого понимания требований и процессов в компании (разрабатывается, к примеру, на основе PMBoK Guide - Свода знаний по управлению проектами Института управления проектами PMI).
- Разработка и актуализация справочников трудовых ресурсов, машино-механизмов, оборудования, материалов, стоимостей.
- Разработка и актуализация регламентов разработки, согласования и контроля ресурсно-календарных графиков строительства.
- Ведение и анализ архива проектов и реестра рисков.
- Оценка перспективных проектов на этапе тендерной закупки.
- Администрирование текущих проектов, управление контрактами.
- Контроль реализации текущих проектов, сбор отчетности.
- Анализ и прогноз результатов, принятие управленческих решений.
- Распределение ресурсов компании между проектами.

В дальнейшем в зависимости от возможностей и потребностей компании, проектный офис может быть дополнительно создан на уровне подразделений (филиалов) и отдельных проектов (команда проекта) с установлением соответствующих компетенций сотрудников.

Важными условиями успешного внедрения корпоративного проектного управления является обучение персонала, создание системы стимулирования и мотивации, а также отработка методик и стандартов на пилотном проекте, по результатам чего проводится анализ эффективности принятых практик, при необходимости внесение корректировок в систему и ее тиражирование на другие проекты компании. Т.е. создается база для введения системы управления портфелем проектов с целью достижения стратегических целей компании при учете производственных, экономических мощностей и приоритетов по проектам компании.

Создание корпоративной системы управления проектами подразумевает под собой внедрение в компании программного обеспечения для автоматизации и цифровизации процессов, процедур и способов осуществления деятельности компании. В настоящее время рынок современных программных продуктов по управлению строительными проектами представлен широким спектром программ: Microsoft Project, Primavera P6, Spider Project, Адванта, TILOS, Powerproject, Bentley, Open Plan, Turbo Planner, и т.д. Различия программ касаются применяемых к корпоративному управлению проектами конкретных требований: управление ресурсами (персонал, техника, оборудование, материалы, стоимости), рисками, портфелями проектов; возможность использования типовых справочников; расчет операций через длительность и производительность ресурсов; вариативность методик планирования, контроля и анализа проекта.

Исходя из вышеназванных требований, одним из наиболее перспективных решений в построении эффективной информационной системы корпоративного управления для строительной организации является отечественная система управления проектами Spider Project (рис.1). В ее основе заложена возможность ресурсно-календарного планирования строительных проектов и производственной деятельности компаний в целом, оценки себестоимости работ на основе нормативной базы данных, поставки материалов и оборудования, контроля и анализа хода строительства в физических объемах и денежном выражении [5].

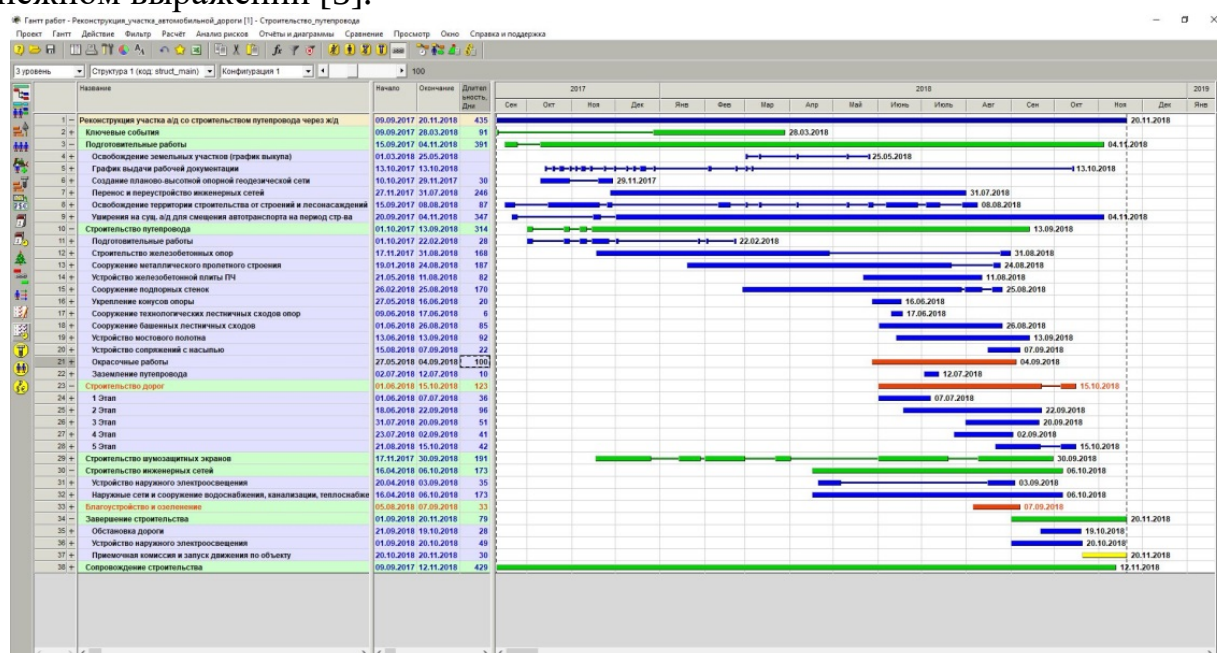


Рис. 1. Пример ресурсно-календарного графика проекта в системе управления проектами Spider Project (разработка авторов).

В заключение необходимо резюмировать, что исследования в области повышения эффективности операционной деятельности строительных предприятий и совершенствования методики управления проектами в транспортном строительстве являются перспективными, представляют научно-практический интерес, и будут продолжены авторами в дальнейших работах.

Будут изучены, проанализированы и даны предложения по решению проблем, связанных с внедрением BIM-технологий, разработкой ресурсно-календарных графиков, контролем их исполнения и анализом рисков, управлением персоналом, его обучением и мотивацией, работой проектного офиса, организацией строительства и применением принципов бережливого производства.

Библиографический список:

1. Отчет EMBS Group [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.embs-group.com/> (Дата обращения 24.04.2019)
2. Агентство новостей «Строительный бизнес» [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://ancb.ru/> (Дата обращения 25.04.2019)
3. Результаты деятельности компании за 2018 год / Отчет ПАО «Мостотрест». / Москва, 2019 г. – 19 с.
4. The Project Management Institute (PMI) [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.pmi.org/> (Дата обращения 30.04.2019)
5. Компания ООО «Спайдер Проджект» [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.spiderproject.com/ru/> (Дата обращения 22.04.2019)

Kokodeev A.V. The necessity of project management system implementation in contractor companies in transport construction.

УДК 62-408.2

ЗАЩИТА ВНУТРЕННИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ И ФАСАДОВ ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ ОТ ВАНДАЛИЗМА

Майданович П.В. (гр. МТТ-15-16)

Салимов А.М. (гр. МТТ-15-16)

Научный руководитель – ст. преподаватель Дрейд В.Л.

*Пермский национальный исследовательский
политехнический университет*

Важность данной темы вызвана необходимостью поддержания зданий и искусственных сооружений в правильном архитектурно-эстетическом образе. Существует тенденция развития порчи фасадов и внутренних покрытий зданий и сооружений несанкционированными изображениями. В данной статье рассматривается тема применения защитных лакокрасочных материалов. Подобная тема может позволить сохранить оригинальный архитектурный вид объекта.

The importance of this topic is due to the need to maintain buildings and artificial structures in the correct architectural and aesthetic image. There is a tendency of development of damage to facades and interior coatings of buildings and structures with unauthorized images. This article discusses the use of protective coating materials. Such a topic may allow preserving the original architectural appearance of the object.

В настоящее время в России остро стоит проблема вандализма. Повсе-

местно на фасадах зданий, сооружений, на внутренних поверхностях общественных и культурно-значимых местах наблюдаются рисунки «граффити», которые портят вид и не соответствуют архитектуре объекта.

Организации по эксплуатации и содержанию зданий и сооружений пытаются исправить испорченные поверхности путем закрашивания неподходящими по цветовой гамме лакокрасочными материалами (рис. 1). Для того, чтобы подобрать состав для снятия таких рисунков, возникает необходимость провести множество экспериментов, что в нашей стране не выполняется.



Рис. 1. Закрашенные фасады.

Несанкционированные изображения пытаются убрать механическими или химическими способами. Механический способ включает в себя пескоструйную или гидроструйную обработку. При пескоструйной очистке с потоком сжатого воздуха на поверхность распыляются специальные абразивные порошки. Такой способ подходит в основном для бетонных или кирпичных стен, что приводит к повреждению покрытий, защищающих сооружение от внешних неблагоприятных факторов. При гидроструйной обработке на поверхность оказывается воздействие мощной струей воды под высоким давлением, что позволяет удалить большинство красок и продуктов коррозии. Этот способ не столь критичен для самой поверхности, как пескоструйная обработка, но при нем также может быть удалено защитное покрытие сооружения. Химический способ заключается в нанесении на поверхность различных специальных растворов. Однако, агрессивные химические составы способны помимо несанкционированной краски удалить с фасада покрытие, которое на нем было до нанесения ущерба вандалами [1].

Данную проблему можно рассмотреть на конкретном примере. Надземный пешеходный переход через ул. Мостовая в г. Перми. Этот объект был введен в эксплуатацию в октябре 2016 года. Фасады и внутренние поверхности надземного пешеходного перехода не были защищены специальными лакокрасочными материалами (далее по тексту – ЛКМ) от граффити. В результате, по прошествии двух лет эксплуатации, внешний облик объекта находится в неудовлетворительном состоянии. Повсеместно наблюдаются граффити и надписи, нанесенные различными красками и маркерами (рис. 2).



Рис. 2. Внутренние поверхности надземного пешеходного перехода.

Вандализм наносит колоссальный ущерб, на восстановление последствий тратятся огромные средства. Общий ежегодный ущерб от граффити в Германии оценивают порядка 200-250 млн. евро. В Дании тоже страдают от граффити. Только в Копенгагене расходуется более 660 тыс. евро на удаление «живописи» с домов, заборов и поездов. Данных по Российской Федерации не удалось обнаружить.

В зарубежных странах есть удачные примеры борьбы с этой проблемой.

В Голландии в целях защиты от надписей были покрыты гидрофобным покрытием «антиграффити» большое количество трамваев. Транспортное управление одного из штатов США ведет многоэтапную программу модернизации вагонов для предотвращения появления граффити. В Германии в дополнение к уже использующимся защитным материалам проводились разработки и испытания новых ЛКМ, одним из главных достоинств которых является свойство «антиграффити». В Барселоне обработали 110 тыс. зданий и конструкций, благодаря чему объем граффити снизился на 88%, а штаб персонала по очистке сократился с 74 человек до 2.

Российские НИИ уже активно разрабатывают отечественные аналоговые материалы со свойствами «антиграффити» (Рис. 3).



Рис. 3 Нанесение материала со свойствами «антиграффити».

К примеру, институт органической химии РАН предложил для нанесения на стены зданий лак, образующий микропленку, с которой легко смываются

водными растворами рисунки и надписи, сделанные на основе водорастворимых материалов. Так же активно разрабатываются материалы, способные легко очищаться от красок на основе органических растворителей.

Кроме свойств «антиграффити», в данных материалах присутствует ряд достоинств и широкий перечень защитных свойств:

- Образованные покрытия таких материалов способны выдержать ударную нагрузку до 80 кг.
- Способность сопротивляться воздействиям растворителей кислот, щелочей в течении 5-6 лет без разрушения.
- Стойкость к вибрациям.
- Способность воспринимать значительные температурные колебания.
- Сооружения, которые окрашены «антиграффити», легко моются водой, но гораздо реже, чем при применении традиционных материалов, поэтому покрытие не теряет своих первоначальных свойств.
- Защитная образуемая пленка способна отталкивать грязь и не требует частого ухода [2].

Проанализировав ряд достоинств, изложенных выше, можно сделать вывод о том, что потребитель, применяя данный защитный материал, получает больше преимуществ, чем недостатков в виде высокой цены на продукцию. А именно, получает долговечное, износостойкое и легко восстанавливаемое после очистки покрытие. Различные составы антивандалных материалов применяются на разных типах поверхностей: здания с каменной облицовкой, мосты бетонного и металлического исполнения, фасады из поликарбоната и т.д. Рабочие температуры варьируются в диапазоне от +35°C до -30°C. Следовательно, могут быть использованы даже в областях Сибири и Дальнего Востока, где средний показатель температуры воздуха в зимнее время составляет -20-18°C.[3]

Подытожив, можно сказать, что рассмотренные материалы против граффити почти не используются в российском транспортном строительстве. Однако, их значение в формировании защитно-декоративных покрытий недооценено в виду дороговизны, но затраты на содержание и поддержание объекта в надлежащем виде значительно выше.

Библиографический список:

1. Чекулаев Д. Стены против вандалов [Текст] / Д. Чекулаев // Кровельные и изоляционные материалы. -2014. -№4. –С. 36-38.
2. Новоселова И.В. Антивандалные ЛКМ [Текст] / И.В. Новоселова, А.Ю. Львова // Актуальные направления научных исследований XXIвека: теория и практика. -2014. -№4-3 (9-3). – С. 71-74.
3. Оноприенко С.А. Высокотехнологическое покрытие фасадов [Электронный ресурс]: каталог продукции. – С.А. Оноприенко. Электрон. текстовые дан. – Санкт-Петербург: ООО «НПО БАЛТЭК», 06.05.2011 – Режим доступа: http://kraska.me/f/o_primenenie_ekterer.pdf, свободный.

Maydanovich P.V., Salimov A.M., Protection of internal surfaces and facades of artificial structures from vandalism.

КОМПЛЕКСНО-МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ДОРОЖНЫЕ АСФАЛЬТОБЕТОНЫ ПОВЫШЕННОЙ ДОЛГОВЕЧНОСТИ

Пшеничных О.А. (гр. АДм-19), Горяинов В.В. (гр. АДм-20),
Грищук А.И. (гр. АДм-19)

Научные руководители – д-р.техн. наук, профессор Братчун В.И.,
катн.техн.наук, доцент Беспалов В.Л.

Донбасская национальная академия строительства и архитектуры

В статье реализованы научно-обоснованные технологические решения получения комплексно-модифицированных горячих, литых и щебеночно-мастичных асфальтобетонных смесей для устройства покрытий нежестких дорожных одежд повышенной долговечности, способных противостоять колейности, усталостному разрушению, трещиностойкости и термоокислению в результате комплексной модификации органических вяжущих бутадиенметилстрольным каучуком СКСМ-30 совместно с технической серой, а также этиленглицидилакрилатом совместно с полифосфорной кислотой.

The article implements scientifically-based technological solutions for obtaining complex-modified hot, cast and black-mastic asphalt-concrete mixtures for making durable pavements of enhanced durability, capable of withstanding rutting, fatigue failure, cracking resistance and thermal oxidation as a result of complex modification of organic binding buckets, and cracking resistance and thermal oxidation as a result of complex modification of organic binders and fatigue destruction, cracking resistance and thermal oxidation as a result of complex modification of organic binder buckets, and fatigue fracture, cracking resistance and thermal oxidation as a result of complex modification of organic binder and heat resistance, crack resistance and thermal oxidation resulting from the complex modification 30 together with technical sulfur, and also ethylene glycidyl acrylate together with polyphosphoric acid.

Особенность дорожных асфальтобетонов на вяжущих является существенная зависимость их свойств от качества применяемого нефтяного битума и интенсивности процессов взаимодействия на поверхности раздела фаз «органическое вяжущее – минеральный материал». Низкая долговечность асфальтобетона в покрытии дорожной одежды обусловлена неудовлетворительной устойчивостью к статическим и динамическим нагрузкам (и; низкими значениями водостойкости коэффициент длительной водостойкости $K_{вд} = 0,6 - 0,8$) и морозостойкости (температура стеклования горячих асфальтобетонов $T_{ст} = -20 \dots -10^{\circ}\text{C}$); склонностью к интенсивному старению [1-3].

На основе анализа выполненных исследований [1-6] установлено, что одним их эффективных способов регулирования адгезионно-когезионных свойств битумов, обеспечивающих эластичность асфальтовяжущего и прочную связь на поверхности раздела фаз «органическое вяжущее – минеральный материал» является комплексное воздействие на микроструктуру асфальтобетона модификацией нефтяного дорожного битума бутадиенметилстрольным каучуком совместно с технической серой, а также этиленглици-

дилакрилатом совместно с полифосфорной кислотой (ПФК-105) [6] и активацией поверхности минеральных материалов растворами полимеров.

На данный момент литые асфальтополимербетонные смеси являются одним из эффективных дорожно-строительных материалов для строительства и ремонта покрытий нежестких дорожных одежд. Однако, недостатками стандартных горячих литых асфальтобетонных смесей являются высокая энергоёмкость производства (температура производства 210-240°C), узкий температурный интервал вязкоупругого состояния (70-80°C), интенсивное старение при производстве и низкие значения деформационно-прочностных характеристик [7].

Для оптимизации состава бинарной смеси “битумополимерсерное вяжущее – поверхностно-активированный минеральный порошок” использован двухфакторный композиционный несимметричный план на трех целочисленных уровнях (-1; 0; +1) с коэффициентом корреляции между факторами $r_{i,j} < 0.1$, $i, j = 1, 2$ и $i \neq j$.

В качестве факторов, действующих на оптимизируемую систему, приняты: массовая концентрация минерального порошка, активированного раствором СКМС-30 (0,5 % мас. СКМС-30 в пересчете на твердое вещество к массе известнякового минерального порошка), X_1 (10 – 20% мас.); массовая концентрация битумополимерсерного вяжущего (битум БНД 40/60 (П25 = 59•0,1мм) модифицирован 2% мас. СКМС-30 по массе и 30% мас. технической серы), X_2 (6,5 – 10,5 % мас.). В качестве параметров оптимизации состава матрицы асфальтополимерсеробетона приняты: предел прочности на растяжение при изгибе при 0°C, Y_1 ($R_{изг}$, не менее 5,6 МПа); коэффициент длительной водостойкости Y_2 ($K_{вд}$, не менее 0,96); подвижность смеси при 150°C (Y_3 , не менее 30 мм); глубина погружения штампа при 40°C, Y_4 (h , не более 4 мм).

Регрессионный анализ выполнен с помощью программы “Actat 2,0”. Получены уравнения регрессии в виде неполных и полных полиномов 2-й степени (1, 2, 3):

$$\hat{O}_1(X_1, X_2) = 4,96 + 1,68 \cdot x_1 + 1,36 \cdot x_2 + 1,28 \cdot x_1 \cdot x_2 + 1,24 \cdot x_1^2 \quad (1)$$

(м.к.к. = 0,981, $C_v=10,6\%$)

$$\hat{O}_2(X_1, X_2) = 32 + 15,5 \cdot x_1 + 7,3 \cdot x_2 - 2,39 \cdot x_1^2 \quad (2)$$

(м.к.к. = 0,975, $C_v=14,4\%$)

$$\hat{O}_4(X_1, X_2) = 3,43 + 0,33 \cdot x_1 + 0,52 \cdot x_2 + 0,39 \cdot x_1 \cdot x_2 + 0,22 \cdot x_1^2 + 0,32 \cdot x_2^2 \quad (3)$$

(м.к.к. = 0,985, $C_v = 4,7\%$).

Исходя из ограничений по показателю пластичности литого асфальтополимерсеробетона (глубина погружения штампа) и по показателю подвижности при 150°C (осадка конуса), а также учитывая экономичность литого асфальтополимерсеробетона установлено, что оптимальное содержание в смеси активированного минерального порошка должно быть 17-18 % мас., а модифицированного органического вяжущего 8-9,5 % мас.

Литые асфальтобетоны с комплексно-модифицированной структурой характеризуются повышенным сопротивлением сдвига при высоких положительных температурах (условная жесткость по Маршаллу при 60°C 23,1 кН), коэффициентом морозостойкости после 100 циклов попеременного замораживания-оттаивания $F = 0,85$, коэффициентом теплового старения после 2000 часов прогрева в климатической камере ИП-1 при температуре 75°C и ультрафиолетовом облучении, $K_{ст} = 1,27$, повышенной плотностью, коэффициентом длительной водостойкости (90 суток), $K_{вд} = 0,89$.

Эмпирически установлено, что оптимальная концентрация этиленглицидиакрилата на поверхности минеральных материалов щебня, песка и минерального порошка составляет 0,7 % по массе.

Структурно-упрочненный слой этиленглицидиакрилата при массовой концентрации 0,7% мас. на поверхности минеральных материалов обеспечивает молекулярное сродство с активированной поверхностью минеральных материалов битумополимерным вяжущим. Поверхностная активация зерен щебня, песка и частиц минерального порошка 0,7% мас. этиленглицидиакрилата приводит к повышению предела прочности при сжатии асфальтополимербетона при 50°C в 1,35 раза и при 20°C в 1,8 раза по сравнению с асфальтополимербетоном, у которого минеральные частицы поверхностно не активированы.

Подготовленная для укладки асфальтобетонная смесь с комплексно-модифицированной структурой должна иметь температуру 140 – 155°C. Уплотнение асфальтобетонных смесей с комплексно-модифицированной этиленглицидиакрилатом микро-, мезо- и макроструктурой необходимо вести в интервале температур 70 – 150°C.

Процесс уплотнения модифицированных этиленглицидиакрилатом асфальтобетонных смесей менее энергоемкий, чем традиционных горячих асфальтобетонных смесей (ДСТУ Б В.2.7-119:2011).

Так, средний расход энергии на приращение единицы плотности модифицированных асфальтобетонных смесей при 110°C и 120°C составляет 0,79 и 0,81 Дж•м³/кг соответственно, а для традиционных асфальтобетонных смесей 1,27 Дж•м³/кг.

Установлено, что асфальтополимербетон (тип «Б») с комплексно-модифицированной структурой этиленглицидиакрилатом после 10000 циклов прохода нагруженного колеса с шиной при 60°C и 0,7 МПа нагрузки характеризуется глубиной колеи 5,1 мм против 6,6 мм не модифицированного.

Щебеночно-мастичный асфальтобетон ЩМА-15 с комплексно-модифицированной структурой этиленглицидиакрилатом после 20000 циклов прохода пневмокатка на установке Infratest Кат. 20-4000 характеризуется глубиной формирования колеи 1,6 мм против 2,5 мм не модифицированного ЩМА-15.

Библиографический список:

1. Дорожный асфальтобетон / [Л. Б. Гезенцев, Н. В. Горелышев, А. М. Богуславский, И. В. Королёв]. – М. : Транспорт, 1985. – 350 с.

2. Золотарев, В. А. Долговечность дорожных асфальтобетонов / В. А. Золотарев – Харьков : Вища школа, 1977. – 116 с.
3. Руденский, А. В. Дорожные асфальтобетонные покрытия / А. В. Руденский. – М.: Транспорт, 1992. – 254 с
4. Гезенцев Л. Б. Асфальтовый бетон из активированных минеральных материалов / Л. Б. Гезенцев. –: Стройиздат, 1971. – 256 с.
5. Асфальтополимербетоны с комплексно-модифицированной микро-структурой / [В. И. Братчун, В. Л. Беспалов, М. К. Пактер, А. Т. Мутташар]. // Наука и Техника в дорожной отрасли. – Москва, Издательство «Дороги», 2013. – № 3. – С. 35 – 41.
6. Братчун, В. И. Битумополимерные вяжущие и асфальтополимербетоны, модифицированные Элвалом АМ в комбинации с полифосфорной кислотой / В. И. Братчун, Е. Э. Самойлова, В. Л. Беспалов, М. К. Пактер // Современное промышленное и гражданское строительство. – Макеевка, 2007-1. –Т. 3. – С. 17 – 27.
7. Покровский А. В. Краткий обзор опыта применения литых полимерасфальтобетонов на искусственных сооружениях в северозападном регионе РФ / А.А. Покровский // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» (<http://naukovedenie.ru/>). Выпуск 5(24), сентябрь-октябрь 2014 pybli-shiug@naukovedenie.ru. – С. 1-22.

Wheaten O.A., Goryainov V.V., Gritsuk A.I. The complex modified road asphalt concrete of the increased durability

УДК 711.73:625.712

ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЕКТЕ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПО РЕКОНСТРУКЦИИ УЧАСТКА АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ А-146 КРАСНОДАР - ВЕРХНЕБАКАНСКИЙ КМ 18+000 – КМ 28+690 В РЕСПУБЛИКЕ АДЫГЕЯ

Рябцев Т.В. (гр. 15-АБ-Ст1)

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

Кубанский государственный технологический университет

Ускоренная автомобилизация населения Краснодарского края и Республики Адыгея в начале нового тысячелетия привела к многократному росту интенсивности движения в пригородной зоне кубанской столицы. Появилась необходимость реконструкции одного из участков автомобильной дороги А-146 Краснодар - Верхнебаканский. На основе исходного проекта реконструкции участка дороги был разработан проект производства работ (ППР). В данной статье дано описание применения современных инновационных технологий на данном объекте.

Accelerated motorization of the population of the Krasnodar region and the Republic of Adygea at the beginning of the new Millennium led to a multiple increase in traffic in the suburban area of the Kuban capital. There was a need for reconstruction of one of the sections of the road A-146 Krasnodar - Verkhnebakansky. On the basis of the initial project of reconstruction of the road section the project of works (PPR) was developed. In this article the description of application of modern innovative technologies on this object is given.

В рамках разработки выпускной квалификационной работы автором данной статьи под руководством научного руководителя дипломного проектирования разработан проект производства работ (ППР) по реконструкции участка автомобильной дороги I-в технической категории А-146 Краснодар - Верхнебаканский (км 18+000 – км 28+690), расположенного на подходах и в самом поселке городского типа Энем в Республике Адыгея. При этом использовались данные изысканий, полученные другим членом авторского коллектива – студентом Кубанского ГТУ К.Ю. Астаповым, а также технические проектные решения, разработанные еще одним студентом КубГТУ – Г.Г. Дерба. Так же использовались рекомендации ученых по технологии реконструкции земляного полотна и дорожных одежд, изложенные в книгах [1, 2, 3].

Среди приоритетных инноваций, в составе разработанного автором данной статьи ППР, нашли свое применение геосинтетические материалы, противоналедные мероприятия в работах по земполотну, щебеночно-мастичный асфальтобетон, армированное асфальтобетонное покрытие, барьерное ограждение и стойки дорожных знаков с покрытием, выполненным методом горячего цинкования. Кроме того, для соблюдения экологических требований предусмотрено устройство шумозащитных экранов.

Особенностью данного ППР является реализация инновационного технического решения по реконструкции примыкания к основной автомагистрали местной дороги III технической категории с устройством нескольких переходно-скоростных полос (ППС) и дополнительных проезжих частей для обеспечения, так называемого «отнесенного левого поворота». Производство работ по уширению земляного полотна и проезжей части предполагается выполнять на протяжении нескольких километров без перерыва движения транспортных потоков по основной дороге и на примыкании к ней дороги местного значения Энем-Адыгейск-Бжедугхабль.

По материалам изысканий была составлена следующая характеристика природных условий района прохождения реконструируемой дороги.

Глубина промерзания почво-грунтов в пределах изучаемой территории составляет 38 см (средняя). По температурному режиму климатические условия характеризуются как «мягкие», так как средняя месячная температура воздуха самого холодного в году месяца – января не превышает минус 5о С.

Влажность воздуха имеет отчетливо выраженный годовой ход, сходный с изменением температуры воздуха. Относительная влажность в пределах изучаемого района довольно высока, наибольшие значения ее приходятся на зиму.

Суточный максимум осадков – 45 мм. Число дней с осадками >0.1 мм – 130. Число дней с осадками >5 мм – 35. В летний период выпадение осадков сопровождается грозами. Среднее число дней с грозой 29. В зимний период осадки выпадают в виде снега. Сравнительно малое количество осадков в зимний период обуславливает и малую мощность снегового покрова, а повторяющиеся оттепели делают его неустойчивым.

В зимнее время некоторым дополнением атмосферным осадкам являются, так называемые, горизонтальные осадки – гололед и изморозь. Эти явления наблюдаются преимущественно с октября по март, появление их обычно связано с наступлением теплых и влажных воздушных масс на выхоленную поверхность.

На изучаемой территории число дней с гололедом – 7, с изморозью – 9.

Выхолаживание воздуха в ночные часы приводит к образованию туманов. Больше всего дней с туманами отмечается с ноября по март. Число дней с туманами – 36, в холодный период (ноябрь – март) – 28.

На рассматриваемой территории преобладают ветры восточных румбов.

Среднее число дней с сильным ветром – 18, в холодный период – 11.

Номер ветрового района – III, нормативное значение ветрового давления – 0,38 кПа, коэффициент учета изменения ветрового давления по высоте – 1,81.

Необходимо отметить, что по приведенным климатическим показателям исследуемый участок расположен в пределах IV дорожно-климатической зоны, климатические условия – «мягкие».

По характеру и степени увлажнения рассматриваемый участок относится к 1 типу местности.

На рисунке 1 показан Дорожно-климатический график района проложения дороги.

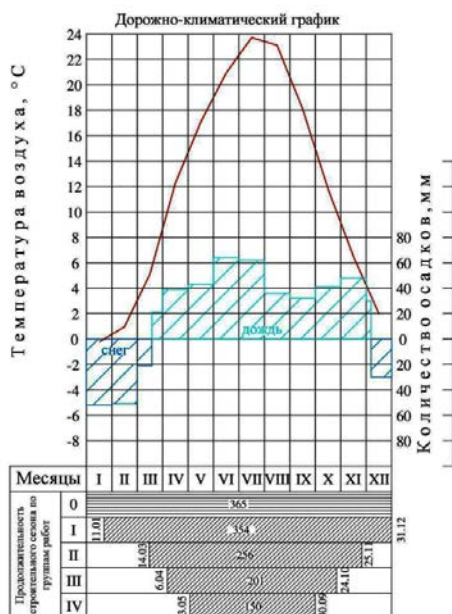


Рис. 1. Дорожно-климатический график.

Территория района реконструкции автомобильной дороги представляет собой равнинную местность. Почвенный покров представлен наличием ценных сельскохозяйственных угодий.

В процессе инженерно-геологических работ на рассматриваемом участке было выявлено, что в процессе формирования грунтов принимают участие осадочные образования четвертичной системы.

Литологический разрез по оси проектируемой дороги:

- с поверхности до глубины 0,49 – 0,7 м – существующая дорожная одежда, состоящая из 2-х слоев; асфальтобетонное покрытие толщиной 18 см и песчано-гравийного основания толщиной 51 см.

- в основании дорожной одежды до глубины 0,6-3,8м на большей части дороги имеется грунтовая часть, состоящая из темно-серых глин, гумусированных, пылеватых, твердых и глин желто-бурых твердых;

- под насыпными грунтами в естественном залегании изучены глины твердые темно-серые, переходящие в глины желто-бурые твердые.

В осенне-зимний период, за счет высокого стояния грунтовых вод (близость водохранилища) консистенция глин может быть тугомягкопластичной. Грунтовые воды до глубины 5 м от дневной поверхности не встречены.

Имеются карьеры местных дорожно-строительных материалов и грунтов, расположенные на удалении свыше 50 км. Это карьер минеральных каменных материалов (щебня различной крупности) «Медведь гора», расположенный около поселка городского типа Ильский. Все дорожно-строительные материалы и грунты доставляются к месту строительства автомобильным и железнодорожным транспортом.

На рисунке 2 показан поперечный профиль реконструируемого участка дороги с подробным описанием конструктивных элементов проезжей части.

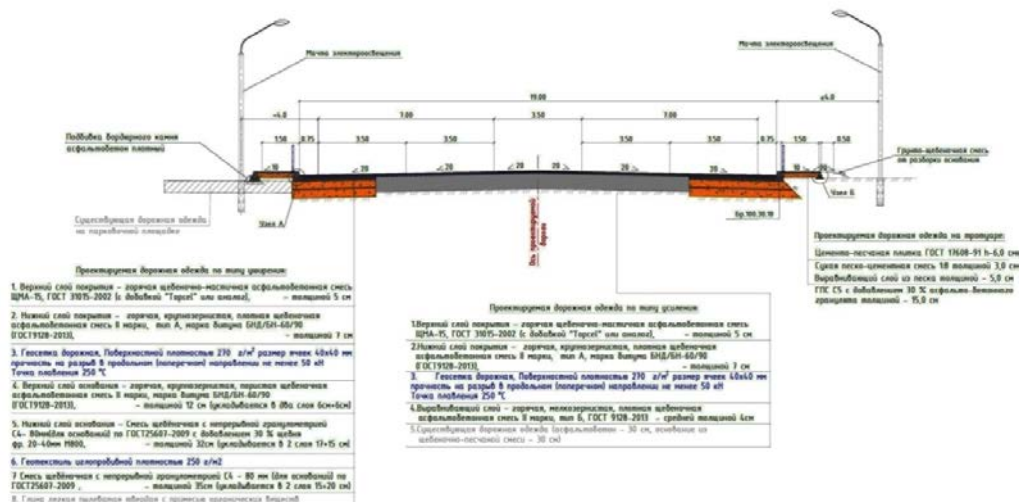


Рис. 2. Поперечный профиль конструкции дорожной одежды.

В соответствии с принятыми в проекте конструктивными решениями специализированный поток по реконструкции дорожной одежды и земляного полотна в технологической последовательности включает в себя ряд частных потоков для выполнения следующих видов работ:

1. Уширение земляного полотна.
2. Устройство слоев дорожной одежды на уширении.
3. Устройство слоев дорожной одежды на усилении.
4. Устройство защитного слоя покрытия.
5. Устройство насыпных обочин.

Для каждого вида дорожных работ установлена соответствующая календарная продолжительность дорожно-строительного сезона.

Составлены технологические карты на выполнение работ по уширению земляного полотна и уширению, и усилению дорожной одежды (с расчетом объемов и потребных ресурсов).

План специализированного потока построен в соответствии с принятой технологической последовательностью производства и распределением разных видов работ по сменам. Длина специализированного потока представляет собой сумму длин частных потоков, технологических и организационных перерывов между ними.

Определено количество захваток и состав работ на захватках, исходя из следующих соображений:

- длина специализированного потока, а, следовательно, и количество захваток должны быть минимальными;
- состав работ на захватке должен обеспечивать как максимальную загрузку всех дорожно-строительных и транспортных машин, так и необходимый фронт работ для них, свободу маневра и передвижения;
- строительные транспортные работы можно проводить в одну или две смены;
- работы, высокое качество которых и безопасность труда могут быть обеспечены только в дневное время, выполняются в первую смену.

На основе вышеизложенного можно сделать следующие выводы.

Разработанный под руководством научного руководителя дипломного проектирования автором данной статьи ППР по реконструкции данного участка дороги содержит в себе инновационные технологические решения (геосинтетические материалы, противоналедные мероприятия в работах по земполотну, ШМА, армированное асфальтобетонное покрытие, барьерное ограждение и стойки дорожных знаков с покрытием, выполненным методом горячего цинкования, шумозащитные экраны). Применение этих инновационных технологий будет способствовать повышению транспортно-эксплуатационных качеств реконструированной дороги.

Библиографический список:

1. Васильев А.П., Силкин В.В., Яковлев Ю.М. Реконструкция автомобильных дорог. Учебник. Издательство Ассоциации строительных вузов. 2015. 848 с.
2. Подольский Вл. П. Технология и организация строительства автомобильных дорог. Т.1.: Земляное полотно: учеб. пособие/ Вл. П. Подольский, А.В. Глагольев, П.И. Поспелов; Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т, Моск. автомоб.-дор. Ин-т; под ред. проф. Вл. П. Подольского. Воронеж: изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2005. 528 с.
3. Строительство автомобильных дорог. Дорожные покрытия: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования/[В.П. Подольский, П.И. Поспелов, А.В. Глагольев, А.В. Смирнов]; под ред. В.П. Подольского М. Издательский центр «Академия», 2013. 304 с.

Ryabtsev T.V. Application of innovative technologies in the project of the reconstruction of the site highway A-146 Krasnodar - Verkhnebakansky km 18 + 000 - km 28 + 690 in the Republic of Adygea.

ПРИМЕНЕНИЕ НАНОТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ

Савицкая О.Е.¹. (канд.экон.наук, доцент кафедры менеджмента, технологии торговли и общественного питания)

Кузьмин А.А.². (гр. ПЭ-18)

¹*АНОО ВО ЦС РФ «Российский университет кооперации»*

²*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет»*

В статье рассматриваются перспективные направления использования инновационных материалов и нанотехнологий для модификации дорожного полотна. Применение наноматериалов и соответствующих технологий открывают иные возможности для перехода строительного материаловедения на принцип создания материалов с заданными свойствами в диапазоне высочайших параметров.

The article discusses the promising directions of using innovative materials and nanotechnology for the modification of the roadway. The use of nanomaterials and appropriate technologies open up other possibilities for the transition of building materials science to the principle of creating materials with specified properties in the range of the highest parameters.

Инновации в строительной отрасли тесно связаны с использованием альтернативных источников энергии, применением эффективной теплоизоляции, организацией умных систем освещения и др. Несмотря на высокую стоимость инновационных разработок, в перспективе новейшие технологии позволят значительно понизить затраты в строительную сферу. Одной из важных задач федеральной целевой программы «Развитие транспортной системы России (2010-2021 годы)» является переход дорожного хозяйства России на инновационный путь развития [3]. Данный переход обусловлен глобальным применением новейших технологий и материалов для увеличения надежности дорожных покрытий, ростом технического уровня и транспортно-эксплуатационного состояния автомобильных дорог и улучшение экологической безопасности на автомобильных дорогах.

Для укрепления грунтов цементом применяют различные добавки с целью создания оптимальных условий твердения цемента и улучшения технологических свойств цементогрунтовых смесей, повышения деформативных свойств цементогрунта и как следствие - повышения прочности и долговечности цементогрунтов, расширения количества видов грунтов, пригодных для укрепления, а также в целях экономии цемента. С целью модификации деформативных свойств цементогрунтовых смесей в мире используют полимерные добавки (ренолит, латекс с лигносульфонатами, смолы, битумы, эмульсии и т. п.). Необходимо отметить, что зарубежные добавки используются неэффективно из-за высокой стоимости, а применение существующих добавок отечественного производства не даёт устойчивого выраженного эффекта. В виду данного аспекта в современном обществе возникает необходимость в разработке комплексной полимерной добавки отечественного производства, которая позволила бы улучшить физико-механические свойства це-

ментогрунта, а именно повысить такие показатели, как сопротивление при изгибе, морозостойкость и как следствие - деформативность материала, повысить трещиностойкость, снизить стоимость дорожного полимерцементогрунта.

Современные представления механизма образования структуры полимерцементного бетона хорошо изучены и нашли своё отображение в ряде работ, которые в основном основываются на гидратации минеральных вяжущих веществах, а кинетика таких процессов во многом определяет структурно-механические свойства, плотность и прочность твердеющего цементного камня. Поскольку современные научные исследования в области повышения эффективности строительных материалов ориентированы на улучшение свойств уже известных материалов, предлагается остановиться рассмотрении процесса включения наночастиц в модификаторы [2], значительно повышающие прочностные характеристики различных материалов, их срок службы, устойчивость по отношению к внешним воздействиям, а именно колебанию температуры, влажности и загрязнению атмосферного воздуха.

В российских реалиях, преимущественно южного федерального округа наблюдается переувлажнение дорожного покрытия в осенний и весенний периоды, сменяясь пересыханием в летний период, оттаиванием и замерзанием воды в зимнее время, что вызывает растрескивание дорожного покрытия. Битум, который является основным связующим в асфальтобетонных дорожных покрытиях, при отрицательных температурах начинает крошиться, а при жаркой погоде - плавиться под действием нагрузки. Следует сделать вывод, что технологические инновации в дорожном строительстве необходимы для энергоэффективности, экологичности, безопасности и увеличения срока службы дорожных покрытий в 2 – 3 раза.

Достаточно животрепещущей стороной современности является преобразование асфальтобетона, а именно так называемый «синтетический битум», который используется в виде вяжущего вещества в ходе производства асфальта, получается при переработке нефти. Поскольку современные технологии позволяют извлекать из нефти практически все жидкие углеводороды, битум получается сухим и невязким.

Разработанная технология институтом химической физики им. Н. Н. Семенова РАН внесла резиновую крошку в битум. В горячем битуме частицы резины самостоятельно распадаются на наноблоки, которые встраиваются в структуру асфальта, но допускается ввод частиц резины в асфальтобетонную смесь и сухим способом. Преобразование битума происходит за счет увеличения пластичности и снижения температуры хрупкости. Введенные мельчайшие резиновые крошки в асфальтобетон «заглушают» трещины, а использование старых автомобильных шин при производстве асфальтобетонов решают экологическую проблему в России.

Технология производства лёгких полимерных плит группой компаний «РУСКОМПОЗИТ», сущность которой заключается в занесении наносиликатной добавки марки «Монамент» (выпускаемой проектной компанией

«РОСНАНО» - производственной компанией «Метаклэй») в верхний защитный слой [1]. Поскольку наносиликатная добавка усовершенствует показатели адгезии к другим слоям снижая абразивный износ поверхностного слоя, данные плиты применяются при возведении временных дорог, они способны выдержать до 80 тонн веса, приспособлены для проезда гусеничной техники, пригодны к эксплуатации в зоне вечной мерзлоты и на болотах.

Использование нанотехнологий и инновационной продукции в автодорожной отрасли РФ позволит значительно повысить прочностные характеристики дорожных покрытий, срок службы, устойчивость по отношению к внешним воздействиям, а именно колебанию температуры и влажности, но и позволит решать ряд экологических проблем за счет долговечности материалов.

Библиографический список:

1. Романов П.С. Применение нанотехнологий в дорожном строительстве в России // Территория науки, №4, Воронеж, 2016. - С.63-67
2. Савицкая О.Е. Наноинженерия как источник развития инновационного потенциала России // Современный менеджмент: проблемы, анализ тенденций, перспективы развития. Материалы международной научно-практической конференции. Под общей редакцией А.Н. Букова. 2019. – С.58-60
3. Официальный сайт Министерства транспорта РФ URL: <https://www.mintrans.ru/ministry/targets/200/204/documents> (дата обращения 30.04.2019)

Savitskaya Olga E., Kuzmin Andrei A. The application of nanotechnology and innovation to improve the quality of the road surface.

УДК 625.85

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СОСТАВОВ АСФАЛЬТОБЕТОНОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КРИТЕРИЯ ОБОБЩЁННОГО КОЭФФИЦИЕНТА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Тюрюханов К.Ю.¹

Научный руководитель – д-р.техн. наук, профессор Пугин К.Г.^{1,2}

¹*Пермский национальный исследовательский
политехнический университет*

²*Пермский государственный аграрно-технологический университет
имени академика Д.Н. Прянишникова*

В связи с ростом строительства и протяженностью автомобильных дорог, остро встает вопрос об оценке качества верхних слоев конструкции дорожной одежды состоящих из асфальтобетона различных типов и марок. Асфальтобетон является композиционным материалом, где в роли каркаса выступают минеральные материалы разные по минералогическому происхождению, химическому, зерновому составу объединённые органическим вяжущим. Оценивать физико-механические характеристики асфальтобетона по одному показателю невозможно, таким образом возникает необходимость оценки покрытия по

комплексу прочностных, деформационных показателей которые прописаны в методах испытаний государственных стандартах. Они позволяют дать интегральную оценку всех показателей и помогают сделать вывод об эффективности предлагаемых составов асфальтобетона. От объективной и качественной оценки, зависит эксплуатационные качества и срок службы асфальтобетонного покрытия.

In connection with the growth of construction and the length of highways, there is an urgent question about assessing the quality of the top layers of the pavement structure consisting of asphalt concrete of various types and grades. Asphalt concrete is a composite material, where mineral materials of different mineralogical origin, chemical, and grain composition combined with an organic binder act as a skeleton. It is impossible to evaluate the physical and mechanical characteristics of asphalt concrete by one indicator, thus it becomes necessary to assess the coating according to a set of strength, deformation indicators which are spelled out in state standards test methods. They allow us to give an integrated assessment of all indicators and help to conclude about the effectiveness of the proposed asphalt concrete compositions. From the objective and quality assessment depends on the performance and lifetime of asphalt pavement.

Асфальтобетон состоит из нескольких компонентов: щебень – выступает в роли жесткого каркаса; песок из отсева дробления щебня, природный песок – выступает в роли мелкого заполнителя пустот и свободных пор в структуре асфальтобетона; минеральный порошок – является важнейшим структурообразующим элементом в составе асфальтобетона, при взаимодействии с битумом переводя его из объемного состояния в пленочное. Качество асфальтобетонной смеси зависит от исходных каменных минеральных материалов и вяжущего к которым на стадии подбора зернового состава предъявляются ряд требований, которые отражены в государственных стандартах.

Щебень для асфальтобетона должен соответствовать: марки по прочности и морозостойкости; по средневзвешенному содержанию зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы в смеси фракций. На долговечность покрытия влияет величина сцепления вяжущего с каменными материалами, а так же взаимодействие крупного и мелкого минерального заполнителя при структурообразовании асфальтобетона. [1, 2] При несоответствии вышеизложенных требований ГОСТ, щебень входящий в состав асфальтобетона подвержен преждевременному разрушению, износу, истираемости, что приводит к сокращению срока службы асфальтобетонного покрытия и разрушению.

Песок из отсева дробления горных пород, природный песок, используемый для асфальтобетона должен соответствовать: по зерновому составу; по прочности песка из отсева дробления горных пород и содержанию глинистых частиц, определяемых методом набухания; по содержанию пылевидных и глинистых частиц. Так избыточное содержание пылевидных и глинистых частиц приводит к увеличению расхода битума, что в свою приводит к набуханию асфальтобетона и преждевременному разрушению покрытия.

К вяжущим предъявляются так же ряд требований, которые влияют на прочностные, эксплуатационные характеристики асфальтобетонного покрытия. Основные требования битума: глубина проникания иглы и растяжимость при разных температурных режимах; температура размягчения по кольцу и шару; температура хрупкости; изменение температуры размягчения после

прогрева. При неправильно выбранной марки битума нефтяного дорожного, могут возникнуть преждевременные пластические деформации, либо рас-трескивание асфальтобетонного покрытия во время весеннего или осеннего время года, когда температура окружающего воздуха переходит через 0°С в ночное и дневное время суток. Стоит отметить, что в некоторых регионах Российской Федерации целесообразно применять модифицированные битумные вяжущие, это в первую очередь вызвано природно-климатическими условиями эксплуатации дорожного покрытия.

Для изготовления асфальтобетона необходимого качества, следует в комплексе оценивать качество исходных каменных минеральных материалов и вяжущего. Немаловажным фактором при изготовлении асфальтобетона считается наличие карьеров и доступность добычи каменных минеральных материалов.

Из всего многообразия показателей характеризующих качество асфальтобетона, тяжело выделить ключевые, по которым возможно гарантировать эксплуатацию дорожного покрытия соответствующим всем требованиям транспортно-эксплуатационных показателей и воспринимающего все нагрузки от подвижного состава. В Российской Федерации асфальтобетон оценивают по ряду физико-механических показателей: средняя плотность; коэффициент водонасыщения; предел прочности при сжатии при 0°С, 20°С, 50°С; сдвигоустойчивость по коэффициенту внутреннего трения; сдвигоустойчивость по сцеплению при сдвиге при 50°С; трещиностойкость по пределу прочности на растяжение при расколе при температуре 0 °С; водостойкость; водостойкость при длительном водонасыщении; зерновой состав и количество вяжущего; содержание воздушных пустот; пустоты в минеральном заполнителе; пустоты, наполненные битумным вяжущим; отношение пыль – вяжущее; средняя глубина колеи; угол наклона кривой колееобразования; предел прочности при изгибе; предельная относительная деформация; разрушающая нагрузка по Маршалу; деформация по Маршалу; сопротивление течению по Маршалу; истираемость асфальтобетона; остаточная прочность после воздействия реагентов.

Нами были разработаны три зерновых состава горячей плотной мелкозернистой асфальтобетонной смеси типа Б марки I. Для сравнения эффективности выбранных составов по обобщенному критерию коэффициента физико-механических показателей, взяты асфальтобетоны одинаковые по процентному содержанию минеральных компонентов, но разные по мелкому минеральному заполнителю: состав 1 – природный песок; состав 2 – кварцевый песок; состав 3 – отработанная формовочная смесь (данный материал является побочным продуктом сталелитейной промышленности).

Состав 1: щебень фракции от 5 до 20 мм карьер «Заготовка» – 46%, песок природный – 12%, песок из отсева дробления щебня карьер «Белый камень» - 39%, минеральный порошок – 3%, битум БНД 90/130 сверх 100% минеральной части – 5,0%.

Состав 2: щебень фракции от 5 до 20 мм карьер «Заготовка» – 46%, песок кварцевый – 12%, песок из отсева дробления щебня карьер «Белый камень» – 39%, минеральный порошок – 3%, битум БНД 90/130 сверх 100% минеральной части – 5,0%.

Состав 3: щебень фракции от 5 до 20 мм карьер «Заготовка» – 46%, отработавшая формовочная смесь – 12%, песок из отсева дробления щебня карьер «Белый камень» – 39%, минеральный порошок – 3%, битум БНД 90/130 сверх 100% минеральной части – 5,3%.

Для комплексной оценки качества асфальтобетонного покрытия Королевым Е.В., и Иноземцевым С.С. [3,4] предложено сравнивать подбираемые составы асфальтобетонов по обобщенному критерию физико-механических характеристик, формула представлена ниже:

$$K_{\text{фм}} = \sqrt[5]{K_{R20} K_{R50} K_{\text{тр}} K_{\text{сдв}} K_p}$$

где K_{R20} , K_{R50} – частные прочностные критерии определяемые по формуле $K_{R20} = R_{20}'/R_{20}$; $K_{R50} = R_{50}'/R_{50}$, где R_{20} , R_{50} – предел прочности при сжатии при 20°C и 50°C сравниваемого асфальтобетона (с ОФС), R_{20} , R_{50} – пределу прочности при сжатии при 20°C и 50°C исходного асфальтобетона (с кварцевым песком); $K_{\text{тр}}$ – частный критерий показателя трещиностойкости, рассчитывается по следующей формуле $K_{\text{тр}} = R_p'(R_p - R_{p(\text{гост})})/R_p(R_p' - R_{p(\text{гост})})$, где R_p' – показатель прочности на растяжение при расколе при 0°C сравниваемого асфальтобетона, R_p – показатель прочности на растяжение при расколе при 0°C исходного асфальтобетона; $K_{\text{сдв}}$ – частный критерий показателя сдвигоустойчивости определяемый по формуле $K_{\text{сдв}} = C_{\text{л} \text{tg}\phi}'/C_{\text{л} \text{tg}\phi}$, где $C_{\text{л} \text{tg}\phi}'$ – сдвигоустойчивость по сцеплению при сдвиге при температуре 50°C сравниваемого асфальтобетона, $C_{\text{л} \text{tg}\phi}$ – сдвигоустойчивость по сцеплению при сдвиге при температуре 50°C исходного асфальтобетона; K_p – частный критерий показателя средней плотности определяемый по формуле $K_p = \rho_m'/\rho_m$, где ρ_m' – средняя плотность сравниваемого асфальтобетона, ρ_m – средняя плотность исходного асфальтобетона.

Если показатель критерия $K_{\text{фм}} > 1,00$ следует считать асфальтобетон эффективным, если $K_{\text{фм}} < 1,00$ выбранный состав асфальтобетона следует считать не эффективным, то есть физико-механические показатели предложенного асфальтобетона ниже чем у традиционного асфальтобетона. Полученные результаты обобщенного критерия физико-механических показателей представлен в таб. 1.

Таблица 1

Обобщенные критерии физико-механических показателей

Асфальтобетонная смесь.	Частные критерии физико-механических показателей					$K_{\text{фм}}$
	K_{R20}	K_{R50}	$K_{\text{тр}}$	$K_{\text{сдв}}$	K_p	
ОФС→Кварцевый песок*	1,98	1,62	0,46	0,99	0,99	1,05
ОФС→Природный песок**	1,86	1,47	0,73	0,96	1,00	1,14
Природный песок→Кварцевый песок***	1,07	1,10	0,63	1,03	1,00	0,95

* – асфальтобетона с ОФС сравнивается с асфальтобетоном с кварцевым песком;

^{**} - асфальтобетона с ОФС сравнивается с асфальтобетоном с природным песком;

^{***} - асфальтобетона с природным песком сравнивается с асфальтобетоном с кварцевым песком.

После расчета обобщенного критерия физико-механических показателей, установлено, что асфальтобетон с применением ОФС эффективнее, по сравнению с природным песком.

Библиографический список:

1. Тюрюханов К.Ю. Исследование взаимодействия битума с минеральными частицами в асфальтобетоне / Тюрюханов К.Ю., Пугин К.Г. // Транспортные сооружения. 2018. Т. 5. № 1. С. 19.
2. Тюрюханов К.Ю. Особенности взаимодействия битума с отработанной формовочной смесью / Тюрюханов К.Ю., Пугин К.Г. // В сборнике: РОЛЬ ОПОРНОГО ВУЗА В РАЗВИТИИ ТРАНСПОРТНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ (ТРАНСЭНЕРГОКОМ-2018) Сборник научных трудов по материалам Всероссийской научно-практической конференции. 2018. С. 414-416.
3. Иноземцев С.С. Технико-экономическая эффективность применения наномодифицированного наполнителя для асфальтобетона / Иноземцев С.С., Королев Е.В. // Вестник МГСУ. 2018. Т. 13. № 4 (115). С. 536-443.
4. Иноземцев С.С. Эксплуатационные свойства наномодифицированных щебеночно-мастичных асфальтобетонов / Иноземцев С.С., Королев Е.В. // Вестник МГСУ. 2015. № 3. С. 29-39.

Tyuryukhanov K.Y., Pugin K.G. Complex estimation of efficiency of compositions of asphalt-concrete with the use of criteria of generalized coefficient of physical and mechanical indicators.

ОРГАНИЗАЦИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

УДК 656.056.4

ПОДБОР НОВОЙ СХЕМЫ СВЕТОФОРНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ НА ПЕРЕСЕЧЕНИИ ПРОСПЕКТА УНИВЕРСИТЕТСКОГО С УЛИЦАМИ ПАНФИЛОВСКОЙ И КРАСНОПРЕСНЕНСКОЙ

Альшанова М.И., Бугаева М.А. (ОБД-1-15)

Научный руководитель – ст. преподаватель Сомова К.В.

Волгоградский государственный технический университет

В данной статье рассмотрен вопрос о целесообразности введения трехфазного регулирования на пересечении проспекта Университетского с улицами Панфиловской и Краснопресненской в Советском районе города Волгограда. В результате обследований вы-

бранного участка были обнаружены недостатки в существующей схеме организации дорожного движения и выявлены предпосылки для организации трехфазного светофорного регулирования. Для оценки целесообразности применения, предложенных организационно-технических мероприятий был проведен сравнительный анализ существующей и проектируемой схемами организации светофорного регулирования.

This article considers the question of whether the introduction of the three-phase regulation at the intersection of University Avenue with the streets of Panfilov and Krasnopresnenskaya in the Soviet district of Volgograd. As a result of surveys of the selected area, shortcomings in the existing scheme of traffic management were found and the prerequisites for the organization of three-phase traffic light regulation were identified. To assess the feasibility of the proposed organizational and technical measures, a comparative analysis of the existing and projected schemes of traffic light regulation.

Для детального исследования было выбрано пересечение проспекта Университетского с улицами Панфиловской и Краснопресненской. Данное пересечение является пунктом тяготения транспортных и пешеходных потоков, поэтому важно, чтобы на этом участке схема организации движения, отвечала требованиям безопасности и позволяла перемещаться с минимальными задержками всем участникам дорожного движения.

Проведенные топографический и количественный анализы дорожно-транспортных происшествий свидетельствует о необходимости проведения организационно-технических мероприятий, направленных на повышение безопасности дорожного движения (рис1. и рис.2) [1].

В период с 2016 по 2018 год на пересечении проспекта Университетского с улицами Панфиловской и Краснопресненской произошло 16 происшествий, в которых было ранено 21 человек. Преобладающими видами ДТП являются наезды на пешеходов и столкновения.

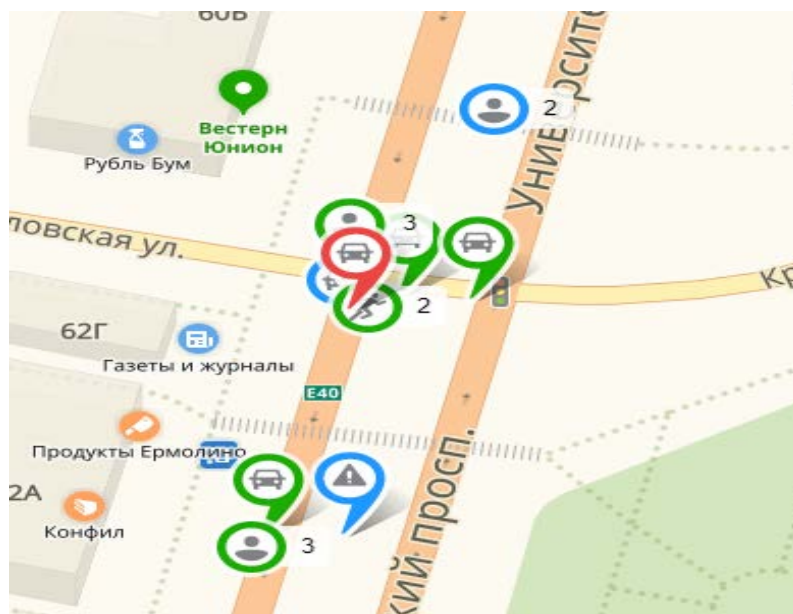


Рис. 1. Топографический анализ ДТП на пересечении пр. Университетского с ул. Панфиловской

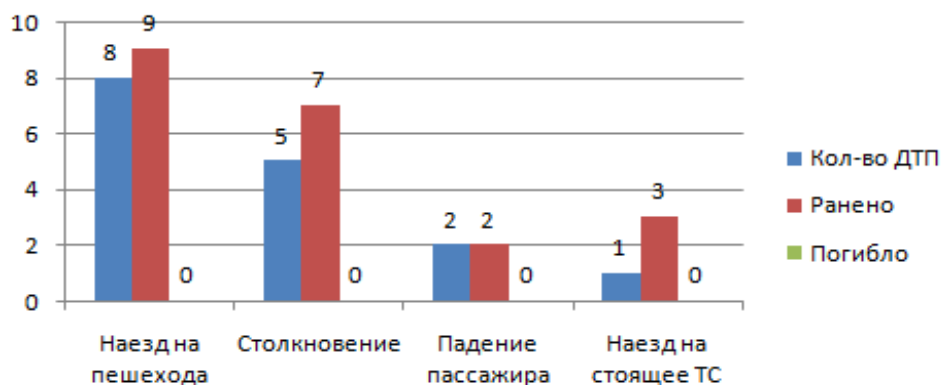


Рис. 2. Количество ДТП по видам на пересечении пр. Университетского с улицами Краснопресненской и Панфиловской за период с 2016 по 2018 г

Анализ полученных данных о движении транспортных средств (рис.3) указывает на необходимость бесконфликтного пропуска левоповоротных потоков с интенсивностями 408 ед./ час и 172 ед./час. Это можно обеспечить организацией трехфазного регулирования. Условием для такой организации дорожного движения является интенсивность движения левоповоротного потока более 120 ед/час. Главным преимуществом трехфазного светофорного регулирования является снижение числа конфликтных точек при движении транспортных потоков, а, следовательно, и снижение аварийности.

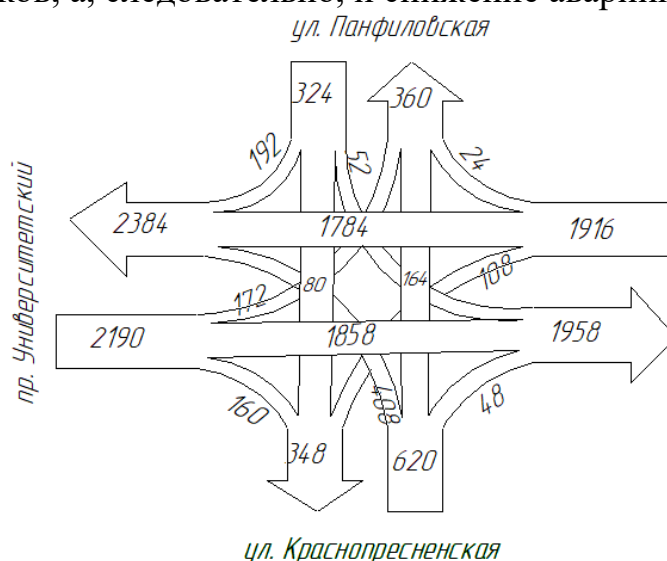


Рис. 3. Картограмма интенсивности дорожного движения.

Предлагается 1-й фазе трехфазного регулирования осуществлять пропуск движения со стороны улицы Панфиловской; с крайней правой полосы в правоповоротном направлении, с левой – в прямом и левоповоротном направлениях. Во 2-й фазе движение происходит со стороны улицы Краснопресненской с крайней правой полосы в прямом и правоповоротном направлениях, а с левой полосы будет осуществляться только левый поворот. В 3 фазе разрешено движение транспортных средств, следующих по проспекту Университетскому в прямом и поворотных направлениях, кроме того осуществляется пропуск пешеходов через улицу Панфиловскую.

Для предлагаемой организации движения требуется специализация полос на подходах к перекрестку, в результате чего потребуются уширение проезжей части на подходе со стороны улицы Панфиловской. Геометрические параметры улицы позволяют провести данное мероприятие [2, 3]. Необходимо будет перенести киоски СоюзПечать и Царь продукт (рис.3). Зеленой линией на рисунке показаны существующие границы проезжей части, синей - проектируемые.

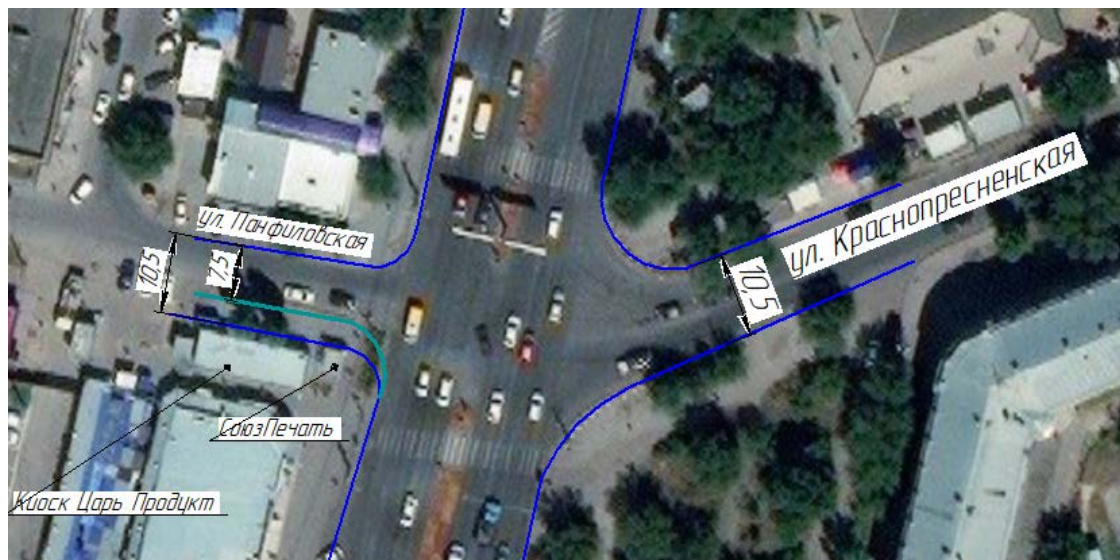


Рис. 4. Проектируемые геометрические параметры.

Новая длительность цикла регулирования, рассчитанная по методу Вебстера, составит 115 секунд, из них 15 секунд длительность переходных интервалов, а 16,32 и 52 – длительность 1,2 и 3 фаз регулирования соответственно.

Для оценки эффективности работы полученного светофорного цикла был проведен расчет задержек на подходе к перекрестку, а также расчет уровня загрузки в сечении стоп-линии. Средняя задержка одного транспортного средства на подходе при предлагаемой схеме регулирования больше в 2,6 раза, чем при существующей, что недопустимо и приведет к росту аварийных ситуаций и снижению скорости сообщения. Кроме того, при трехфазном регулировании наблюдается рост уровня загрузки в сечении стоп-линии на подходах со стороны проспекта Университетского на 20%.

Анализируя полученные данные можно сделать вывод о том, что введение 3-х фазного светофорного регулирования на пересечении проспекта Университетского с улицами Краснопресненской и Панфиловской не целесообразно. Не смотря на то, что при предлагаемой схеме регулирования снижается опасность пересечения и вероятность возникновения аварийных ситуаций, введение 3-фазного регулирования будет неоправданным. Рост транспортных задержек и снижение пропускной способности будут вызывать заторы на подходах, что в свою очередь негативно влияет на психофизиологическое состояние водителей. Такая ситуация способна привести к росту числа нарушений правил дорожного движения, что влечет за собой рост ДТП.

Таким образом, на пересечении применимы только мероприятия по уши-

рению проезжей части на подходах к перекрестку со стороны улицы Панфиловской и специализации полос на подходе со стороны улицы Краснопресненской. В результате проведения данных мероприятий длительность цикла светофорного регулирования, с учетом корректировки на пропуск пешеходного движения, составит 54 секунды, длительность основных тактов – 15 и 33 секунды. Пофазный разъезд при такой схеме организации дорожного движения представлен на рисунке 4.

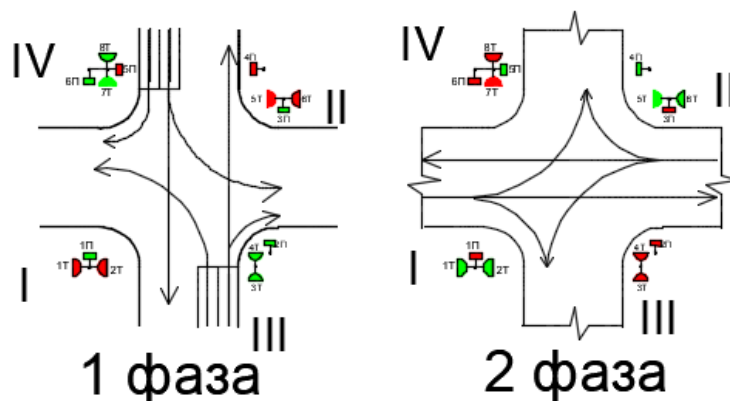


Рис. 5. Схема пофазного разъезда при 2-фазном регулировании со специализацией полос движения на подходах.

Уровень загрузки дороги движением, при рассматриваемой схеме движения на подходе с улицы Панфиловской не изменится, а подходы со стороны проспекта Университетского разгрузятся на 9% по сравнению с существующей схемой и на 24% по сравнению с 3-х фазным циклом светофорного регулирования и составят 0,98 и 0,87.

Средняя задержка одного транспортного средства составит 7,65 секунды, что на 36% меньше, чем при существующей схеме движения и 76% меньше, чем при 3-х фазном регулировании. Средняя задержка пешеходов на подходах составит 14 и 4 секунды, что незначительно отличается от задержек при существующей схеме движения.

Значения полученных показателей свидетельствуют о наибольшей целесообразности применения двухфазного светофорного регулирования на пересечении проспекта Университетского с улицами Панфиловской и Краснопресненской.

Библиографический список:

1. Математическая модель прогнозирования аварийности дорожного движения на сети автомобильных дорог и в местах концентрации дорожно-транспортных происшествий [Электронный ресурс] / М.В. Катасонов, А.И. Лескин, А.В. Кочетков, М.А. Сыроежкина, Н.В. Щеголева, В.Ю. Задворнов // Интернет-журнал «Науковедение». - 2017. - Т. 9, № 1 (январь – февраль). – 9 с. – Режим доступа : <http://naukovedenie.ru/PDF/33TVN117.pdf>.
2. Обеспечение безопасности пешеходов в зоне парковок на городских дорогах / С.В. Алексиков, А.И. Болдин, А.И. Лескин, Д.И. Гофман // Ресурсоэнергоэффективные технологии в строительном комплексе региона : сб. науч. тр. по материалам VI Междунар. науч.-практ. конф. / Саратов. гос. техн. ун-т им. Гагарина Ю. А.. - Саратов, 2018. - Т. 1. - С. 509-513.
3. Технология и организация строительства автомобильных дорог. Дорожные покры-

тия : учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / [В.П.Подольский, П.И.Поспелов, А.В.Глагольев, А.В.Смирнов] ; под ред. В.П.Подольского. —М.: Издательский центр «Академия», 2012. — 304 с.

Alshanova M.I., Bugaeva M.A. Selection of the new scheme of traffic light regulation on crossing of Universitetsky Avenue with Panfilovskaya and Krasnopresnenskaya's streets

УДК 656.1

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРИОРИТЕТА ОБЩЕСТВЕННОМУ ТРАНСПОРТУ ПРИ ВВЕДЕНИИ ВЫДЕЛЕННОЙ ПОЛОСЫ

Барышников В.А. (гр. СМ-3-18)

Научный руководитель – канд.техн.наук, доцент Ерещенко Т.В.

Волгоградский государственный технический университет

В связи со значительным ростом автомобилизации и загруженностью уличной дорожной сети (УДС) города, необходимо применять мероприятия, направленные на уменьшение заторов и времени задержки общественного транспорта. Одним из способов улучшения дорожного движения и сокращения времени ожидания пассажиров, является организация выделенных полос для движения городского общественного транспорта и предоставления ему приоритетного проезда перекрестков.

Due to the significant increase in motorization and the workload of the city UDS, it is necessary to apply measures aimed at reducing congestion and public transport delay times. One of the ways to improve road traffic and reduce the waiting time for passengers is to organize designated lanes for urban public transport and to provide it with priority intersection.

По мере развития автомобилизации все чаще УДС города не соответствует своим параметрам, что неминуемо приводит к исчерпанию пропускной способности автомобильной дороги, образованию заторов, нарушению нормального режима дорожного движения, ухудшению экологической среды города.

Постоянные сбои в дорожном движении приводят к возрастанию задержки времени пассажиров, повышению расхода топлива, износу деталей автомобилей и, самое главное, росту количества дорожно-транспортных происшествий (ДТП). Наибольшая доля перевезенных пассажиров выпадает на городской общественный транспорт (ГОТ). В подобных условиях все актуальнее становится решение проблемы обеспечения надежной и эффективной работы городского пассажирского общественного транспорта, так как он более габаритный, обладает меньшей маневренностью по сравнению с личным транспортом.

В такой ситуации необходимо приоритетное развитие общественного транспорта с предоставлением ему преимуществ относительно легкового

транспорта, что позволит увеличить надежность и эффективность работы общественного транспорта. Эффективным методом ускорения пропуска ГОТ является обособление специальной выделенной полосы для общественного транспорта, а также предоставление приоритетного проезда на светофорных объектах и подъезду к остановочным пунктам.

Как показывает опыт, одним из наиболее кардинальных и действенных путей повышения эффективности и бесперебойности работы городских транспортных систем является внедрение различных мер, направленных на ограничение использования автомобильного транспорта при одновременном соответствующем развитии системы общественного пассажирского транспорта.

Главным объектом ограничений при внедрении данного подхода становится легковой транспорт, поскольку именно он вносит наибольший вклад в перегруженность УДС города.

Мероприятия, связанные с обеспечением приоритетного движения городского общественного транспорта, можно классифицировать в зависимости от применяемых технических средств ОДД, в четыре основные группы [1], представленные на рисунке 1, которые могут применяться как отдельно, так и в различных сочетаниях между собой.

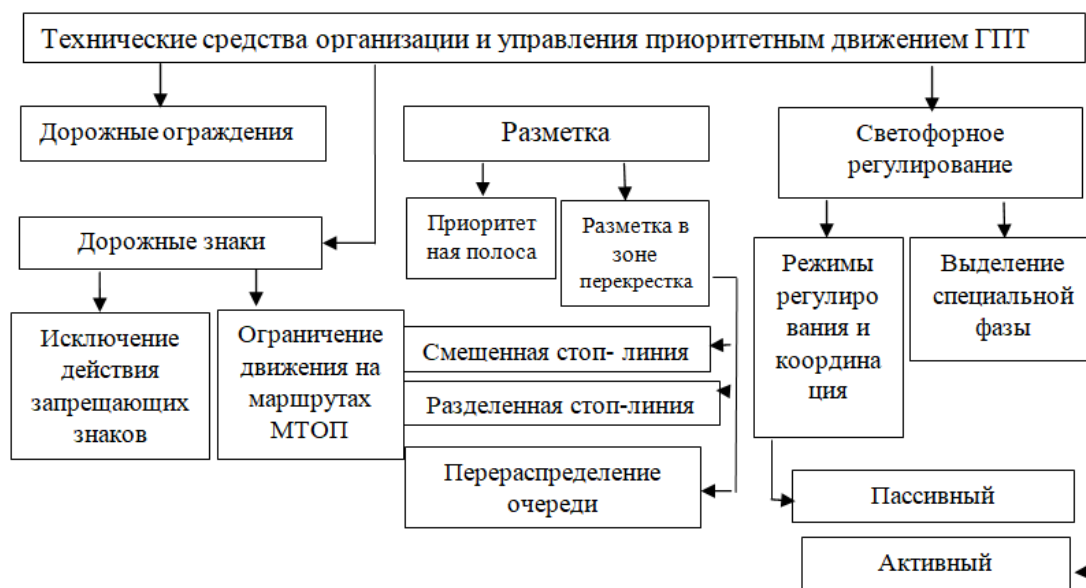


Рис. 1. Классификация мероприятий, обеспечивающих приоритетное движение ГПТ техническими средствами ОДД

На территории города Волгограда было проведено исследование загруженности УДС и выявлены задержки общественного транспорта, результаты наблюдений сведены в таблицу (Таблица 1).

При анализе загруженности УДС было выбрано движение общественного транспорта в одном направлении.

Для сравнения времени ожидания первые три остановки выбраны на участке с выделенной полосой, остальные без таковой.

Таблица 1

№ Маршрута автобуса/троллейбуса	Время ожи- дания авто- буса $t_{ож}$, (мин.)	Зашло пасса- жиров (чел.)	Вышло пас- сажиров (чел.)	Общее коли- чество пасса- жиров (чел.)
Остановка Комсомольская				
35	7	75	42	117
65	10	66	18	84
95	10	6	18	24
12	5	24	12	36
20	7	72	24	96
21	10	48	0	48
15a	5	45	30	75
9	4	60	42	102
6	10	36	0	36
0	12	10	0	10
2	17	9	0	9
				676
Остановка Новороссийская				
15a	4	60	84	144
10a	6	44	112	156
10	15	16	20	36
65	7	40	36	76
21	5	64	20	84
6	8	12	0	12
				504
Ост.7-ая Гвардейская				
12	5	36	21	57
95	10	36	15	51
0	20	12	3	15
9	10	24	51	75
123	20	15	0	15
10a	7	12	15	27
				240
Ост. Архитектурно строительный университет				
95	7	39	6	45
65	10	27	6	33
35	7	57	18	75
15a	5	75	3	78
9	7	48	0	48
10	14	0	0	0
				279
Остановка Академическая				
35	5	28	44	72
9	4	64	28	92
15a	5	76	0	76
65	11	9	0	9
95	7	44	24	68
2	8	12	16	28

Окончание таблицы 2

88	15	0	8	8
89а	15	0	0	0
				380
Остановка Ворошиловский ТЦ				
10	20	18	12	30
9	5	72	6	78
15а	7	69	18	87
95	7	60	36	96
65	15	21	0	21
35	5	75	27	102
88	20	9	21	30
2	20	18	3	21
89а	20	18	0	18
				474
Остановка Площадь Чекистов				
15а	5	69	6	75
35	10	36	6	42
10	20	3	6	9
65	10	42	6	48
95	10	15	18	33
9	7	27	8	35
88	20	0	18	18
2	20	6	0	6
				264

Используем интегральный показатель, учитывающий уровень загрузки УДС и пассажиронапряженность рассматриваемого участка. Таким показателем выбираем время ожидания пассажиров p_i (потери времени) на любом перегоне рассматриваемого маршрута в период наименьшей и наибольшей интенсивности движения транспорта.

$$p_i = \frac{Q_i \Delta t_i}{60}, \text{ где } Q_i — \text{ количество пассажиров (чел./час), в период наибольшей интен-}$$

сивности движения, Δt_i — разница времени движения ТС на любом перегоне движения в периоды наибольшей и наименьшей интенсивности движения.

По результатам проведенного исследования предлагается выделить на улице Рабоче-Крестьянская полосу для общественного транспорта. (Рис. 2)

Выбран один из вариантов обособления полос движения для общественного транспорта: крайняя правая полоса, расположенная рядом с тротуаром.

На основании этой схемы обособления полос маршрутная сеть движения автобусов по УДС Ворошиловского района не претерпит особых изменений, а лишь создаст условия для соблюдения расписания и позволит снизить количество задержек городского общественного транспорта при движении по улице города.

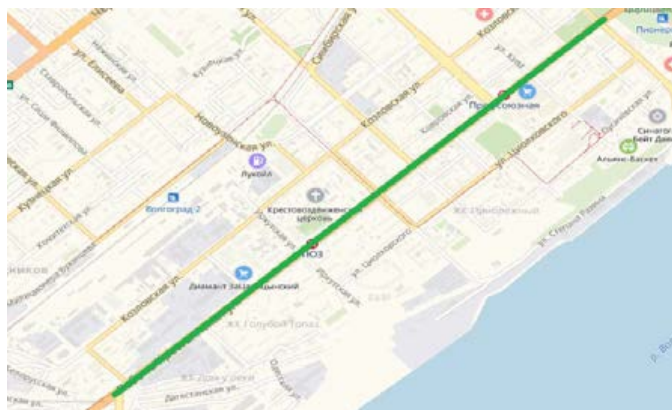


Рис. 2. Выделенная полоса под общественный транспорт.

Организация выделенных полос для движения городского общественного транспорта, в первую очередь, направлена на улучшение качества передвижения пассажиров, снижение задержек и времени в пути, увеличение средней скорости движения общественного транспорта.

Библиографический список:

1. Горев А.Э., Попова О.В., Филимонова А.М. Повышение эффективности использования общественного транспорта за счет выделенных полос // Автотранспортное предприятие. 2010. № 8. Август. С. 10–12.
2. Белова А.М. Методика обоснования целесообразности выделения полос для движения маршрутного транспорта общего пользования. Автореферат дисс. на соискание ученой степени к.т.н., СпбГАСУ, 2014
3. ГОСТ Р 51256-99 Технические средства организации дорожного движения. Разметка дорожная. Типы и основные параметры. Общие технические требования.
4. ГОСТ Р 52289— 2004 Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств.

Baryshnikov V.A. Providing priority to public transport when introducing dedicated band

УДК 625.712.63

ВНЕДРЕНИЕ ПЛАТНОГО ПАРКОВОЧНОГО ПРОСТРАНСТВА В ЦЕНТРАЛЬНОМ РАЙОНЕ Г. ВОЛГОГРАДА

Барышников В.А. (СМ-3-18), Кубахова А.С. (СМ-3-18)

Научный руководитель – канд.техн.наук, доцент Сапожкова Н.В.

Волгоградский государственный технический университет

Проведен анализ загруженности улично-дорожной сети (УДС) в зоне парковок г. Волгограда. Разработан и представлен комплекс мероприятий, направленный на усовершенствование схемы организации дорожного движения на участках дорог города, для увеличения пропускной способности на полосах общественного транспорта.

The analysis of the load of the road network (UDS) in the parking zone of the city of Volgograd. A set of measures has been developed and presented aimed at improving the traffic management scheme on sections of the city's roads, in order to increase capacity in the public transport lanes.

В настоящее время наблюдается значительный рост темпов автомобилизации и загруженность УДС, что в свою очередь ведет к появлению транспортных заторов. Одним из способов улучшения дорожного движения и сокращения личного автомобиля является организация выделенных полос для движения городского общественного транспорта и предоставления ему приоритетного проезда перекрестков.

По мере развития автомобилизации все чаще УДС города не соответствует своим параметрам, что неминуемо приводит к истощению пропускной способности автомобильной дороги, образованию заторов, нарушению нормального режима дорожного движения, ухудшению экологической среды города и возрастанию шумовой нагрузки [1].

Возникают задачи всемерного улучшения транспортных связей, сокращения времени на передвижение, повышения комфорта, а также развития сети улиц, магистралей, транспортных узлов, пунктов хранения транспортных средств и обустройство парковок.

Парковка - это место, где любое транспортное средство можно перевести в нерабочее состояние и оставить на непродолжительное время. В стесненной городской застройке в центральной части многих крупных городов практикуется внедрение платных парковочных зон.

Платные парковки – это специально оборудованная и обустроенная территория, примыкающая к обочине, проезжей части, тротуару, мосту и так далее. Зона государственного паркинга на платной основе предназначена для организованной легальной стоянки автотранспорта. На территории, отведенной под эти цели, которая имеет паркомат, дорожную разметку парковочных мест и обозначение платной парковки – знак 6.4 «Парковка» с дополнительным знаком 8.8 «Платные услуги», который представляет собой табличку белого цвета с 3 монетами с цифрами 10, 15 и 20. Таким образом, обозначается начало зоны платной парковки. Конец данной территории обозначается зачеркнутым знаком парковки (рис. 1).



Рис. 1. Пример обустройства платных парковок (г. Москва).

В рамках выполнения научно-исследовательской работы на кафедре ИПТС ВолгГТУ [2] был произведен анализ загруженности УДС в зоне парковок Центрального и Ворошиловского районов г. Волгограда.

Исследование проводилось на следующих участках УДС, путем экспериментального прохождения по участкам в три временных периода (с 08:00 до 10:00; с 12:00 до 14:00; с 16:00 до 18:00) в прямом и обратном направлениях:

- 1) ул. Академическая (от ул. Рабоче-Крестьянская до ул. Социалистическая);
- 2) площадь Павших Борцов (от пр. им. В.И. Ленина до ул. Мира);
- 3) ул. Советская (от ул. Володарского до магазина «СуперМАН»);
- 4) ул. Калинина (от ул. Рабоче-Крестьянская до ул. Циолковского).

Для проведения анализа были собраны следующие параметры: время парковки транспортных средств (ТС); месторасположение парковки; координаты стоянки ТС вне парковок; способ постановки ТС.

Опираясь на результаты проведенного исследования в части загруженности УДС, получены следующие сведения:

- в утренние часы загруженность УДС варьируется от 55% до 91%;
- в дневное время от 76% до 98%;
- в вечернее время от 66% до 94%.

В части нарушения правил остановки и стоянки транспортных средств на рассмотренных участках было выявлено 134 нарушения п. 12.4 «Остановка запрещена» и п. 12.5 «Стоянка запрещена» Правил дорожного движения РФ, что составляет 25,3% от общего количества припаркованных ТС. (Пример, стоянка ТС на дорогах с полосой для маршрутных транспортных средств, обозначенных знаками 5.11, 5.13.1, 5.13.2, 5.14 «Дорога с полосой для маршрутных транспортных средств» (в статистику не включены, т.к. отсутствуют на рассматриваемых участках, на рис. 2).



Рис. 2. Пример нарушения правил остановки и стоянки ТС (стоянка на выделенной полосе на пр. им. В. И. Ленина).

Высокий уровень количества выявленных нарушений правил остановки и стоянки транспортных средств мешает пропуску общественного пассажирского транспорта, вынуждает людей выходить на проезжую часть и тем са-

мым подвергать себя опасности. Все это является индикатором наличия дефицита доступных парковочных мест вблизи мест притяжения населения, что, в свою очередь, является необходимой предпосылкой для реализации проекта платного парковочного пространства в Центральном районе г. Волгограда.

Полученные сведения свидетельствуют о высокой загруженности парковочного пространства, как следствие провоцирующего нарушения правил остановки и движения транспортных средств, что циклично ухудшает транспортную проходимость анализируемых участков и, как следствие, очередной виток роста числа нарушений ПДД и повышению уровня загруженности парковочного пространства региона.

Повышение доступности спроектированных по ГОСТ и обустроенных проектов организации дорожного движения в части парковочного пространства способно структурно облегчить ситуацию на улично-дорожной сети города, как первый этап улучшения состояния дорожно-транспортной ситуации, а организация платной парковки на территории центрального района Волгограда способно предоставить гарантированную возможность паркования для курсирующего транспорта и освобождение полосы общественного транспорта [3-5].

Предлагаемый перечень объектов для размещения платного парковочного пространства на территории Центрального района г. Волгограда (рис. 3).

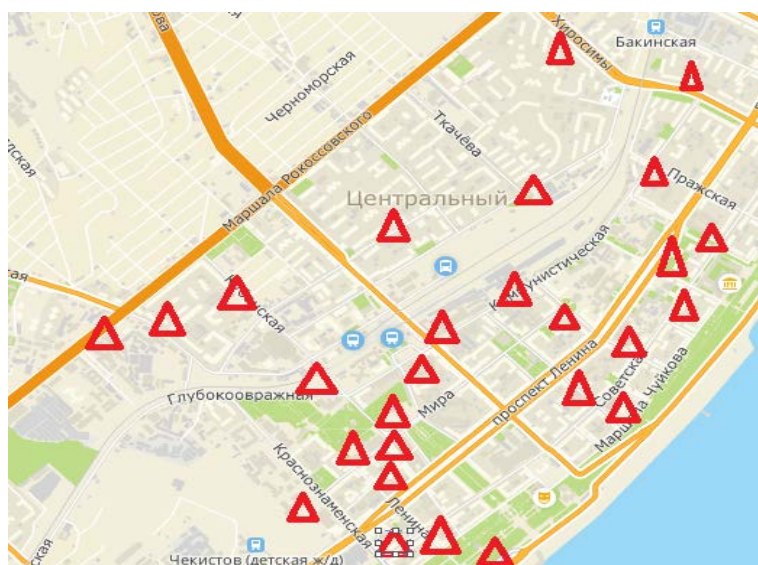


Рис. 3. Размещения платного парковочного пространства.

Таким образом, внедрение 6167 платных парковочных мест на участках УДС в Центральном районе г. Волгограда, поможет увеличить пропускную способность полосы общественного транспорта и снизить время ожидания транспорта на остановочных пунктах, а также повысить безопасность дорожного движения на данных участках.

Библиографический список:

1. Лобанов Е. М. Транспортные проблемы современных больших городов// Транспорт Российской Федерации, 2005, №1 – С. 29 – 31.

2. «Разработка отдельных разделов комплексных схем организации дорожного движения городского округа город-герой Волгоград включая проведение натурных обследований пассажирских потоков на территории городского округа город-герой Волгоград», НИР – дог. № КС0711-2018/В, 1613/18-н ИАиС ВолгГТУ от 07.11.2018 г., Волгоград.

3. Алексиков, С.В. Проектирование парковок на городских дорогах [Электронный ресурс] / С.В. Алексиков, А.И. Болдин, А.И. Лескин // Образование. Транспорт. Инновации. Строительство : сб. науч. тр. нац.-практ. конф. 919-20 апр. 2018 г.) / Сиб. гос. авто-моб.-дор. ун-т. - Омск, 2018. - С. 290-295.

4. Обеспечение безопасности пешеходов в зоне парковок на городских дорогах / С.В. Алексиков, А.И. Болдин, А.И. Лескин, Д.И. Гофман // Ресурсоэнергоэффективные технологии в строительном комплексе региона : сб. науч. тр. по материалам VI Междунар. науч.-практ. конф. / Саратов. гос. техн. ун-т им. Гагарина Ю. А.. - Саратов, 2018. - Т. 1. - С. 509-513.

5. Техничко-экономическое обоснование схемы автомобильных парковок / С.В. Алексиков, А.И. Болдин, А.И. Лескин, Д.И. Гофман // естник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Сер.: Строительство и архитектура. - 2019. - № 1 (74). - С. 46-52.

V.A. Barishnikov, A.S. Kybakhova The introduction of paid parking space in the central district of Volgograd

УДК 656.11.(470.45+57)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ НА ПЕРЕСЕЧЕНИИ УЛИЦЫ КАЗАХСКОЙ И ПРОСПЕКТА УНИВЕРСИТЕТСКОГО Г. ВОЛГОГРАДА

Бугаева М.А., Алышанова М.И. (ОБД-1-15), Муковнин А.С. (СМ 3-17)

Научный руководитель – ст. преподаватель Сомова К.В.

Волгоградский государственный технический университет

В настоящее время наблюдается рост автомобилизации городов. В связи с этим возрастает уровень загрузки дорог, это негативно сказывается на пропускной способности, скорости сообщения и как следствие повышается вероятность возникновения ДТП. Плотная жилая застройка в городе как правило не позволяет проводить мероприятия по реконструкции и уширению автомобильных дорог. Поэтому в городах применяются различные организационно-технические мероприятия, направленные на перераспределение транспортных потоков, снижения числа конфликтных точек, а также повышения пропускной способности дорог.

Now growth of automobilization of the cities is observed. Level of loading of roads increases in communication with it, it negatively affects capacity, speeds of the message and as a result road accident emergence probability increases. The dense housing estate in the city as a rule does not allow to hold events for reconstruction and broadening of highways. Therefore in the cities various organizational and technical actions directed to redistribution of traffic flows, drops of number of conflict points and also increases in capacity of roads are applied.

Непростая ситуация сложилась на пересечении улицы Казахской и проспекта Университетского Советского района г. Волгограда. Через данный транспортный узел проходит большое количество маршрутов городского

наземного транспорта. В результате натурных наблюдений были выявлены факторы оказывающие негативное влияние на дорожную обстановку.

При обследовании интенсивности дорожного движения было выявлено, что в час-пик с улицы Казахской в прямом направлении успевают выезжать 272 авт./ч, правоповоротный поток составляет 20 авт./ч, левоповоротный поток составляет 228 авт./ч, при этом 72 из них маршрутные такси (около 32% от всех ТС).

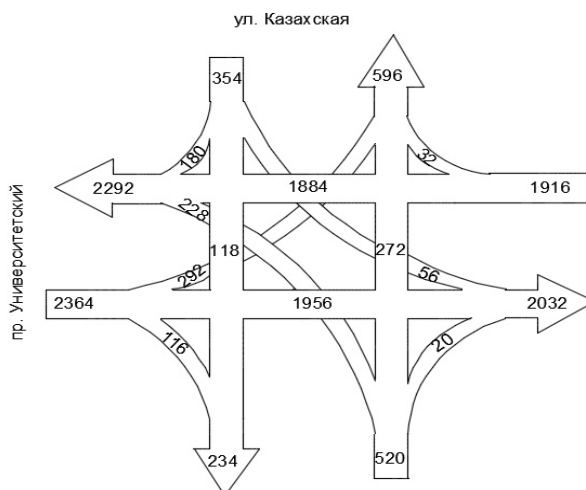


Рис. 1. Картограмма интенсивности движения.

Одним из факторов, снижающих пропускную способность на подходе со стороны с улицы Казахской, является отнесение стоп-линии на 35 метров от непосредственного пересечения проезжих частей. В результате этого возникает следующая ситуация: транспортные средства, движущиеся с улицы Казахской в сторону проспекта Университетского после включения зеленого сигнала светофора должны проехать еще 35 метров перед тем как выехать на перекресток. Зная, что средняя скорость движения на подходе к перекрестку составляет 50 км/ч (13,89 м/сек), водитель тратит около 3 секунд на подъезд к непосредственному пересечению, что влечет за собой снижение пропускной способности, увеличение транспортной задержки, а также способствует образованию заторов на подходе к перекрестку.



Рис. 2. Образование затора на подходе к перекрестку.

Вторым фактором, снижающим пропускную способность подхода [1]с улицы Казахской, является наличие сквозного проезда между парковками на

расстоянии 10-11 метров перед стоп-линией. Транспортные средства, выезжающие с парковки, движутся перпендикулярно основному потоку либо встраиваются в него. Это приводит к возникновению аварийных ситуаций, а также снижению скорости движения на подходе к перекрестку, тем самым увеличивая время движения от стоп-линии до пересечения еще на несколько секунд.



Рис. 3. Возникновение аварийной ситуации на исследуемом участке.



Рис. 4. Сквозной проезд между парковками перед стоп-линией.

Для повышения безопасности дорожного движения на пересечении предлагаются следующие организационно-технические мероприятия [2]:

1. Установить защитное ограждение перильного типа на улице Казахская, т.к. оно является ограничивающим и удерживающим, тем самым предотвращается конфликт между потоком, выезжающим с парковки и основным движением по улице Казахской, увеличивается пропускная способность, уменьшается время задержки автомобилей, а также это обезопасит пешеходов от попадания под автомобиль.

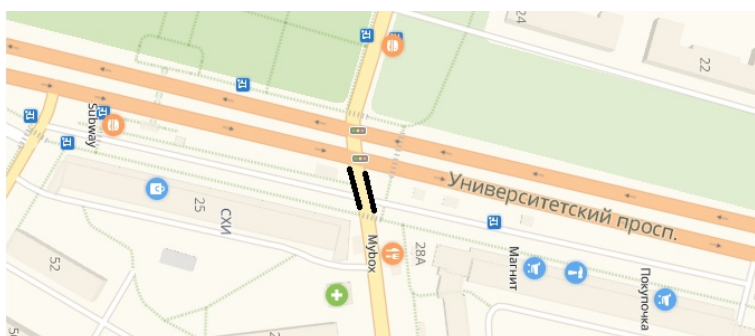


Рис. 5. Место установки защитного ограждения.



Рис. 6. Ограждение перильного типа.

2. Отнесение пешеходного перехода ближе к проспекту Университетскому, так же требуется перенести стоп-линию на улице Казахская. Это позволит сократить расстояние между сечением стоп-линии и непосредственным пересечением дорог. Автомобилям потребуется меньше времени для проезда перекрестка, а значит снизятся уровень загрузки на подходе и время задержки транспортных средств.

3. Внедрение новой схемы организации парковочных мест, которая позволит рационально использовать прилегающую территорию для стоянки автомобилей. Въезд и выезд с парковки будет осуществляться через улицу Чебышева. Предлагается разметка парковочных мест под углом 45° [3, 4].

4. Внедрение светофорного регулирования на пересечении улицы Чебышева и проспекта Университетского, в связи с ростом интенсивности движения.

Таким образом, в результате реализации мероприятий повысится пропускная способность на подходе с улицы Казахской, уменьшится риск дорожно-транспортных происшествий, уменьшится время задержки автомобилей.

Библиографический список:

1. Клинковштейн Г. И., Афанасьев М. Б. Организация дорожного движения: Учеб. для вузов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М: Транспорт, 2001 – 247 с.
2. Кременец, Ю.А. Технические средства организации дорожного движения: учебник [для вузов] / Ю.А. Кременец, М.П. Печерский, М.Б. Афанасьев. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2005. – 279 с.
3. Обеспечение безопасности пешеходов в зоне парковок на городских дорогах / С.В. Алексиков, А.И. Болдин, А.И. Лескин, Д.И. Гофман // Ресурсоэнергоэффективные технологии в строительном комплексе региона : сб. науч. тр. по материалам VI Междунар. науч.-практ. конф. / Саратов. гос. техн. ун-т им. Гагарина Ю. А.. - Саратов, 2018. - Т. 1. - С. 509-513.
4. Алексиков, С.В. Проектирование парковок на городских дорогах [Электронный ресурс] / С.В. Алексиков, А.И. Болдин, А.И. Лескин // Образование. Транспорт. Инновации. Строительство : сб. науч. тр. нац.-практ. конф. 919-20 апр. 2018 г.) / Сиб. гос. автомоб.-дор. ун-т. - Омск, 2018. - С. 290-295.

Bugaeva M.A. Alshanova M.I. Mukovnin A. S. Improvement of the organization of traffic on crossing of Kazakhskaya Street and avenue of University Volgograd

ОПТИМИЗАЦИЯ КОЛЬЦЕВОГО ДВИЖЕНИЯ В ОРДЖОНИКИДЗЕВСКОМ РАЙОНЕ В Г. ПЕРМИ

Брызгалов В.И.

Научный руководитель – ст. преподаватель Колобова А.А.

*Пермский национальный исследовательский
политехнический университет*

Перекресток ул. Карбышева и ул. Ново-Гайвинская является наиболее загруженным в Орджоникидзевском районе в час пик. Для предотвращения данной проблемы требуется изменить схему движения. Данная проблема является актуальной в связи с ростом интенсивности движения. Цель исследования заключается в увеличении пропускной способности при существующей схеме движения.

The intersection of street and street Novo-Gaivinskiy is the most downloaded in the Ordzhonikidze district during rush hour. To prevent this problem, you must change the driving scheme. This problem is relevant in connection with the growth of traffic intensity. The aim of the study is to increase the capacity of the existing traffic scheme.

Исследовательская часть

В последнее время, данный перекресток не справляется с транспортной нагрузкой. В сложившейся ситуации в пиковые часы возникают заторы (рис. 1), что приводит к затруднительному движению транспортных средств.

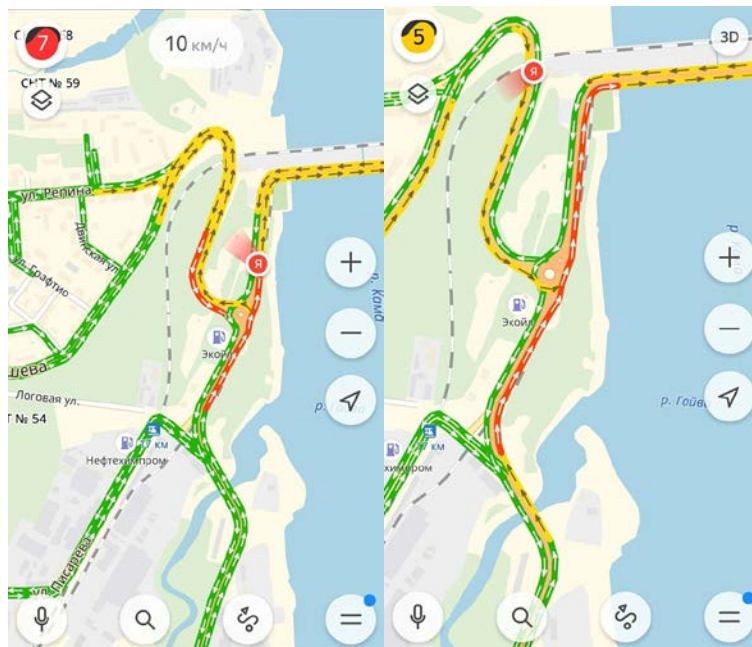


Рис. 1. Затор перекрестка в 7:00 и 18:00 соответственно.

Определим пропускную способность данного перекрестка:

$$P = \beta \times P_{\max}$$

где β – итоговый коэффициент пропускной способности ($\beta = \beta_1 \times \beta_2 \times \dots \times \beta_{14}$),

$P_{\max}$ – максимальная практическая пропускная способность

Таблица 1

Характеристика коэффициентов до реконструкции дороги

№ п/п	Обозначение	Значение	Обоснование	Примечание
1	β_1	0,85	табл.5.1.1.	Двухполосная автомобильная дорога, ширина проезжей части 6 м
2	β_2	0,7	п.5.1.3.	Ширина обочины 1,5 м
3	β_3	0,7	табл.5.1.2.	Расстояние от кромки проезжей части до препятствия 0
4	β_4	0,94	табл.5.1.3.	Количество автопоездов в потоке 1 % при числе легких и средних грузовых автомобилей 50%
5	β_5	0,94	табл.5.1.4.	Продольный уклон 20 ‰, длина подъема 200 м
6	β_6	0,84	п.5.1.5.	Расстояние видимости 100-150 м
7	β_7	0,96	п.5.1.5.	Радиус кривой в плане 250-450 м
8	β_8	0,96	п.5.1.5.	Ограничение скорости 40 км/ч
9	β_9	0,85	табл.5.1.5.	Число автомобилей поворачивающих налево 20%
10	β_{10}	0,9	п.5.1.7.	Грунтовая обочина
11	β_{11}	1,0	п.5.1.7.	Шероховатое асфальтобетонное покрытие
12	β_{12}	1,0	п.5.1.7.	Имеется бензозаправочная станция
13	β_{13}	1,05	п.5.1.7.	Краевая и осевая разметка
14	β_{14}	0,75	табл.5.1.6.	Число автобусов в потоке 15%, при числе легковых автомобилей в потоке 70%

Примечание: для обоснования использовался ОДН 218.2.020-2012.

$$P = 0,85 \times 0,7 \times 0,7 \times 0,94 \times 0,94 \times 0,84 \times 0,96 \times 0,96 \times 0,85 \times 0,9 \times 1 \times 1 \times 1,05 \times 0,75 \times 3600 = 618 \text{ авт/ч}$$

На данный момент пропускная способность перекрестка составляет 618 авт/ч, при этом интенсивность движения в час пик составляет 750 авт/ч, что обуславливает возникновения затора.

Таблица 2

Характеристика коэффициентов после реконструкции дороги

№ п/п	Обозначение	Значение	Обоснование	Примечание
1	β_1	0,85	табл.5.1.1.	Двухполосная автомобильная дорога, ширина проезжей части 6 м
2	β_2	0,7	п.5.1.3.	Ширина обочины 1,5 м
3	β_3	0,75	табл.5.1.2.	Расстояние от кромки проезжей части до препятствия 0
4	β_4	0,94	табл.5.1.3.	Количество автопоездов в потоке 1 % при числе легких и средних грузовых автомобилей 50%
5	β_5	0,94	табл.5.1.4.	Продольный уклон 20 ‰, длина подъема 200 м
6	β_6	0,84	п.5.1.5.	Расстояние видимости 100-150 м

7	β_7	0,96	п.5.1.5.	Радиус кривой в плане 250-450 м
8	β_8	0,96	п.5.1.5.	Ограничение скорости 40 км/ч
9	β_9	0,97	табл.5.1.5.	Число автомобилей поворачивающих налево 0%
10	β_{10}	0,9	п.5.1.7.	Грунтовая обочина
11	β_{11}	1,0	п.5.1.7.	Шероховатое асфальтобетонное покрытие
12	β_{12}	1,0	п.5.1.7.	Имеется бензозаправочная станция
13	β_{13}	1,05	п.5.1.7.	Краевая и осевая разметка
14	β_{14}	0,75	табл.5.1.6.	Число автобусов в потоке 15%, при числе легковых автомобилей в потоке 70%

Примечание: для обоснования использовался ОДН 218.2.020-2012.

Если движение при подъеме в сторону м/р Гайва будет односторонним, то пропускная способность составит:

$$P = 0,85 \times 0,7 \times 0,75 \times 0,94 \times 0,94 \times 0,84 \times 0,96 \times 0,96 \times 0,97 \times 0,9 \times 1 \times 1 \times 1,05 \times 0,75 \times \times 3600 = 756 \text{ авт/ч}$$

Таблица 3

Результаты визуального учета интенсивности и коэффициенты приведения к легковому автомобилю, выполненного с 10 ч. по 11 ч.

Легковые автомобили	Грузовые автомобили				Автобусы	
	До 6 т	До 14 т	Более 14 т	Автопоезда	Малые автобусы	Большие автобусы
479	72	12	8	6	29	17
479	101	22	16	13	41	43

Интенсивность движения, соответствующая каждому часу суток:

$$N_i = \frac{N \times K_i}{K};$$

K – коэффициент, соответствующий часу измерения интенсивности;

K_i – коэффициент, соответствующий i -му часу суток

$$N_{\text{ч}} = 479 + 101 + 22 + 16 + 13 + 41 + 43 = 715 \text{ авт/час}$$

Таблица 4

Интенсивность движения, соответствующая каждому часу суток

Часы суток	N_i	Часы суток	N_i
0...1	57	12...13	529
1...2	14	13...14	536
2...3	7	14...15	593
3...4	14	15...16	693
4...5	43	16...17	750
5...6	100	17...18	679
6...7	193	18...19	564
7...8	214	19...20	336
8...9	372	20...21	186
9...10	486	21...22	172
10...11	715	22...23	136
11...12	600	23...24	86

По полученным данным была составлена гистограмма (рис.2) распределения интенсивности движения по часам суток.

Суточная интенсивность:

$$N_{\text{сут}} = \sum N_i$$

$$N_{\text{сут}} = 8\,075 \text{ авт/сут}$$

Данное исследование показывает, что при изменении организации движения, как нельзя актуально в настоящее время, увеличится пропускная способность, но не надо забывать, что интенсивность движения транспортных средств постепенно возрастает, а из этого следует, что будут увеличиваться транспортные нагрузки в будущем.

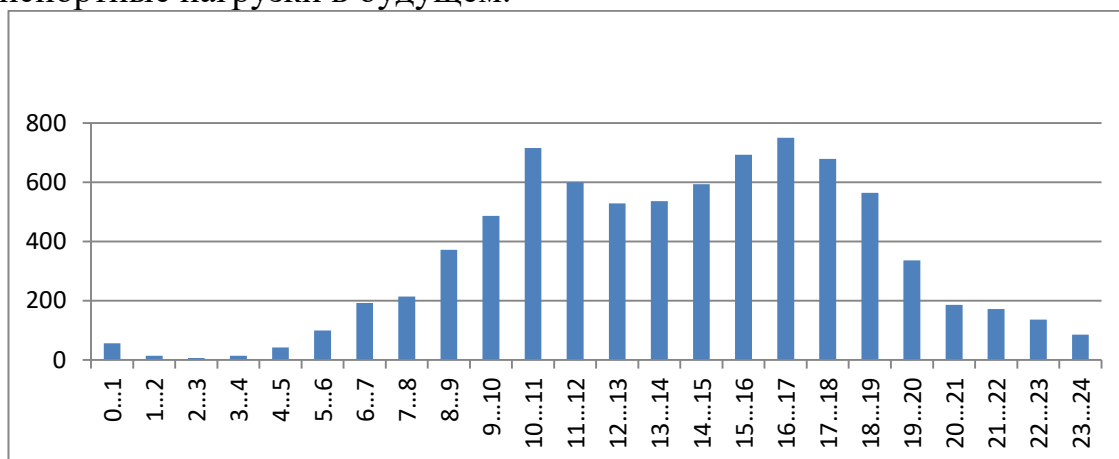


Рис. 2. Гистограмма распределения интенсивности движения по часам суток.

Заключение

В заключении хочется отметить, что изменение движения перекрестка ул. Карбышева и ул. Ново-Гайвинская путем устройства одностороннего движения на подъем позволит увеличить пропускную способность и снизить вероятность образования затора.

Библиографический список:

1. Гохман В.А., Визгалов В.М., Поляков М.П. Пересечения и примыкания автомобильных дорог. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1989. – 319 с
2. Тулаев А.Я, Страхов К.И. и др. Строительство улиц и городских дорог. Учебное пособие для ВУЗов. – М.: Транспорт, 1993. – 272 с.
3. Ремонт и содержание автомобильных дорог: справочник инженера-дорожника / А.П. Васильев, В.И. Баловнев, М.Б. Корсунский [и др.]; под ред. А.П. Васильев. – М.: Транспорт, 1989. – 287 с.
4. Сильянов В.В. Транспортно-эксплуатационные качества автомобильных дорог. – М.: Транспорт, 1984 – 287с.
5. Клиновштейн Г.И., Афанасьев М.Б. Организация дорожного движения: учеб. для вузов – М.: Транспорт, 1997. – 231 с.

V.I. Bryzgalov, A.A. Kolobova Optimization of circular motion in Ordzhonikidze district of Perm

ОБЕСПЕЧЕНИЕ СЦЕПЛЕНИЯ КОЛЕСА АВТОМОБИЛЯ С ОБЛЕДЕНЕВШИМ ПОКРЫТИЕМ ПРИ БУКСОВАНИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФРИКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА

Задворнов В.Ю., Чудинов В.А.

Научные руководители – Кочетков А.В., Янковский Л.В.

*Пермский национальный исследовательский
политехнический университет*

Работа посвящена обеспечению сцепления колеса автомобиля с обледеневшим покрытием при буксовании с использованием фрикционного материала и разработке устройства обеспечения страгивания при буксовании. Получен патент Российской Федерации. При этом повышается надежность перемещения техники в сложных погодных условиях.

Work is devoted to ensuring coupling of a wheel of the car with an icy covering when slipping with use of frictional material and development of the device of ensuring moving when slipping. The patent of the Russian Federation is taken out. Thus reliability of movement of equipment in difficult weather conditions increases.

Для повышения надежности перемещения машин в сложных погодных условиях используют различные устройства, увеличивающие коэффициент сцепления колеса транспортного средства с дорогой [1-6].

Объектом исследования является специальный грузовой автомобиль, транспортное средство для зимних перевозок, система обеспечения коэффициента сцепления колеса с дорожным покрытием при зимнем содержании.

Исследование буксования колеса автомобиля, т.е. определения качественной картины этого процесса - образования накатанной, обледенелой ямы является актуальным. Одновременно интересно как ликвидировать этот процесс. Известно, что этом случае подсыпают фрикционный материал, но сколько его точно нужно разместить в пятне контакта колеса с дорожным покрытием, для уверенного прекращения процесса буксования в зависимости от погодных условий и технических параметров колеса?

С целью снижения экологической нагрузки на придорожную территорию предлагается в качестве фрикционного материала применить фракционированный песок не менее 1 мм.

Задача настоящего технического решения: разработать индивидуальное (используемое на данном автомобиле) вспомогательное, портативное средство распределения фрикционных материалов для повышения коэффициента сцепления колес и обеспечения возможности страгивания при буксовании.

На крутом подъеме с обледенелым участком трасы также возникает потеря сцепления колес с дорогой, что приводит к остановке, образованию затора и пробки.

Работа посвящена разработке устройства, выполненного с использованием пескоструйного аппарата, для увеличения коэффициента сцепления колеса строительных и дорожных машин и коммунальной техники с поверхно-

стью дорожного покрытия и повышения надежности перемещения техники в сложных погодных условиях. Изготовлен опытный образец противобуксовочной установки и проведено испытание на функционирование через подключение к стационарному воздушному компрессору.

Мощность струи, которую формирует сопло, прямо пропорциональна объему воздуха, который проходит через него в единицу времени. Т.е. для увеличения мощности струи необходимо увеличивать длину сопла, что не целесообразно в стесненных условиях комплектации устройства на автомобильном транспорте.

Повышенная скорость струи, способствует образованию эффективного скоростного режима движения воздушно абразивной смеси при распределении впереди колеса, что обеспечивает возможность принятия абразивному материалу устойчивого положения на поверхности дорожного покрытия и частичного в него погружения.

Принцип работы системы состоит в обеспечении процесса смешивания двух сред, в которой одна среда - воздух, находящаяся под высоким давлением, действует на другую – абразивный материал, перемещая ее в заданном направлении [7].

Схема подачи песка под колесо автомобиля при буксовании представлена на рисунке 1.

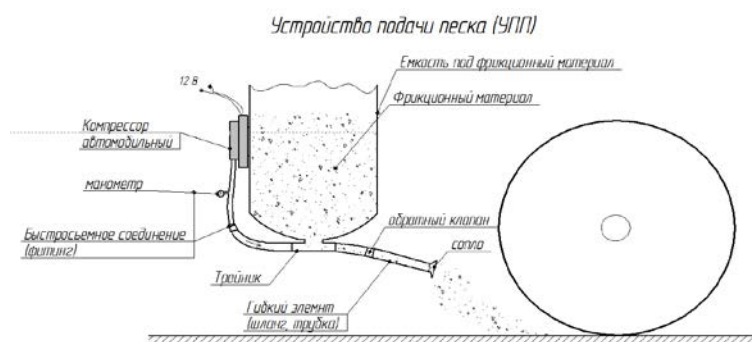


Рис. 1. Схема подачи песка при буксовании под колесо автомобиля.

Эксперимент по определению расхода песка при подаче под колесо автомобиля для устранения буксования представлен на рисунке 2.



Рис. 2. Эксперимент по определению расхода песка при подаче под колесо автомобиля для устранения буксования.

Определен расход в секунду через большое (33,8 г/с) и малое (16,2 г/с) сопло форсунки противобуксовочного устройства.

Заявляемая система в экспериментальном режиме была реализована на базовом транспортном средстве – автомобиле «Газель». Изготовлен опытный образец противобуксовочной установки и проведено испытание на функционирование через подключение к стационарному воздушному компрессору.

Вывод. Результаты эксперимента показали повышение эффективности стагивания автомобиля при пробуксовке на заснеженном покрытии.

На основе материалов статьи получен патент РФ [7].

Библиографический список:

1. Бухарин Н.А, Прозоров В.С., Щукин М.М. Автомобили. – Л. Машиностроение. 1973. – 504 с.
2. Бортницкий П.И, Задорожный В.И. Тягово-скоростные качества автомобилей. – Киев: Высш. шк. 1978. – 175 с.
3. Лукин П.П., Гаспарянц Г.А, Родионов В.Ф. Конструирование и расчет автомобиля. – М.: Машиностроение. 1984. – 376 с.
4. Шасси автомобиля: Атлас конструкций. – М.: Машиностроение. 1977. – 108 с.
5. Гринцевич В.И. Техническая эксплуатация автомобилей. Технологические расчеты: Учебное пособие. – Красноярск: Сиб. Федер. ун-т, 2011. – 194 с.
6. Задворнов В.Ю., Зотов И.А., Кочетков А.В., Янковский Л.В. Установка для эксплуатации тяжелой техники в сложных дорожных условиях / Грузовик, 2019, № 1.
7. Патент РФ № 187658. Система преодоления транспортным средством скользкого дорожного покрытия. Задворнов В.Ю., Кочетков А.В., Янковский Л.В. и др. Опубл. 14.03.2019.

Zadvornov V. Yu., Chudinov V.A. Ensuring the adhesion of the wheels of the car with an icy surface with slipping with the use of friction material

УДК: 656.13.08:711.582(470.45)

НАПРАВЛЕНИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ И ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ Г. АСТРАХАНИ

Куликанова А.Б., Храпова В.А. (ОБД-2015уск),
Бесчастнова О.В. (СМ-3-17)

Научный руководитель – канд.техн.наук, доцент Балакин В.В.

Волгоградский государственный технический университет

Приводится количественный и качественный анализ дорожно-транспортных происшествий и формулируется комплекс организационно-регулирующих, планировочно-реконструктивных и градостроительных мероприятий по повышению пропускной способности магистральной улично-дорожной сети, снижению дорожной аварийности и повышению экологической безопасности транспортной системы г. Астрахани.

A quantitative and qualitative analysis of road traffic incidents is given and a complex of organizational, regulatory, planning, reconstructive and town planning measures is formulated to increase the throughput capacity of the main road network, reduce road accidents and improve the environmental safety of the Astrakhan city transport system.

Автомобильный транспорт прочно вошел в современную жизнь, обеспечивая большой объем перевозок, необходимых во всех сферах человеческой деятельности. Как часть транспортного комплекса он играет важнейшую роль в экономическом развитии страны, им осуществляется более 50% всех перевозок грузов и пассажиров. Однако ускоренные темпы автомобилизации страны ведут к повышению интенсивности движения на дорогах, увеличению количества дорожно-транспортных происшествий (ДТП), оказывают заметное влияние на санитарно-гигиеническое состояние атмосферы, водоемов, почвы и условия жизнедеятельности населения в городах.

В настоящее время уровень автомобилизации в крупных и крупнейших городах в 5–7 раз превышает установленные в генпланах и комплексных транспортных схемах прогнозные показатели. В результате этого плотность магистральной улично-дорожной сети (УДС) в городах оказалась в 1,5—2 раза ниже фактических потребностей. В связи с этим на транспортных сетях крупнейших городов (Москва, Санкт-Петербург, Екатеринбург, Нижний Новгород и многие другие) возникла проблема с пропуском автомобильных потоков высокой интенсивности [1].

Города России располагают значительным потенциалом дальнейшего расширения автомобильного парка [2]:

Таблица 1

Динамика развития автомобильного парка РФ в период 1998–2020 годы

Показатели	1998 г	2005 г	2010 г	2015 г	2020 г
Всего автомобилей, млн. единиц	21,4	25,5	32,0	38,1	44,5
На 1000 чел. населения	147	186	236	288	342

В 2015 году в г. Астрахани, согласно основным положениям генерального плана, сооружения для хранения и обслуживания индивидуального автомобильного транспорта должны быть рассчитаны на уровень автомобилизации 300 авт./1000 жит, а в 2025 году – 400 авт./1000 жит [3].

Опорная сеть автомобильных дорог г. Астрахани сформировалась в 60–80 годы прошлого столетия. Большая их часть построена под осевую нагрузку в 6 тонн. Однако за последние 10 – 20 лет существенно повысились требования пользователей к автомобильным дорогам и безопасности дорожного движения. В настоящее время в транспортном потоке автопоезда общей массой 10 и более тонн составляют 25%.

За 2018 год на территории Астраханской области зарегистрировано 1930 ДТП, в которых погибло 98 человек и 1832 получили ранения. По сравнению с предыдущим годом количество ДТП возросло на 1,9 %, число погибших снизилось на 21,6 %, а количество раненых возросло на 7,1%. Среди пострадавших в ДТП пешеходы составляют 35–40%, водители – около 30%, пасса-

жиры – 25–32%, иные участники движения – около 3%.

Основными причинами совершения ДТП в Астраханской области являются нарушения скоростных режимов и несоответствие скорости конкретным условиям (39,6 %), вина пешеходов (17,6 %), выезд на полосу встречного движения (4,2%).

Анализ статистических данных показывает, что главной основой всех ДТП является человеческий фактор. Водитель во многих случаях определяет надежность работы и безопасность движения транспортного средства. Однако недостаточная подготовка, низкая дисциплина водителей, а также отсутствие должной ответственности у руководителей автотранспортных предприятий являются основными признаками значительного числа ДТП. Около 80% всех ДТП происходит из-за нарушений Правил дорожного движения. Основная доля ДТП совершается водителями со стажем до 3 лет, а половина из них – со стажем до 1 года.

Можно выделить важнейшие характерные черты транспортной системы г. Астрахани, определяющие вместе с человеческим фактором и погодноклиматическими условиями низкий уровень безопасности дорожного движения:

- низкое качество покрытия дорог и улиц или полное его отсутствие;
- недостаточное обустройство УДС техническими средствами организации движения;
- нарастающая диспропорция между увеличением количества автомобилей, пропускной способностью и протяженностью УДС, не рассчитанной на современные потоки транспорта;
- недостаточная изоляция транспортных потоков от пешеходного движения;
- отсутствие объездных дорог для транзитного по отношению к центральной планировочной зоне и общегородскому центру транспорта;
- отсутствие автоматизированной системы управления дорожным движением.

Самым распространенным видом ДТП в г. Астрахани является наезд на пешехода. Следует отметить, что часто виновниками подобных ДТП являются сами пешеходы. Многие из них переходят дорогу на запрещающий сигнал светофора, либо делают это в непредусмотренном месте.

Проведенный анализ ДТП, связанных с наездами на пешеходов на территории г. Астрахани, показал, что сопутствующими им причинами является:

- отсутствие дорожной разметки или ее неправильное нанесение;
- отсутствие тротуаров;
- недостаточная освещенность;
- отсутствие пешеходных переходов в разных уровнях с проезжей частью дороги;
- отсутствие турникетных ограждений, препятствующих несанкционированному передвижению пешеходов по проезжей части в неустановленных местах.

На фоне высокого темпа роста автомобилизации обстановка с обеспечением безопасности дорожного движения в г. Астрахани становится все более напряженной на территории Советского района. Здесь наибольшее количество ДТП происходит на участках улиц Н. Островского, Адм. Нахимова, Б. Хмельницкого, Боевой, Звездной, Кубанской, а также Фунтовском шоссе и проезде Воробьева.

В результате качественного анализа ДТП было выявлено, что в Советском районе они делятся на три основные группы: столкновения (46%), наезды на пешехода (36%) и другие виды (16%). Наибольшее распространение наездов на пешехода и столкновений связано с недостаточным обустройством улиц техническими средствами, малоэффективной схемой организации дорожного движения, а также наличием большого количества объектов тяготения пешеходов в районе.

Среди других видов ДТП в Советском районе зафиксированы опрокидывание, наезд на препятствие, наезд на стоящее транспортное средство, наезд на велосипедиста. Причинами таких происшествий является, как правило, невнимательность водителя.

При обследовании перекрестков в Советском районе в течение 16 наиболее загруженных часов (с 7.00 до 23.00) была выявлена общая для всех районов города закономерность изменения интенсивности движения по часам суток. С 17.00 до 19.00 отмечаются часы «пик», когда интенсивность движения автомобилей максимальна (100%). В течение последующего часа интенсивность движения резко падает. В межпиковый интервал с 7.00 до 17.00 интенсивность движения составляет примерно 86% от ее максимального значения.

Проанализировав данные аварийности по часам суток, можно сделать вывод, что основное количество ДТП приходится на часы «пик» из-за увеличения интенсивности движения как транспортных средств, так и пешеходов.

Если проанализировать количество ДТП, совершенных в г. Астрахани в течение года, то можно сделать вывод о том, что среднее значение аварийности по всем месяцам практически одинаково (5–10%). Исключение составляет декабрь (27%), когда происходит выпадение первых осадков в виде снега, что резко снижает коэффициент сцепления покрытия дороги и повышает ее скользкость. На втором месте по количеству ДТП находятся те месяцы года (апрель, май, июнь, октябрь), когда происходит выпадение осадков в виде дождей.

Автомобильный транспорт является основным источником шума и загрязнения атмосферного воздуха в жилых районах г. Астрахани. В самых неблагоприятных условиях с многократным превышением гигиенических нормативов по оксиду углерода и превышением допустимых уровней шума находятся улицы Староверова, Пирогова, Пушкина, Заводская, Дзержинского, Карла Маркса и переулок Ишимбаевский. Нерациональная строчная или фронтальная с разрывами застройка улиц Б. Хмельницкого, Н. Островского, Набережной Приволжского Затона, Желябова, Победы и др. способствует

проникновению высоких уровней шума и концентраций отработавших газов автомобилей в дворовые пространства.

Государственной инспекцией безопасности дорожного движения принимаются все необходимые меры по поддержанию необходимой пропускной способности УДС и снижению дорожной аварийности в г. Астрахани организационно-регулирующими средствами (совершенствование схем организации движения на пересечениях с применением современных технических средств, ограничение скорости движения транспорта на участках дорог с интенсивным движением пешеходов и др.).

Вместе с текущими мероприятиями организационно-регулирующего характера в г. Астрахани планируется последовательное внедрение конструктивно-строительных, планировочно-реконструктивных и градостроительных мероприятий по обеспечению безопасности дорожного движения. С этой целью в генеральном плане г. Астрахани предусматривается [3]:

- завершение строительства обходной дороги и вывод транзитного автомобильного транспорта на внеселитебные территории;
- создание региональной пригородно-городской системы магистралей скоростного и непрерывного движения;
- расширение проезжих частей магистралей с устройством уширений на перекрестках и уширений-карманов на остановочных пунктах общественного транспорта, строительство дублеров магистральных улиц;
- благоустройство дорог и улиц с восстановлением асфальтобетонного покрытия, капитальным ремонтом отдельных участков УДС, укреплением обочин, в результате чего выбросы автомобилей сократятся на 25% и снизится уровень запыленности;
- озеленение улиц многорядными посадками деревьев и кустарников, что позволит снизить уровень загрязнения атмосферного воздуха прилегающих территорий выбросами автомобильного транспорта на 30%;
- размещение новой застройки с соблюдением нормативных отступов от красных линий;
- применение шумозащищенных зданий, имеющих специальную планировку квартир со стороны магистрали;
- применение стеклопакетов и шумозащитных ограждающих конструкций, обеспечивающих акустический комфорт в жилых помещениях.

Кроме этого, в целях оздоровления городской среды, генеральным планом г. Астрахани предполагается реализация широкомасштабных преобразований транспортной системы в сфере технического перевооружения транспортных предприятий и обновления подвижного состава:

- восстановление на новой организационно-технической основе массового общественного пассажирского транспорта – автобуса (в том числе работающего в режиме маршрутного такси), трамвая, троллейбуса;
- строительство скоростных трамвайных линий (от ул. Латышева по существующему направлению дороги до пос. Советский, по улицам С. Перовской и Владимира Комарова до вновь осваиваемого района многоэтажной за-

стройки);

- соблюдение нормативов в соответствии с техническим регламентом «О требованиях к выбросам автомобильной техникой, выпускаемой в обращение на территории Российской Федерации, вредных (загрязняющих) веществ», согласно Постановления правительства РФ №609 от 12 октября 2005 г.;

- развитие энергохозяйства;

- применение природного и сжиженного нефтяного газов;

- предотвращения загрязнения окружающей среды АЗС выбросами паров топлива в атмосферу и проливами их в почву.

На въездах в город предусматриваются размещение автоматических моек автомобилей с замкнутым циклом водоснабжения, предотвращающим загрязнение природной среды, и обустройство пунктов экологического контроля.

Библиографический список:

1. Рекомендации по модернизации транспортной системы городов. МДС 30–2.2008/ЦНИИП градостроительства РААСН. – М.:ОАО «ЦТП», 2008. –70 с.

2. Шумейко А. Н. Совершенствование системы управления дорожно-транспортным комплексом России в рыночных условиях. – М.: 2001, 215 с.

3. Структура пояснительной записки «Основные положения проекта генерального плана г. Астрахани». Режим доступа: [AstraGid.ru>upload-files/gp.doc](http://AstraGid.ru/upload-files/gp.doc): 22.05.2019.

Kulikanova A.B., Khrapova V.A., Beschastnova O. V. Directions of modernization and enhancing environmental safety of a transport system of Astrakhan

УДК 625.7

ПОВЫШЕНИЕ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ГОРОДСКИХ МАГИСТРАЛЕЙ ЛИНЕЙНО-ПРОТЯЖЕННЫХ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ (НА ПРИМЕРЕ Г. ВОЛГОГРАД)

Логинова Д.А. (гр. СМ-3-18)

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

Волгоградский государственный технический университет

Проблема ограниченности пропускной способности автодорог наиболее ощутимым образом проявляет себя в городах с большим населением и концентрацией жителей. Данная проблема вызывает целый спектр негативных явлений, но наиболее ощутимой из них является проблема автотранспортных пробок - и как следствие их целый комплекс подпроблем, от экологического до социального плана.

The problem of limited road capacity is most evident in cities with a large population and a concentration of residents. This problem causes a whole range of negative phenomena, but the most tangible of them is the problem of traffic jams - and as a consequence of their whole range of subproblems, from environmental to social plan.

Особенностью улично-дорожной сети (УДС) линейно-протяженных го-

родских образований является ограниченное число городских магистралей продольного направления (гг. Волгоград, Омск, Новосибирск), по которым осуществляется движение основной массы городского и транзитного транспорта. Из-за недостаточной ширины проезжей части и частого размещения регулируемых и нерегулируемых перекрестков (через 500-700м), на продольных магистралях, в час пик, скорость автотранспорта снижается до 10-15 км/час, уровень загрузки достигает 0,9-1,0, на перекрестках возникают транспортные заторы длиной до 400-600 м.

Волгоград на 90 км тянется вдоль р. Волга с севера на юг. Первая и вторая продольные магистрали общегородского значения северо-южного сообщения пересекаются множеством улиц, обеспечивают транспортные сообщения между районами всего города. 3-я продольная магистраль общегородского значения частично разгружает УДС северной части города от движения городского и транзитного транспорта (рис.1) [1].



Рис. 1. Линейная планировочная структура города Волгограда

Согласно исследований, интенсивность движения на УДС Волгограда достигает 9000 авт/ч. В состав потока входит 65-85% легкового транспорта, на долю общественного транспорта приходится 10-20%. Уровень загрузки движения в часы «пик» достигает 0,7-1,0, что способствует возникновению заторов и увеличению задержек транспорта на пересечениях до 15-30 мин. Скорость движения в часы «пик» колеблется в диапазоне 15-40 км/ч, (рис.2).

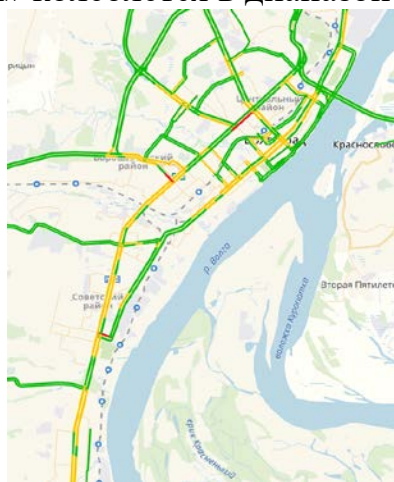


Рис. 2. Картограмма скорости транспортных потоков по УДС г. Волгограда в час «пик»

Для повышению пропускной способности УДС г. Волгограда планируются следующие мероприятия:

- введение одностороннего движения на отдельных дорогах (повышает на 20–30 % пропускную способность дорог);
- светофорное регулирование по принципу «зеленой волны» по 1-ой и 2-ой продольным магистралям (повышает скорость движения в 1,2-1,3 раза);
- разделение транспортных потоков путем ограничения движения грузовых крупнотоннажных автомобилей в светлое время суток по основным магистралям;
- строительство дороги-дублера 2-ой продольной магистрали ул. Электросовская - ул. Кирова - ул.Химзаводская;
- строительство 3-ей продольной магистрали в границах от улиц имени Неждановой до 40 лет ВЛКСМ.
- строительство обходной магистрали г. Волгограда
- завершения строительства мостового перехода через р.Волга (3-4 пусковые комплексы) [2].

Указанные мероприятия позволяют повысить пропускную способность улично-дорожной сети города до 15%, и будут реализованы в период до 2025 г в рамках национального проекта «Безопасные и качественные автомобильные дороги» [3].

Библиографический список:

- 1.<https://nesiditsa.ru/city/volgograd>
- 2.Бабков В. Ф. Дорожные условия и безопасность движения. М. : Транспорт, 1982. 288 с.
- 3.<http://bkdrf.ru/news/read/natsionalnyy-proekt-bezopasnye-i-kachestvennye-avtomobilnye-dorogi-pozvolit-sohranit-znachitelnoe-kolichestvo-chelovecheskih-zhizney>

D.A. Loginova, S.V. Aleksikov The increase in throughput of city highways linearly extended urban formations (On the example of Volgograd)

УДК 625.712.14

ПУТИ УЛУЧШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА РЕГУЛИРУЕМЫХ ПЕРЕКРЁСТКАХ ГОРОДА ВОЛГОГРАДА

Письменный В. А., Мирошников З. С. (гр. ОП-1-17)

Научные руководители – канд.техн. наук, преподаватель Волченко С. В.,
преподаватель Волченко Ф. В.

Волгоградский профессиональный техникум кадровых ресурсов

Автомобилизация оказывает отрицательное влияние на экологическую безопасность городов. Местами наибольшего скопления загрязняющих веществ являются регулируемые перекрёстки. В 2016 году проведено исследование дорожного движения на одном из перекрёстков Волгограда, предложенное мероприятие было реализовано и позволило снизить массу загрязняющих веществ на 10-30%. В 2018 году выявлено 10 наиболее загруженных

перекрестков нашего города. В связи с ухудшением экологической ситуации возникла необходимость в зонировании территории города по количеству загрязняющих веществ.

Motorization has a negative impact on the environmental safety of cities. The places of the greatest accumulation of pollutants from are regulated intersections. In 2016, a study of traffic at one of the intersections of Volgograd was conducted, the proposed event was implemented and allowed to reduce the mass of pollutants by 10-30%. In 2018, 10 of the busiest intersections of our city were identified. In connection with the deterioration of the environmental situation there was a need for zoning the city by the number of pollutants.

В настоящее время особую актуальность приобрели проблемы экологической безопасности городов. Транспортные выбросы оказывают отрицательное воздействие на почву, водоемы, и растения, значительно превышают допустимую концентрацию опасных веществ в воздухе и сокращают среднюю продолжительность жизни человека на 4-5 лет. [1].

Местами наибольшего скопления загрязняющих веществ в городах являются регулируемые перекрёстки, поскольку именно в этих местах происходит скопление транспортных средств. Наибольшее количество загрязняющих веществ вырабатывается автомобилем при торможении, простое на красном сигнале светофора и последующим «разгоне» [2]. Разработка и реализация мероприятий по организации движения обеспечит сокращение времени простоя на красном сигнале, позволит повысить пропускную способность улично-дорожной сети и снизить количество загрязняющих веществ от автотранспорта.

Исследование дорожного движения проводилось студентами нашего техникума на перекрёстке «улица Землячки - проспект Жукова - улица Историческая» (далее обследуемый перекресток) в октябре 2016 года (рис.1). На первом этапе определялась фактическая интенсивность движения легковых автомобилей, маршрутным такси, грузовых автомобилей, автобусов и троллейбусов (рис. 2). Установлено, что наиболее загруженным является подход №1 (рис. 1) - движение со стороны района «Жилгородок». На втором этапе с помощью секундомера была измерена длительность горения сигналов светофора и общая длительность цикла регулирования, которая составила 89 с. (рис. 3).

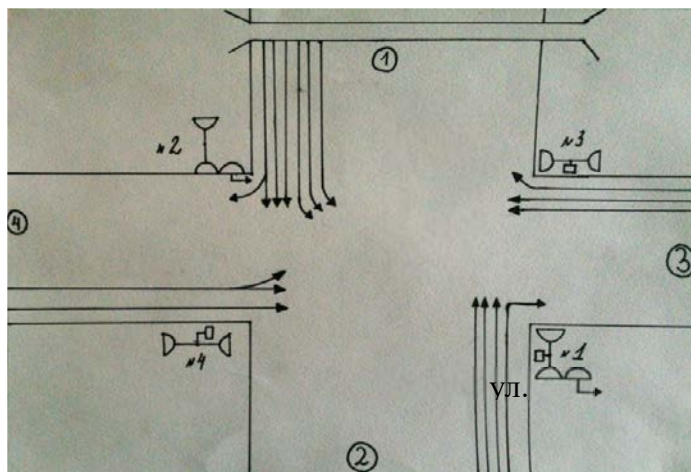


Рис. 1. Схема организации движения на обследуемом перекрестке.

Рис. 2. Интенсивность движения 1-го подхода.

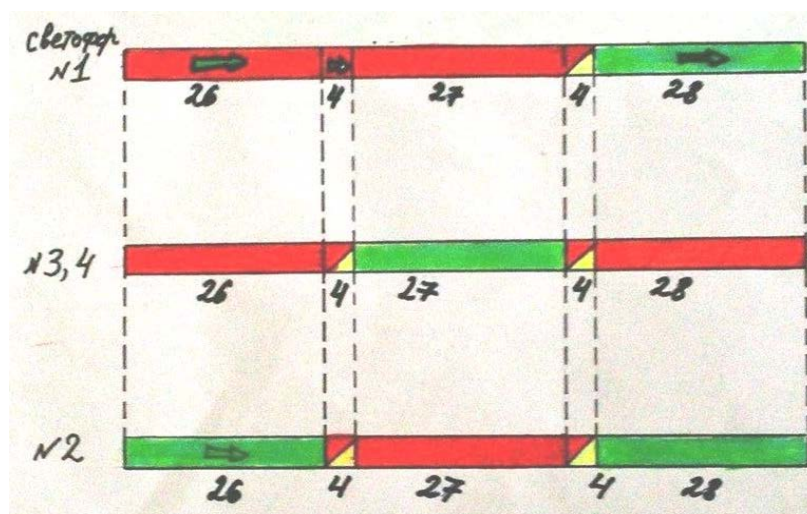
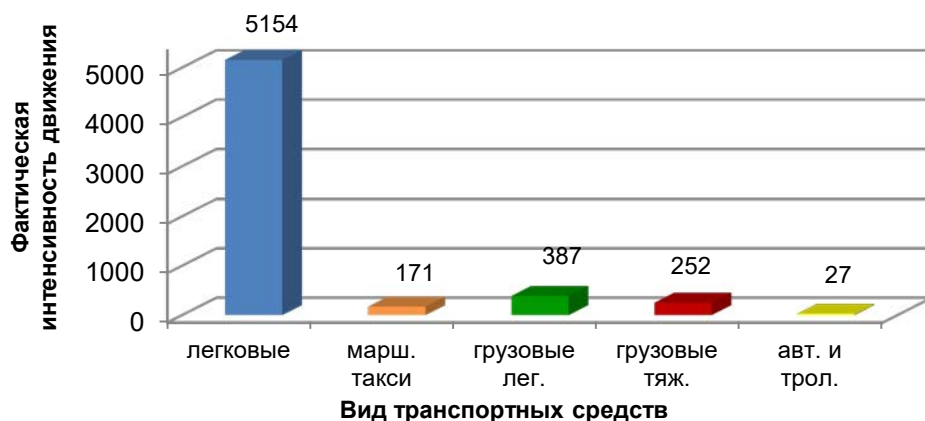


Рис. 3. Режим работы светофоров на обследуемом перекрестке.

В результате выполненных исследований и расчетов установлено существенное превышение среднесуточной ПДК загрязняющих веществ обследуемого перекрестка (рис. 4).

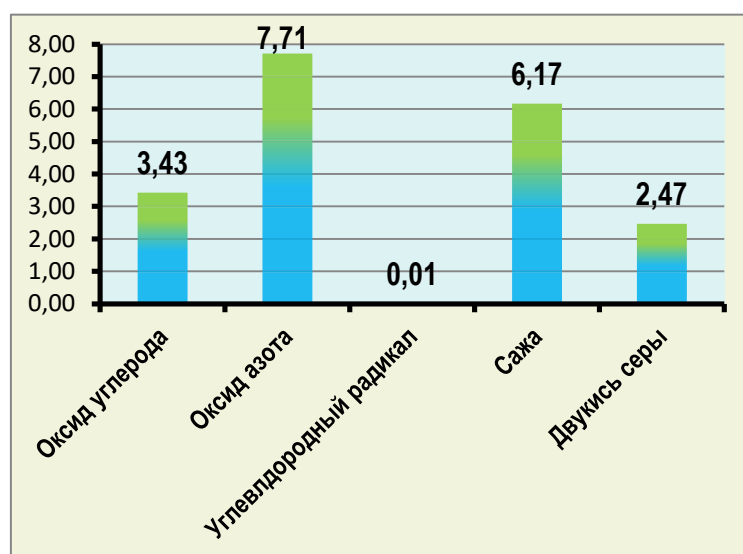


Рис. 4. Превышение среднесуточной ПДК на обследуемом перекрестке.

Для улучшения экологической безопасности на обследуемом перекрёстке предлагается мероприятия по организации дорожного движения: корректировка светофорного цикла (увеличение доли зелёного сигнала в наиболее проблемном подходе) (табл. 1) и уширение проезжей части на подходе №3 и №4, что позволит увеличить долю зелёного сигнала по проспекту Жукова. Расчёт нового цикла составил 105 секунд (табл. 1).

Таблица 1

Корректировка светофорного цикла на обследуемом перекрёстке

Параметры Светофорного цикла	Длительность цикла, Тц	Длительность горения зелёного сигнала			
		1 светофор	2 светофор прямо	2 светофор налево	светофор № 3 и №4
до мероприятий	89	28	54	26	27
после мероприятий	105	40	78	38	15
Изменение длительности сигналов, с	+16	+12	+24	+12	-12

Для обследуемого перекрёстка были выполнены расчёты выбросов вредных веществ до и после проведения мероприятий по организации дорожного движения, которые подтвердили снижение массы загрязняющих веществ на 10-30 % (рис. 5). При подготовке к ЧМ – 2018 по футболу в октябре 2017 г на обследуемом перекрестке были реализовано мероприятие по корректировке светофорного цикла.

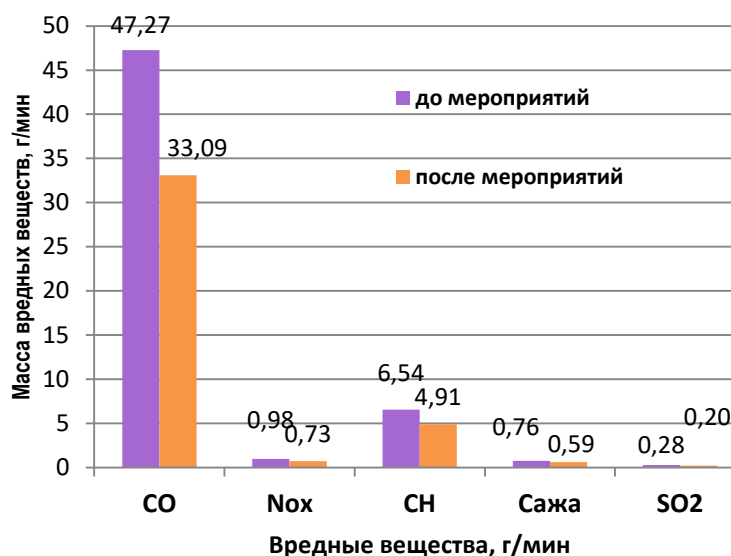


Рис. 5. Масса выбросов вредных веществ до и после мероприятий.

Исследовательская работа 2018 года связана с использованием приложения «Яндекс-пробки», выявлено 10 загруженных перекрестков города Волгограда, которые имеют наихудшую экологическую обстановку (октябрь 2018г): «Краснопресненская – пр. Университетский», «ул. Казахская – пр. Университетский», «ул. Базисная – ул. Рабоче-Крестьянская», «ул. Фадеева – пр. Героев Сталинграда», «ул. Моцарта – 40 Лет ВЛКСМ», «ул. Менделеева – ул. Лермонтова», «пр. Metallургов – Маршала Еременко», «ул. Качинцев –

пр. Жукова», «ул. Рокоссовского – пр. Жукова», ул. «Ангарская-ул. Рокоссовского» (рис. 6).

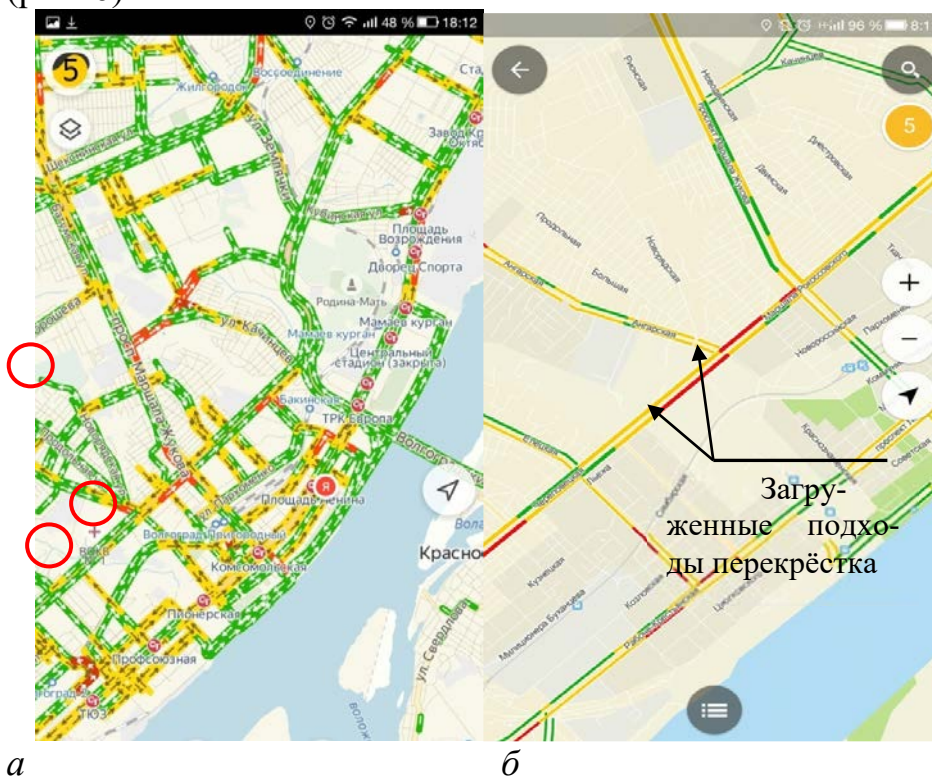


Рис. 6. а – наиболее загруженные перекрёстки Дзержинского района; б – наиболее загруженные подходы перекрёстка «ул. Ангарская – ул. Рокоссовского».

В 2019 году исследовательская работа направлена на оценку выбросов автотранспорта на наиболее загруженных подходах перекрёстков Волгограда. Планируется установить зависимость количества выбросов транспорта на подходе перекрёстка от характеристик транспортного потока и провести зонирование территории города по количеству загрязняющих веществ. В проблемных зонах улично-дорожной сети Волгограда необходимо предусмотреть мероприятия по организации дорожного движения и дополнительное озеленение в зоне загруженных перекрёстков.

Библиографический список:

1. Транспорт и экология: как автомобили влияют на экологию? [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.health-style.ru/cars-and-ecology.htm> (дата обращения 16.02.2019 г.)
2. Ерохов В. И., Одиноква И.В. Влияние организации дорожного движения на выброс вредных веществ автотранспортными средствами. Материалы международной научно-технической конференции ААИ «Автомобиле- и тракторостроение в России: приоритеты развития и подготовка кадров», посвященной 145-летию МГТУ «МАМИ». [Электронный ресурс] Режим доступа: http://mospolytech.ru/science/mami145/scientific/article/s10/s10_09.pdf (дата обращения 16.02.2019 г.)

Pismenniy V. A., Miroshnikov Z. S. The ways to improve environmental safety at signalized intersections in the city of Volgograd

ОБОСНОВАНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ НА УЧАСТКАХ УДС Г. ВОЛГОГРАДА С МАРШРУТАМИ К ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ УЧРЕЖДЕНИЯМ

Федина М.А. (СМ-3-18)

Научный руководитель – канд.техн.наук, доцент Сапожкова Н.В.

Волгоградский государственный технический университет

Разработан и представлен комплекс мероприятий, направленный на усовершенствование схемы организации дорожного движения на участках улично-дорожной сети (далее – УДС) на подходах к образовательным учреждениям.

Developed and presented a set of measures aimed at improving the scheme of traffic organization in the sections of the road network (hereinafter-UDS) on the approaches to educational institutions.

По данным ГИБДД, за 2018 год в г. Волгограде количество дорожно-транспортных происшествий (ДТП) с участием детей снизилось на 15,8% и составило 112 фактов, количество раненных детей уменьшилось на 14% и составило 123 пострадавших, ДТП с погибшими детьми выросло на 100% и составило 1 факт [1].

Согласно статистике в числе раненных детей и подростков:

- 46 травмированы в возрасте до 7 лет (37,39%);
- 24 - в возрасте с 8 до 10 лет (19,50%);
- 34 - с 11 до 13 лет (27,64%);
- 17 - с 14 до 16 лет (13,82%).

Также стоит отметить, что 83 ДТП произошли по вине водителей, в которых 1 пассажир погиб и 79 несовершеннолетних детей получили травмы.

По причине неосторожного поведения детей произошло 26 ДТП, в которых получили травмы 28 несовершеннолетних. По вине взрослых произошло 3 ДТП, в которых получили травмы 3 несовершеннолетних.

Располагая данной статистикой необходимо помнить, что во всех ДТП с участием детей-пешеходов виноваты, в первую очередь, взрослые, которые не выучили с ребенком правила безопасного поведения на дороге, не отработали с ним на практике маршрут движения от дома до образовательной организации, а также правила перехода проезжей части и посадки в общественный транспорт. Более того, некоторые родители не только откровенно игнорируют эту обязанность, но и сами нарушают правила в присутствии детей, провоцируя тем самым новые нарушения ПДД уже со стороны детей.

В рамках выполнения научно-исследовательской работы на кафедре ИПТС ВолгГТУ [2] проведено обследование УДС вблизи образовательных учреждений (134 школы, 204 детских сада и 19 учреждений дополнительного

образования) и собран фотоматериал с описанием существующей ситуации организации дорожного движения. На основании полученной информации необходимо произвести подбор комплекса мероприятий по обеспечению безопасности дорожного движения на подходах к образовательным учреждениям.

Выбор участков УДС для устройства искусственных препятствий, изменяющих траекторию (далее-ИПИТ) должен осуществляться на основании анализа статистики ДТП по видам и причинам происшествий. Для непосредственного размещения ИПИТ в процессе проектирования предлагаются примерные схемы, учитывающие, на основе зарубежного опыта, размещения ИПИТ.

Схема выбирается в зависимости от числа полос движения, размещения парковочных зон, пешеходных дорожек и схем сочетания дорог между собой.

При проектировании ИПИТ особое внимание должно уделяться методам визуального ориентирования.

Кроме принудительного регулирования скорости движения ТС с помощью ИПИТ необходимо подобрать соответствующие проектные решения в целях воздействия на пешеходов, особенно детей [3-5]:

- Местные сужения ширины проезжей части.

Снижение скорости движения достигается за счет сужения ширины проезжей части (уменьшается зазор безопасности для движения автомобиля). Освободившееся пространство в результате можно использовать для устройства парковочных мест или для благоустройства прилегающей территории (рис. 1).



Рис. 1. Пример сужения проезжей части за счет устройства парковочной зоны и выделения брусчаткой ливневки

Возможно применение для успокоения как одностороннего, так и двустороннего движения. Рекомендуется комбинирование с устройством неровности проезжей части.

Длина сужения не должна превышать 20 м. Необходимая допустимая ширина этого участка должна быть в пределах 4,0-4,5 м. Это позволяет проезжать двум легковым машинам с не высокой скоростью.

- Островки безопасности.

Устройство островков безопасности на проезжей части обеспечивает существенную безопасность движения, а их озеленение не только обеспечивает ориентацию водителей и пешеходов, но и способствует более привлекательному разделению пространства улицы.

Ширина островка должна быть не менее 2,0 м., зелёной зоны островка не менее 3,0 м. Ширина проезжей части с двух сторон от островка безопасности должна быть как правило $\geq 3,0$ м, но не менее 2,75 м (рис. 2).

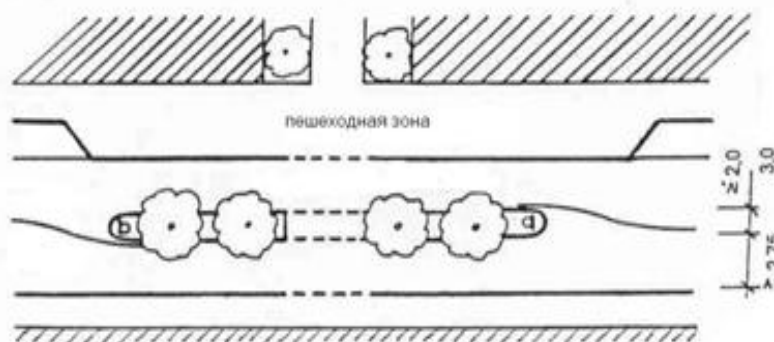


Рис. 2. Схема устройства островка безопасности.

Конфигурация островков безопасности, в зависимости от конкретных условий, могут иметь различный вид.

Одним из элементов повышения безопасности перехода и сокращением пути через действующую проезжую часть является устройство пешеходных переходов в местах устройства островков безопасности и сужения проезжей части, пример представлен на рис. 3.

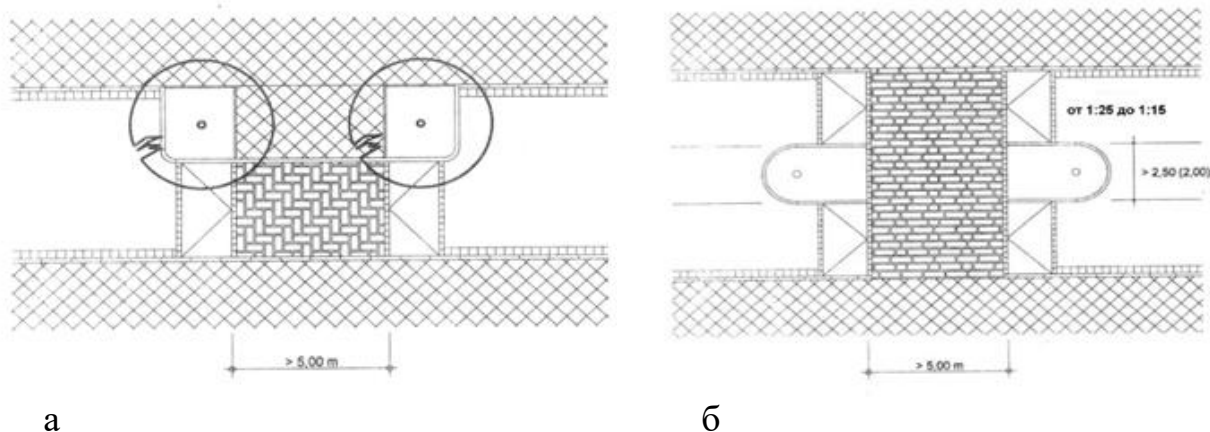


Рис. 3. Вариант устройства пешеходного перехода: а – с частичным перекрытием одной из полос проезжей части; б – с устройством островка безопасности посередине проезжей части.

Также с целью повышения безопасности дорожного движения на подходах к образовательным учреждениям, после внедрения мероприятий краткосрочной перспективы [5], необходимо усовершенствовать комплекс мероприятий по организации дорожного движения (рис. 4).



Рис. 4. Усовершенствованная схема размещения технических средств ОДД на подходах к образовательным учреждениям (цветовое зонирование, лазерные стены, светодиодные ка- тафоты).

Основные составляющие комплекса мероприятий по организации дорож- ного движения долгосрочной перспективы, оснащение светофоров источни- ками лазерной стены, которые будут дополнительно ограничивать движение автомобилей и пешеходов, для предотвращения их пересечения на проезжей части (рис.5).



Рис. 5. Лазерная стена светофорного объекта на УДС.

Лазерная стена представляет собой светофор, дополненный специальной установкой на противоположной стороне. Между ними будут проходить красные лазерные лучи. Если загорается зеленый для пешеходов, то лазер «преграждает» дорогу автомобилисту, и наоборот.

Такое чередование значительно сократит количество аварий с участием пешеходов, ведь если путь преграждает красный луч (стена), нарушить Пра- вила дорожного движения на переходе будет значительно труднее психоло- гически.

Внедрение цветового зонирования для повышения безопасности движе- ния в местах, требующих повышенного внимания и ориентации на въезд или вход в «конфликтные зоны», используя опыт зарубежных стран (рис. 6). Длина цветного участка покрытия на каждом подходе не менее 50 м.



Рис. 6. Пример внедрения цветового зонирования на УДС (зарубежный опыт).

Внедрение светодиодного дорожного катафота для повышения безопасности движения в темное время суток.



Рис. 7. Светодиодные дорожные катафоты на УДС.

В представленной работе были разработаны мероприятия комплексной схемы организации дорожного движения с внедрением современных элементов, находящихся на различной стадии разработки и реализации на подходах к образовательным учреждениям. На основе проведенного анализа данные мероприятия показали существенное снижение детского дорожно-транспортного травматизма путём усовершенствования схемы организации дорожного движения на уличной дорожной вблизи образовательных учреждений города Волгограда.

Библиографический список:

1. <http://stat.gibdd.ru>.
2. «Разработка отдельных разделов комплексных схем организации дорожного движения городского округа город-герой Волгоград включая проведение натурных обследований пассажирских потоков на территории городского округа город-герой Волгоград», НИР – дог. № КС0711-2018/В, 1613/18-н ИАиСВолгГТУ от 07.11.2018 г., Волгоград.
3. Девятов М.М., Чернецов М.В. Классификация методов геометрического и визуального воздействия искривления прямолинейных участков дорог и улиц населенных пунктов - Вестник ВолгГАСУ, выпуск 4 (13): серия: строительство и архитектура, 2004, с.76-80.
4. Методические руководства по современным методам организации дорожного движения. Минтранс РФ, Департамент государственной политики в области автомобильного и городского пассажирского транспорта, Осиповский Д.Е., Организация дорожного движения. Методы «успокоения движения» 25.10.2017. https://www.mintrans.ru/documents/#document_42397.

5. Катасонов, М.В. Влияние искусственных неровностей проезжей части на траекторию движения транспортных средств / М.В. Катасонов, А.И. Лескин, Д.И. Гофман // Транспорт и дорожное хозяйство: проблемы регионов и пути их решения : материалы Всерос. науч.-практ. конф., Волгоград, 8 дек. 2017 г. / Волгогр. гос. техн. ун-т, Ин-т архит. и стр-ва. - Волгоград, 2017. - С. 96-100.

Fedina M.A. Substantiation of events to ensure safety of road traffic in subjects of UDS of Volgograd with routes to educational sciences

УДК 656.183;656.142

БЛАГОУСТРОЙСТВО ДВОРОВОЙ ТЕРРИТОРИИ С ЭЛЕМЕНТАМИ ДЕТСКОЙ ТРАНСПОРТНОЙ ПЛОЩАДКИ «АВТОГОРОД»

Хрунина М.В. (ст. гр. ОБД-1-15), Назаров К.Р. (ст.гр. Арх-2-16),
Дубов И.А. (ст.гр.Арх-2-16)

Научный руководитель – канд.техн.наук, доцент Сапожкова Н.В.

Волгоградский государственный технический университет

Сегодня жизнь нельзя представить без дороги и транспорта. Высокие скорости и интенсивность дорожного движения транспортных средств на улично-дорожной сети города очень быстро возрастают, и будут увеличиваться и дальше. Агрессивность водителей при управлении транспортных средств подвергает опасности не только взрослых, но и совсем юных участников дорожного движения.

Today, life can not be imagined without the road and transport. High speeds and traffic intensity of vehicles on the city's road network are increasing very rapidly and will continue to increase. The aggressiveness of drivers in driving vehicles endangers not only adults, but also very young road users.

В рамках выполнения научно-исследовательской работы кафедры ИПТС ВолГТУ [1] был произведен анализ статистики дорожно-транспортных происшествий по городу Волгоград [2]. По данным ГИБДД, за 2018 год в г. Волгограде количество дорожно-транспортных происшествий (ДТП) с участием детей снизилось на 15,8% и составило 112 фактов, количество раненных детей уменьшилось на 14% и составило 123 пострадавших, ДТП с погибшими детьми выросло на 100% и составило 1 факт [1].

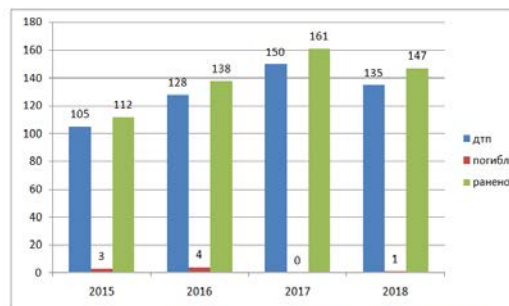


Рис.1. Статистика ДТП с участием детей-пешеходов до 16 лет по г.Волгоград за 2015-2018 года

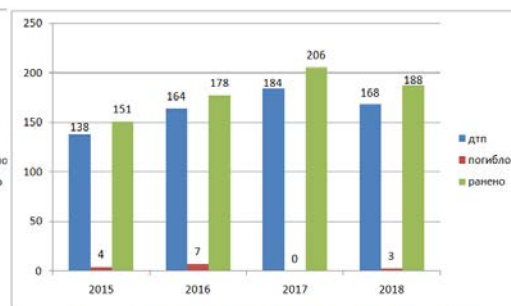


Рис.2. Статистика ДТП с участием детей-пешеходов до 18 лет по г.Волгоград за 2015-2018 года

Рис. 1. Пример детской площадки с элементами автогородка.

На взрослых лежит ответственность в части воспитания определенного поведения детей на дороге, способствующего получению травм или гибели детей. С ранних лет подрастающее поколение берёт пример с взрослых, точно копируют и воспроизводят поведенческие особенности. Сознательное несоблюдение правил дорожного движения, недисциплинированность на дорогах, все это спровоцировано отрицательным примером, пренебрежением правилами поведения на дороге.

Целью данной работы является внедрение и проведение мероприятий по воспитанию поведенческих навыков у детей, на объектах транспортной инфраструктуры, с целью обеспечения безопасности и сокращения случаев детского травматизма в дорожно-транспортных происшествиях.

Проведенные исследования показали, что зачастую, только устное изучение Правил дорожного движения недостаточно. Необходимо прививать навыки безопасного поведения детей в дорожной среде, вырабатывая осторожность и внимательность на дороге. В октябре 2018 года студентами ИАиС ВолгГТУ Хруниной М.В. и Скрылевым Г.В. разработана и введена в эксплуатацию тренировочно-игровая транспортная площадка «Детский автогород» на территории муниципального учреждения дополнительного образования «Детско-юношеский центр Волгограда» по адресу ул.Краснознаменская 11 (Рис.1). Регулярные занятия на данной площадке дают высокие показатели, способствуют закреплению практических навыков поведения в дорожной среде.

Опыт организации профилактической работы по изучению Правила дорожного движения детьми, показывает, что лучше запоминается материал в игровой форме. В рамках работы «Разработка отдельных разделов комплексных схем организации дорожного движения городского округа город-герой Волгоград включая проведение натурных обследований пассажирских потоков на территории городского округа город-герой Волгоград», НИР – дог. № КС0711-2018/В, 1613/18-н ИАиС ВолгГТУ от 07.11.2018 г., Волгоград, было предложено устройство подобных тренировочно-игровых площадок в каждом районе города на территории детских образовательных учреждений дополнительного образования.

Детская площадка – это место, для проведения активного досуга детей. На ней присутствуют элементы детского уличного игрового оборудования с целью организации содержательного досуга. Создание данной детской площадки будет способствовать не только организации активного отдыха, но и совершенствованию форм и методов по формированию у детей навыков безопасного поведения на улично-дорожной сети города (Рис.2).

Для создания проекта был взят дворовой участок по адресу: ул. Мира 103 г.Волжский.

Сегодняшнее подрастающее поколение – это будущее нашей страны. Строительство площадки данного типа поможет детям в адаптации дорожной инфраструктуры. Данная площадка должна стать не только элементом воспитательных бесед, но и замечательным и ярким дополнением атмосферы лю-

бого двора.

Общественная значимость проекта заключается в том, что он способствует активному отдыху населения, привлечение не только детей, но и их родителей к проведению досуга, снижение детской аварийности на дорогах.



Рис. 2. Пример детской площадки с элементами автогородка.

Библиографический список:

1. «Разработка отдельных разделов комплексных схем организации дорожного движения городского округа город-герой Волгоград включая проведение натурных обследований пассажирских потоков на территории городского округа город-герой Волгоград», НИР – дог. № КС0711-2018/В, 1613/18-н ИАиС ВолгГТУ от 07.11.2018 г., Волгоград.

2. <http://stat.gibdd.ru/>

6. ГОСТ Р 52290-2004 «Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические требования».

7. ГОСТ Р 52289-2004 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств».

8. ГОСТ Р 51256-2011 «Технические средства организации дорожного движения. Разметка дорожная. Типы и основные параметры. Общие технические требования».

Khrunina M.V., Nazarov K.R., Dubov I.A. Improvement of the yard territory with the elements children's transport area "Autogroad"

УДК 656.1:374

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА АВТОГОРОДОК – КАК СПОСОБ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ДЕТСКОГО ТРАВМАТИЗМА

Хрунина М.В. (ОБД-1-15), Скрылев Г.В. (СМ-3-17),

Чопко А.Г. (КБТ-1-18)

Научный руководитель – канд.техн.наук, доцент Артемова С.Г

Волгоградский государственный технический университет

Каждый год в России совершается около 70 тысяч наездов на пешеходов, в том числе 86% случаев по вине водителей. Сегодня транспортная среда требует как от водителей, так и от пешеходов необходимых навыков правильной оценки дорожной ситуации, а так-

же прогнозирования последствий не только собственных нарушений, но и не соблюдения правил дорожного движения другими участниками движения. Поэтому обучать школьников правилам дорожного движения и безопасному поведению на дорогах, нужно в соответствии с современными требованиями, предъявляемым к участникам дорожного движения.

Every year in Russia, about 70 thousand pedestrian accidents are committed, including the fault of drivers – in 86% of cases. Today, the transport environment requires both drivers and pedestrians the necessary skills to properly assess the traffic situation, as well as predicting the consequences of not only their own violations, but also not observing the rules of the road by other road users. Therefore, to teach student the rules of the road and safe behavior on the roads, it is necessary in accordance with modern requirements for road users.

Современное общество не может существовать без законов, так и дорога не может обойтись без правил дорожного движения. Суровая реальность, к сожалению, показывает, что проблема дорожно-транспортного травматизма в нашей стране приобретает масштаб и характер национальной катастрофы. В России ежегодно совершается около 70 тысяч наездов на пешеходов: каждое третье дорожно-транспортное происшествие (ДТП) (с пострадавшими) – это наезд на пешехода, в том числе 86% случаев по вине водителей. Пешеходы, в свою очередь, не обладают крайне необходимыми для современных условий жизни в городе навыками безопасного поведения в транспортной среде, не умеют верно оценивать и предвидеть развитие дорожной ситуации, последствий нарушения правил дорожного движения. На долю дорожных аварий приходится четверть всех смертей, вызванных травмами и увечьями. Причиной дорожно-транспортных происшествий чаще всего становятся дети.

Так, например, по статистическим данным ГИБДД города Волгограда за 3 месяца 2018 года в нашем городе зарегистрировано 19 ДТП, в которых получили травмы 22 несовершеннолетних участника дорожного движения:

-16 ДТП произошло по вине водителей, в которых получили травмы 19 несовершеннолетних (11 пассажиров, 8 пешеходов (АППГ: 22-0-25).

-3 дорожно-транспортных происшествия произошли по причине неосторожного поведения детей, пострадали 3 несовершеннолетних пешеход (АППГ: 4-0-4).

Основные виды ДТП – столкновения (8), наезд на стоящее ТС (2 ДТП), наезд на пешехода (9 ДТП).

Такие данные заставляют задуматься о том, как научить детей вести себя на улицах города и как обезопасить детей-школьников от дорожно-транспортных происшествий. К сожалению, работа по профилактике детского дорожно-транспортного травматизма дает не достаточный эффективный результат.

Привить навыки безопасного поведения на дороге, только устным изучением правил дорожного движения(ПДД), нельзя. Безопасному поведению и Правилам дорожного движения ребенка нужно учить наглядно. Поэтому обучение школьников безопасному поведению на дорогах должно соответствовать современным требованиям к участнику дорожного движения и дей-

ствующим Правилам дорожного движения. Самым лучшим местом для изучения ПДД и отработки навыков вождения велосипеда является детский автогородок.

Автогородок - представляет собой огороженную площадку, включающую в себя элементы городской дорожной сети с дорожной разметкой, светофорные объекты, дорожные знаки и малые архитектурные формы. На территории автогородка дети, не опасаясь за свою жизнь, вместе с педагогом или родителями могут проигрывать сложные ситуации для водителей, разбирать нарушение правил пешеходами, отрабатывать навыки вождения на велосипеде.

К сожалению, на территории нашего города на данный момент существует только один автогородок, расположенный на базе МОУ СШ №140 Советского района г. Волгограда (поселок Максима Горького). Из-за отдаленности района обучение детей ПДД с помощью автогородка весьма затруднительно.

Улучшить данное положение предложил директор Детского-юношеского центра г. Волгограда на базе своего образовательного учреждения оборудовать автогородок, с возможностью быстрого демонтажа.

За лёгкость сборки и демонтажа автогородка будут отвечать следующие технические средства организации дорожного движения:

- пластиковые барьерные ограждения;
- пластиковые искусственные неровности;
- дорожные знаки на пластиковой стойке;
- специальные светофоры с автономной системой питания (АКБ);
- конуса;
- горизонтальная дорожная разметка.



Рис. 1. Технические средства организации безопасности дорожного движения.

На транспортной площадке автогородка размещаются упражнения, способствующие отработке навыков управления велосипедом и знаний по ПДД:

- 1) Круг
- 2) Восьмерка
- 3) Перестроение с одной полосы движения на другую
- 4) Прицельное торможение
- 5) Перенос предмета

6) S-образная дорога

7) Узкая доска

В соответствии с действующими требованиями разработан проект организации дорожного движения (рис. 2) с расстановкой дорожных знаков, светофоров, конусов, ограждений, которые являются переносными и мобильными и при необходимости схему организации дорожного движения можно трансформировать и видоизменять.

Определен объем работ по населению схемы организации дорожного движения с учетом необходимых технических средств организации дорожного движения составит 350 тыс.руб., но эти затраты не значительны с учетом спасенных детских жизней при снижении детского дорожно-транспортного травматизма.

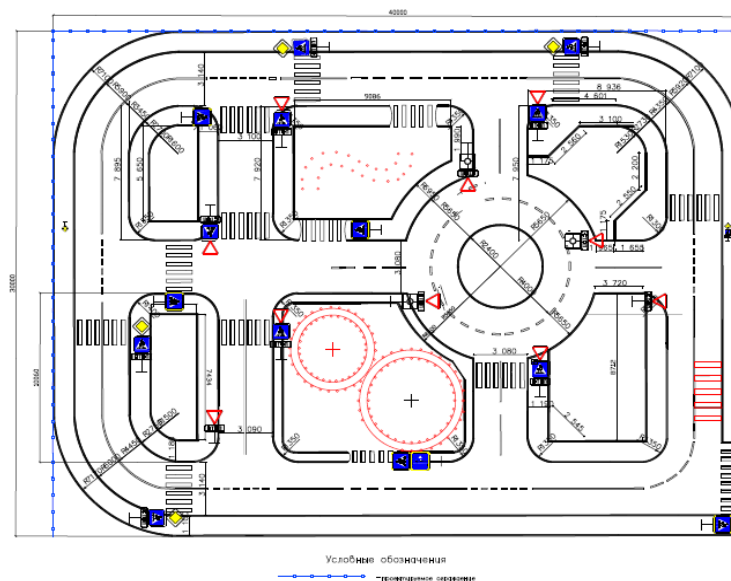


Рис. 2 Схема организации дорожного движения на исследуемом участке.

Польза таких автогородков способствует уменьшению детского травматизма на дорогах. Увеличение их количества благоприятно сыграет на соблюдении правил дорожного движения детьми. Дети научатся правильно вести себя на дороге, прогнозировать последствия не только собственных нарушений, но других участников движения.

Библиографический список:

- 1.ГОСТ Р 52290-2004 «Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические требования (с Изменением N 1)»
- 2.ГОСТ Р 52605-2006 «Технические средства организации дорожного движения. Искусственные неровности. Общие технические требования. Правила применения».
- 3.Приложение к Правилам проведения Всероссийского конкурса юных инспекторов движения «Безопасное колесо» в 2018 году Размеры элементов (препятствий), используемых на 4 станции «Фигурное вождение велосипеда» и таблицы штрафных баллов.

Khrunina M.V., Skrylev G.V., Chopko A.G. Development of the project of autocarve – as a way to prevent child injury

ОБУСТРОЙСТВО ТРАНСПОРТНОЙ СТРУКТУРЫ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ ПАРКОВОЧНЫХ МЕСТ НА ПРИМЕРЕ ЖК «КОМАРОВА»

Шевченко П.Е. (СМ-3-18)

Научный руководитель – канд. техн. наук, доц. Артемова С.В.

Волгоградский государственный технический университет

На настоящий момент времени наиболее болезненной проблемой мегаполисов является перегрузка автомобилями, их количество увеличивается с каждым годом. Недостаток парковочного пространства преподносит задачу совокупного решения управления парковками, что приводит к поискам новых решений, обладающих инвестиционной привлекательностью и устремленность на увеличение эффективности функционирования автомобильных парковок.

At the moment, the most urgent problem of megalopolises is overloading cars, their number is increasing every year. The lack of parking space presents the task of a cumulative parking management solution, which leads to a search for new solutions that have investment appeal and a tendency to increase the efficiency of car parking.

В последние годы особое внимание уделяется развитию автомобилизации и темпам развития дорожной сети, но в связи с этим показателем образуется дефицит парковочного пространства в городах выдвигает на одно из центральных мест в транспортных проблемах городов задачу комплексного решения управления парковками. В городах России обеспеченность местами для хранения автомобилей по месту проживания населения составляет в среднем 35-40 %, а обеспеченность местами для парковки автомобилей у объектов тяготения в среднем не превышает 35 % от требуемого количества. Ситуация ухудшается бесконтрольной парковкой транспортных средств, в связи с чем проезжая часть большинства улиц в центральной части городов используется для движения только на 30-55%, а это в свою очередь приводит к соответствующему снижению пропускной способности улично-дорожной сети [1-3].

Жилой комплекс «Комарово» - это воплощение комфортного, современного и экономичного жилья в Волгограде. Уютная территория, прекрасное расположение и современная архитектура являются несомненными плюсами жилого комплекса. Застройщиком уделено большое внимание благоустройству придомовой территории. Запланировано построить детскую площадку, спортивную площадку, зоны для отдыха взрослых, наземную парковку, детский сад. Хотелось бы обратить особое внимание на парковку. Во время проектирования и строительства жилого комплекса не учли стремительное развитие темпов роста автомобильного мира. Чрезмерное количество автомобилей заполонило жилой комплекс. Образовался огромный вопрос с размещением жильцов дома их автомобилей, произошел захват территорий, предназначенный для благоустройства под организацию парковок. Стихийная пар-

ковка автомобилей внутри двора создает не только зрительный дискомфорт, но и ограничивает доступ к озелененным пространствам. Основная масса автомобилей размещается прямо во дворе, а именно на пешеходных тротуарах, на газонах и на детских площадках. Решение данной проблемы, на мой взгляд, поможет решить только организация парковочных мест, что поможет исключить стихийность парковок и организовать внутри дворовое автомобильное движение [4, 5].

Парковка – неотъемлемая часть жилого, офисного, административного комплексов, а также торгово-развлекательных центров. Сегодня на деле для каждого объекта строительства, так или иначе, поэтапно решается вопрос размещения автомобилей его посетителей. Осматривая существующую многоликость видов стоянок автомобилей, можно получить следующую классификацию парковок:

- Многоуровневые парковки в деловых центрах или жилой застройке;
- Подземные парковки в деловых центрах или жилой застройке;
- Подземно-надземные парковки в тех же зонах застройки;
- Круглосуточные стоянки (огороженные- охраняемые);
- Площадки для стоянок автомобилей в жилой застройке.

По результатам исследования, автомобиль динамично эксплуатируется 5–7 часов в сутки, а вот стоянка у дома захватывает больше половины дня. В отсутствие владельца автомобиль находится 18–20 часов, находясь на автостоянках или на улицах. Нередко пожелание владельцев сопровождается тем, что они хотят оградить свой автомобиль от неприятностей, вынуждает постоянно думать об охране, стоянках, боксах, гаражах. Приблизительно 60 % автолюбителей обзаводятся гаражами, опасаясь угона и варварства. Социологический опрос показал, что 45 % автомобилистов заявляют или имеют желание быть владельцами плоскостных гаражей (одноэтажные массивы) или охраняемых открытых парковок. Приобретение такой охраняемой открытой стоянки стоит немного немало пару тысяч рублей за одно машино-место, плюс затраты на аренду земли.

Во время покупки важно знать, правда, что гараж служит объектом недвижимости, о чем указывает регистрация гаражного хранения в бюро технической инвентаризации. С другой стороны полы, стены, потолки, ремонтные ямы и иные конструкции, факт того, что они есть, суммируют цену гаража, могут варьироваться от их наличия, и что может стать вспомогательным фактором затрат. Данный фактор происходит, когда договор аренды земли после завершения его срока действия предполагает возвращения изначального состояния аренды земли. Вследствие чего при приобретении плоскостного гаража на его стоимость влияет как срок, на который заключался документ договора аренды земли, также и время его окончания данного срока. При составлении цены вторичного рынка на плоскостные гаражи концентрируется, останавливается внимание на материал, из которого изготовлен гараж, а не вышеуказанным факторам.

Согласно действующим нормативным актам на селитебных территориях

и на прилегающих к ним производственных территориях следует придерживаться внимания гаражам и открытым стоянкам для постоянного хранения не менее 80% расчетного числа персональных легковых автомобилей, при пешеходном удобстве не более 800 м.

За исключением мест для организации сохранности транспорта, существенно для владельцев автомобилей является тот факт, удаленности стоянок. Больше всего пригодным расположением автостоянки для владельцев автомобилей является естественная близость от места их проживания, следовательно, значительная часть ставит свое желание при выше всего парковать свой автомобиль внутридворовых территориях и на участках автомобильной дороги. Следовательно, главной проблемой организации постоянного хранения автомобилей являются:

- Недостача площадей для организации постоянного хранения транспортных средств, в основном, в районах центральной планировочной зоны;
- доминирование в структуре мест постоянного хранения автотранспорта гаражей-боксов и открытых автостоянок, несущих низкую эффективность использования территорий;
- мизерная доступность мест постоянного хранения автомобилей.

Отсутствие свободных мест непрерывного хранения автомобилей сказывается на безопасности жизнедеятельности населения (с точки зрения защиты автомобиля и его технического состояния, и также безопасности движения) и влечет за собой экологическую составляющую городской среды (хранение автомобилей на тротуарах, детских площадках, газонах). Ситуация с недостатком мест для постоянного и временного хранения автотранспорта остается острой проблемой любого города-миллионика.

При действующем росте автомобилизации населения, чаще всего семьи имеют несколько более автомобилей, строительство многоуровневых парковок в жилых зонах города является по большому счету основным решением нехватки мест для хранения. Минусом данного метода становится неготовность использования организованной стоянки, данное решение финансово затратно, и само нежелание жильцов платить за стояночное место. Следовательно, необходимо принимать меры по совершенствованию системы стоянок для ЖК «Комарова» и систему финансового регулирования, которое допустит предложения либо по доступным тарифам на стоянку автомобилей.

Решающей, в разработке мероприятий по организации мест постоянного и временного хранения транспорта, является планирование и разработка нормативно-правовой базы, которая позволит регулировать ограничение или запрет стоянки всех видов транспорта на некоторых участках улично-дорожной сети. Такая нормативно-правовая база, сможет позволить взимать и регулировать тарифы на платную стоянку, штрафы за нарушение правил парковки, а также разработать систему строительных норм, в которых будет учитываться предполагаемое количество парковочных мест для данного объекта строительства [6, 7].

Данная проблема парковок может решаться путем городских властей

комплексно, путем создания соответствующей экономической системы парковочного комплекса города.

Библиографический список:

1. Игнатъев Ю.В. Возведение автомобильных стоянок и парковок в крупных городах // Вестник ЮУрГУ. 2012.
2. Вавринчук П.А, Рябкова Е.Б. Паркинг – основное решение дефицита парковочных мест // Новые идеи нового века: материалы международной научной конференции ФАД ТОГУ. 2014.
3. Глебушкина Л.В., Перетолчина Л.В. Выявление территориальных резервов реконструируемых микрорайонов для хранения автотранспорта // Системы. Методы. Технологии. 2012.
4. Юзefович А.Н. Современные проблемы реконструкции жилых домов первых массовых серий // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Урбанистика. 2011.
5. Щербаков А. Автостоянки и права автовладельцев // Автомобильный транспорт. 2006.
6. Обеспечение безопасности пешеходов в зоне парковок на городских дорогах / С.В. Алексиков, А.И. Болдин, А.И. Лескин, Д.И. Гофман // Ресурсоэнергоэффективные технологии в строительном комплексе региона : сб. науч. тр. по материалам VI Междунар. науч.-практ. конф. / Саратов. гос. техн. ун-т им. Гагарина Ю. А.. - Саратов, 2018. - Т. 1. - С. 509-513.
7. Техничко-экономическое обоснование схемы автомобильных парковок / С.В. Алексиков, А.И. Болдин, А.И. Лескин, Д.И. Гофман // вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Сер.: Строительство и архитектура. - 2019. - № 1 (74). - С. 46-52.

Shevchenko P.E. Arrangement of transport structure of residential development of Parking spaces on the example of LCD "Komarov"

УДК 625.77

ОЗЕЛЕНЕНИЕ ДОРОГ

Шевчук И.В. (гр. АРХ-1-18), Алаева С.Н. (гр. АРХ-1-15),
Сасова Е.А. (АРХ-3-14)

Научные руководители: канд. архитектуры, профессор Соколов И.И., ст.
преподаватель Дунин В.Е.

Волгоградский государственный технический университет

В данной статье рассматривается озеленение, а также благоустройство как фактор улучшения экологической обстановки на территории Волгоградской области. Разработаны рекомендации по озеленению автомобильных дорог, которые включают классификацию видов озеленения, основные требования к созданию, формированию и содержанию дорожного озеленения.

This article discusses landscaping and landscaping as a factor in improving the environmental situation in the Volgograd region. Recommendations for greening roads, which include the classification of types of landscaping, the basic requirements for the creation, formation and maintenance of road landscaping.

Наряду с все более стремительным развитием экономики предусмотрено значительное увеличение грузооборота, резкое повышение удельного веса автомобильного транспорта в перевозках грузов и увеличение пассажирских перевозок легковыми автомобилями и автобусами. Предусматривается также строительство и реконструкция автомобильных дорог с твердым покрытием.

Защита автомобильных дорог от снежных заносов и обеспечение бесперебойного движения автомобильного транспорта в течение круглого года, а также превращение их в красивейшие транспортные магистрали являются важнейшими задачами государственного значения, которые могут быть решены путем применения зеленых насаждений. [1]

Помимо художественного оформления самой дороги, зеленые насаждения должны улучшать окружающий ландшафт, нарушать монотонность всей обстановки, создавать разнообразные и приятные контрасты.

Особое значение озеленение в увязке с окружающей местностью приобретает на подъездах к селам, деревням, малым, средним и крупным городам.

На автомобильных дорогах I, II и III категорий также уделяется большое внимание вопросам их озеленения с учетом примыкающего ландшафта.

Для успешного проведения работ по озеленению дороги требуются особые знания и архитектурно-художественный вкус. Следует признать, что озеленение, проводимое на наших автомобильных дорогах, носит зачастую однообразный и довольно примитивный характер и не отвечает все возрастающим вкусам и художественным запросам наших граждан. [2]

Необходимо усилить внимание к озеленению, повысить качество зеленого оформления дорог и резко снизить его стоимость.

Все это свидетельствует о том, что озеленение автомобильных дорог должно проводиться по хорошо продуманным обоснованным и обсужденным проектам.

Декоративное озеленение следует проектировать одновременно со снегозащитным или, еще лучше, одновременно с разработкой проекта строительства дороги. Однако, если дорога уже существует и заложены снегозащитные лесные полосы, проект декоративных посадок разрабатывается самостоятельно на основе архитектурно-технического задания, проекта или плана и данных инвентаризации снегозащитных насаждений, и примыкающих к дороге лесных участков, а также необходимых изыскательных материалов. [3]

В проекте должно быть показано размещение посадок с изображением поперечных и продольных профилей каждого типа посадок, с указанием ассортимента деревьев и кустарников и обоснованием привязки типа посадок к различным условиям места.

Кроме того, в проекте должны быть решены вопросы цветочного оформления и даны различные расчетные ведомости, включающие потребность в посадочном материале и источники ее покрытия, общий объем работ, сметные документы и пояснительная записка.

В настоящее время в придорожных посадках можно увидеть очень ограниченное количество приемов. Чаще всего мы наблюдаем однорядные или

двурядные посадки высокоштабмовых деревьев в полосе отвода за кюветами с обеих сторон дороги. Иногда можно наблюдать рядовые посадки деревьев на обочинах земляного полотна, которые затрудняют механизированную очистку дорог от снега, и очень редко можно видеть более интересные, оригинальные и художественные сочетания.

Древесные и кустарниковые посадки у автомобильных дорог размещаются в каждом отдельном случае с учетом того, подвержен или не подвержен заносам данный отрезок дороги. При этом следует предусматривать следующие случаи:

- 1) Участок дороги заносимый, однако пока еще не защищённый;
- 2) Участок дороги заносимый, защищенный искусственными устройствами (планочные щиты, заборы);
- 3) Участок дороги, заносимый и защищенный посадками;
- 4) Участок дороги не заносимый по причинам, связанным с профилем дороги (насыпь выше снежного покрова, глубокая выемка);
- 5) Участок дороги не заносимый по причинам, связанным с характером окружающей ситуации (близко расположены лес, овраг, плодовые сады);
- 6) Дороги, не заносимые снегом в связи с отсутствием снегопадов в данном климатическом районе. [4]

Однако к размещению насаждений следует подходить разумно в каждом отдельном случае.

При наличии работающих снегозащитных посадок декоративные насаждения могут размещаться на свободной полосе, начиная от рядов живой защиты и кончая линией, проходящей на расстоянии 2,5 м от кювета.

Все элементы озеленения дороги очень хорошо выделяются на ровном и спокойном фоне. Таким фоном может служить опушка леса или снегозащитная лесная полоса. Если такого фона нет, желательно его создать из специальных древесно-кустарниковых однообразных посадок, однако с таким расчетом, чтобы они не способствовали образованию заносов.

В тех местах, где окружающая местность или отдельные ее предметы представляют интерес, не следует создавать зеленый фон для декоративных посадок, так как он способен закрыть эти интересные места. К таким местам можно отнести территории со сложным живописным рельефом, с красивыми далями и выделяющимися контрастными элементами, с водными поверхностями. [5]

Деревья и кустарники, высаживаемые между дорогой и создаваемым зеленым фоном, должны нарушать однообразие и монотонность путем его расчленения. В зависимости от характера размещения деревьев и кустарников это членение спокойного зеленого фона может быть регулярное или ландшафтно-живописное.

Членение спокойного зеленого фона с целью нарушения монотонности и резкого повышения декоративного качества озеленения может быть достигнуто следующими путями: включением в опушку леса снегозащитных посадок или в регулярные посадки деревья и кустарники, выделяющиеся своим

ростом, формой кроны, цветом стволов, ветвей, листвы, ее орнаментом; размещением деревьев и кустарников перед опушкой леса, снегозащитной полосой или специально создаваемым зеленым фоном. [6]

Создание контрастов при озеленении автомобильных дорог носит свой характер, так как все элементы ландшафтных видов и картин рассматриваются с близких позиций и главным образом с быстро движущегося автомобиля. Поэтому при проведении озеленения дорог необходимо создавать на фоне опушки леса, снегозащитной полосы или специальных посадок более обширные контрасты и красочные элементы путем размещения широких групп в сочетании с мелкими или единичными экземплярами деревьев и кустарников.

Библиографический список:

1. Бялобжеский Г.В. Снежные заносы и борьбы с ними, М. Автотрансиздат, 1955.
2. Оболенский В.И. Как ухаживать за посадками на автомобильных дорогах. Дориздат, 1952.
3. Сарсатский П.И., Оболенский В.И. Справочное руководство по озеленению автомобильных дорог. Автотрансиздат, 1954.
4. Пронин М.И. Лесопарковое хозяйство. – М.: Агропромиздат, 1990.
5. Растяпина О.А. Анализ системы озеленения автотранспортных магистралей. // Междунар. Конф. Стран СНГ «Молодые ученые – науке, технологиям и профессиональному образованию для устойчивого развития: проблемы и новые решения», Часть 2. – М., 1990.
6. Систематизация памятников природы Волгоградской области / О. Р. Катаева, С. А. Болгов, И. И. Соколов, Е. И. Мельникова, А. И. Соколов // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. 2016. Вып. 46(65). С. 139—152.

Alayev S.N., Shevchuk, I.V., Sasova E.A. Road landscaping.

УДК 625.77

РЕГУЛЯРНЫЙ И ЛАНДШАФТНО-ГРУППОВОЙ СПОСОБЫ ОЗЕЛЕНЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Алаева С.Н. (гр. АРХ-1-15), Шевчук И.В. (гр. АРХ-1-18),
Сасова Е.А. (АРХ-3-14)

Научные руководители: канд. архитектуры, профессор Соколов И.И.;
профессор Колышев Ю.Б.

Волгоградский государственный технический университет

Статья посвящена проблеме озеленения автомобильных дорог. Проведено разделение способов размещения зеленых элементов. Подробно рассмотрен регулярный и ландшафтно-групповой способы.

The article is devoted to the problem of greening of roads. The division of methods of placement of the green elements. The regular and landscape-group methods are considered in

detail.

По характеру размещения декоративных зеленых элементов можно различать три способа: регулярный, ландшафтно-групповой и смешанный.

Рассмотрим регулярный и ландшафтно-групповой способы озеленения с целью правильного применения данного способа при озеленении транспортных участков.

Регулярный способ озеленения подразумевает четкое, упорядоченное чередование деревьев, кустарников и их групп – насаждений, собранных в самостоятельную композицию, размещенную изолированно от массива и соединений одинакового построения по прямым, ломаным или кривым линиям. Регулярный способ озеленения наиболее приемлем для автодорог, находящихся в равнинной местности и на особо важных местах: въездах в города, села, деревни; отрезки дорог в самих городах. [1]

Для регулярного способа размещения зеленых насаждений характерно то, что на всей протяженности определенного участка автодороги расстояние в рядах между деревьями, кустарниками и их группами сохраняются неизменными.

Однако в определенных положениях регулярного размещения растительности, пожалуй, возможно последовательное чередование различных, но вполне определенных расстояний между зелеными элементами.

Проводимые в настоящее время работы по озеленению дорог не достигают желаемого художественного эффекта в значительной мере потому, что при этом не преследуется цель создания в отдельных местах таких акцентов или усиления в облагораживании дороги.

Для создания зеленых художественных акцентов в регулярных посадках имеются следующие возможности:

1. Включение в систему однообразной последовательности зеленых насаждений, имеющих контрастную форму или отличительный рост. Включение данной растительности в посадку регулярного характера возможно в виде одиночных растений или целых групп как однородных, так и состоящих из нескольких пород деревьев и кустарников.

Необходимо отметить, что растения с контрастной формой своей кроны или высотой, могут быть с одинаковым успехом включены непосредственно в ряд регулярных и однообразных посадок или высажены на отрезок, расположенный возле дороги.

2. Включение в систему однообразного чередования декоративных растений, имеющих резко отличительную пигментацию листвы (хвои), стволов и ветвей.

Так, чрезвычайно эффективны регулярные посадки белоствольной березы со светло-зеленой листвой и ажурной кроной в комбинации с регулярными включениями ели в виде одиночных деревьев или групп.

При проведении озеленения автодорог регулярным способом следует соблюдать определенные промежутки растений в рядах и между рядами. Так, в

рядах меж деревьями следует устанавливать промежутки 4-6 м во взаимосвязи с шириной кроны. Для деревьев с узкой пирамидальной кроной промежутки в рядах можно принять несколько меньшим, чем для деревьев с широкой кроной. В некоторых случаях при обязательности создания быстрого декоративного эффекта можно допустить более частую посадку деревьев с целью проведения в дальнейшем пересадки каждого второго саженца. [2]

Промежутки между рядами деревьев не должны быть меньше промежутков, допускаемых между деревьями в рядах, но они могут быть значительно больше в единении с необходимостью увязки посадок с тротуаром и транспортными путями.

Кустарники и бордюры обычно не размещают ближе, чем 1,5 м от рядов древесных посадок.

Для озеленения автомобильных трасс, находящихся на неровной поверхности или с резкими изменениями рельефа, следует применять ландшафтно-групповой способ.

Этот способ рассматривает декоративное размещение всех зеленых элементов у трассы на фоне окружающей местности.

Ландшафтные древесно-кустарниковые группы в своем расположении не имеют никакой видимой закономерности. Интервал между одиночными группами и от групп до полотна дороги могут быть самые различные, однако они могут быть ограничены полосой отвода. При озеленении автомобильных трасс ландшафтные группы должны проектироваться с учетом снегозаносимости. [3]

Ландшафтные древесно-кустарниковые группы по величине могут быть большие, средние и малые. Большие группы, если позволяет место, могут достигать 15 – 20 м в поперечнике, средние – 10 – 15 м, и малые до 8 – 10 м.

Большие древесно-кустарниковые группы следует располагать по возможности дальше от дороги, а малые – возле дороги.

Малые группы создаются из 3 – 5 деревьев одного вида и нередко в комбинации с различными кустарниками.

Обширные и средние группы могут создаваться как одной, так разнообразными видами совместно со всяческими кустарниками.

Малые древесные, кустарниковые и древесно-кустарниковые группы с относительно светлой пигментацией листьев (хвои) или с яркоокрашенными стволами и ветвями необходимо располагать на фоне больших и средних групп более темного оттенка, а более темные – на фоне более светлых. Все это необходимо для поддержания приятных контрастов и повышения красочности насаждений. [4]

Обширные ландшафтные группы нецелесообразно сближать между собой на расстояние менее чем три – четыре длины их поперечника, а группы среднего и малого размера должны быть размещены между ними в живописном сочетании – группироваться во круг крупных.

Нельзя допускать, чтобы в ландшафтной группе более двух деревьев находилось на одной прямой линии.

Высокие деревья должны размещаться в средней части групп, а средней высоты и низкие – по краям групп. Высокие кустарники следует размещать ближе к деревьям, а менее высокие и низкие – дальше. Однако в отдельных случаях допускается единичное размещение высоких деревьев с кроной вытянутой формы по краям ландшафтных групп.

Кустарники с отличительной окраской листьев (хвои), с более эффектным цветением, обеспечивающие наибольшую красочность, следует размещать по краям групп со стороны дороги, с той целью, чтобы они выделялись на общем фоне и украшали ландшафтную группу.

Красиво цветущие кустарники, размещаемые по краям групп, следует подбирать так, чтобы после цветения одних кустарников зацветали другие, а затем третьи. Это позволит создавать ландшафтные группы с длительным цветением кустарников. [5]

В тех случаях, когда автомобильная дорога строится в местах той или иной степени, поросших древесно-кустарниковой растительностью, необходимо предусматривать оставление в полосе отвода отдельных ландшафтных групп и единичных экземпляров насаждений в полной увязке с требованиями дорожного строительства. Это позволит сберечь средства, необходимые на озеленение, и сохранить красоту естественного ландшафта. [6]

Библиографический список:

1. Справочник агролесомелиоратора. Сельхозгиз, 1955.
2. Юхимчук Д.Ф. Озеленение автомобильных дорог плодовыми деревьями. Автотрансиздат, 1955
3. Белохонов И.В. Плодовые породы в полевых защитных лесополосах. Научно-исследовательский институт плодоводства имени И.В. Мичурина. Гос. изд. с.-х. литературы. 1954.
4. Горышнена Т.К. Экология растений. – М., 1979.
5. Диамант Р. Предотвращение загрязнения окружающей среды. – М., 1979.
6. Анализ функционального зонирования природного парка «Цимлянские пески» / Б. М. Гришин, М. Д. Орозалиев, И. И. Соколов, Е. И. Мельникова // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. 2017. Вып. 50(69). С. 198—209.

Alayev S.N., Shevchuk, I.V., Sasova E.A. Regular and landscape-group ways of greening roads

УДК 629.1.04

ВЛИЯНИЕ СМЕЩЕНИЯ РЕБРА ОПРОКИДЫВАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ КРАНОВ-МАНИПУЛЯТОРОВ НА ЗНАЧЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ГРУЗОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ

Мехонин О.Н.¹, Щеткин Р.В.¹

Научный руководитель – д-р. тех. наук, проф. Пугин К.Г.^{1,2}

¹*Пермский национальный исследовательский
политехнический университет,*

²*Пермский государственный аграрно-технологический университет
имени академика Д.Н. Прянишникова*

В связи с ростом использования крано-манипуляторных установок, монтируемых на автомобильных шасси, возрастает потребность в более точном определении основных технических параметров данных грузоподъемных машин. В данной статье рассматривается зависимость изменения одного из основных параметров автомобильных кранов-манипуляторов – коэффициента грузовой устойчивости в зависимости от возможного смещения ребра опрокидывания, обусловленного перемещением оси рессорной подвески при подъеме груза.

Due to the increasing use of crane and manipulator units mounted on the chassis of the car, the need for accurate determination of the main technical parameters of these hoisting machines increases. This article discusses the dependence of changes in one of the main parameters of automotive cranes – the coefficient of cargo stability, depending on the possible displacement of the spring suspension when lifting cargo.

В настоящее время коэффициент грузовой устойчивости для автомобильных кранов-манипуляторов является комплексным техническим показателем, характеризующим не только безопасность эксплуатации грузоподъемной машины, но и также техническую эффективность использования связки крано-манипуляторная установка – автомобильное шасси. Дело в том, что в условиях современного производства наблюдается тенденция установки грузоподъемного оборудования высокой грузоподъемности на шасси легкого типа, например, коммерческих автомобилей [1]. В данном случае значительно возрастает необходимость в получении максимально точного значения коэффициента грузовой устойчивости. Таким образом обуславливается потребность во включении в существующую методику расчета новых, ранее не учитываемых факторов.

Одной из ключевых особенностей автомобильных кранов-манипуляторов в отличие от автомобильных грузоподъемных кранов является то, что подъем гидравлических выдвижных опор происходит лишь до момента разгрузки подвески шасси. При этом колеса шасси продолжают опираться на грунт [2]. В данных условиях при подъеме груза наблюдается крен машины в сторону

подъема груза. Величина крена зависит от жесткости подвески шасси и массы поднимаемого груза.

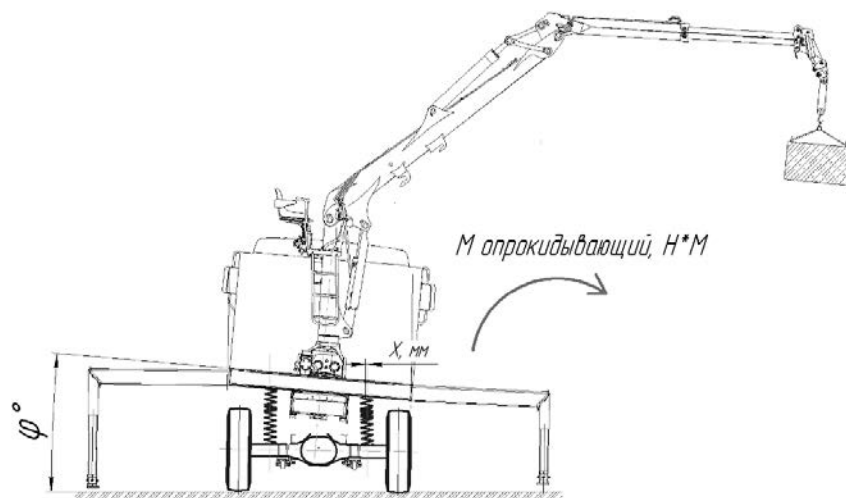


Рис. 1. Крен шасси при подъеме груза, где:

ϕ - угол наклона (град), x - смещение оси подвески по горизонтали (мм).

Смещение центральной оси подвески приводит к изменению положения ребра опрокидывания опорного контура машины, что влечет за собой изменение величины коэффициента грузовой устойчивости. Так, авторами настоящего исследования предлагается экспериментальная схема по определению погрешности значения коэффициента грузовой устойчивости в зависимости от смещения ребра опрокидывания, вызванного креном поддрессоренных масс шасси.

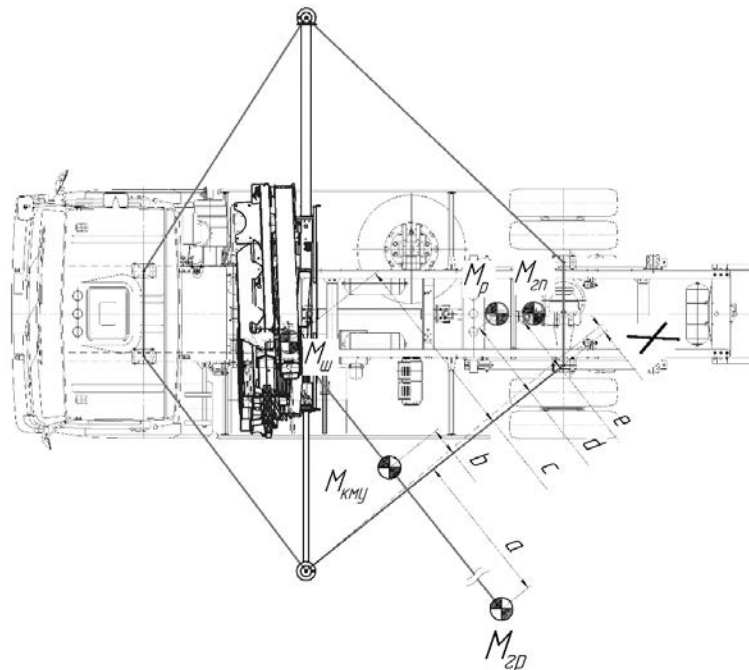


Рис. 2. Предлагаемая схема эксперимента, где: X - смещение точки прохождения ребра опрокидывания в точке крепления рессорной подвески (мм); $M_{гр}$ - координата центра тяжести груза; $M_{КМУ}$ - координата центра тяжести КМУ; M_p - координата центра тяжести надрамника; $M_{гп}$ - координата центра тяжести грузовой платформы; a, b, c, d, e - расстояние от ЦТ до ребра опрокидывания (мм).

Проанализировав результаты расчетов можно сделать вывод о том, что крен поддрессоренных масс шасси при подъеме груза действительно влияет на итоговое значение коэффициента грузовой устойчивости. Наиболее вероятной является погрешность K_y от 2 до 7%. Этот показатель зависит от конкретных технических характеристик машины. Безусловно, для грузоподъемных машин с большим запасом устойчивости эта погрешность может оказаться несущественной, однако для случаев, когда речь идет о граничных расчетах, учитывающих итоговое значение K_y до каждой сотой – неучтенный данный фактор может оказаться решающим.

В стремлении максимального использования технического потенциала проектируемого оборудования производители нуждаются в методике, которая наиболее точно отражала бы технические характеристики изготавливаемой продукции. Ведь в настоящее время особенно важными вопросами в промышленности являются снижение энерго- и трудозатрат, топливного потребления, и как следствие повышение общей эффективности использования техники [5]. Так, повышение точности значения коэффициента грузовой устойчивости является особенно важным вопросом, ведь таким образом удастся не только более эффективно использовать имеющийся технический потенциал шасси и КМУ, но и наиболее точно отразить требования для безопасной эксплуатации машины. Именно поэтому авторами настоящего исследования предлагается модернизация существующей методики расчета в соответствии с изменяющимися требованиями в секторе грузоподъемной промышленности.

Библиографический список:

1. Щеткин Р.В. Основные проблемы сертификации автомобильных кранов-манипуляторов и пути их решения при организации серийного производства / Р. В. Щеткин // Вестник ПГТУ, 2010. - № 2. - С. 46-60.
2. Мехонин О.Н. Особенности определения грузовой устойчивости автомобильных кранов-манипуляторов /О.Н. Мехонин, К.Г. Пугин // Материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых учёных, аспирантов, студентов и школьников (с международным участием) "Химия. Экология. Урбанистика", г. Пермь, 19-20 апреля 2018 г. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2018. - С. 454-458.
3. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов-манипуляторов. ПБ 10-257-98 / НТЦ «Промышленная безопасность». – М., 2004.
4. Федеральные нормы и правила «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъёмные сооружения». Утверждены приказом Ростехнадзора № 533 от 12.11.2013.
5. Пугин К.Г., Развитие и современное состояние строительно-дорожной отрасли: учеб. пособие / К.Г. Пугин, В.С. Юшков, А.М. Бургонутдинов. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2012. – 193 с.

Mekhonin O. N., Pugin K. G., Shchetkin R. V. The effect of offset ribs of a rollover car cranes on the value of the factor of freight sustainability

РЕМОНТ ПОКРЫТИЙ ГОРОДСКИХ ДОРОГ СТРУЙНО-ИНЪЕКЦИОННЫМ МЕТОДОМ

Митрохин П.В. (СМ-3-18)

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

Волгоградский государственный технический университет

В статье рассматривается ремонт городских дорог струйно-инъекционным методом.

The article deals with the repair of urban roads jet-injection method.

Ремонт асфальтового покрытия городских дорог являются одной из актуальнейших проблем. Причем не всегда для решения данной проблемы требуется полная замена покрытия. Если асфальт только начал разрушаться, остановить это можно проведением ямочного ремонта. Его желательно проводить в теплое и сухое время года, но если ситуация очень срочная, работы должны выполняться вне зависимости от погодных условий, чтобы поддерживать определенный уровень качества дороги. Важной составляющей эффективности такого способа ремонта дорожных дефектов является правильный подбор ингредиентов для подготовки рабочей смеси. Во-первых, размер фракции щебня не должен превышать 15 мм, хотя более мелкий размер (5-10мм) в некоторых случаях может оказаться предпочтительнее. Во-вторых, нужно правильно подобрать вторую составляющую рабочей смеси. Существует два основных типа битумной эмульсии — быстроспадающаяся катионная и анионная. Первую следует применять в сочетании с гранитом или другими кислыми горными породами, для второй — основные горные породы, такие как известняк. Оба вида эмульсии должны иметь 60%-ную концентрацию. Для проведения ямочного ремонта покрытий в СоюздорНИИ разработали складированные асфальтобетонные смеси (САС) на вязких битумах, которые можно хранить, укладывать и уплотнять в холодном виде. Их готовят на вязких битумах с повышенными тиксотронными свойствами, что достигается путем ввода в них специальных пластификаторов (летнее автотракторное дизельное топливо ЛТД и нефтяное сырье СБ для производства вязких дорожных битумов). Но положение с практическим использованием и внедрением САС остается пока таким же, как и с ВОМС, т.е. не очень удовлетворительным. В последнее время для ремонта выбоин и просадок применяют инжекторную или струйно-инъекционную холодную технологию. Суть ее состоит в том, что все необходимые операции выполняются рабочим органом одной машины (установки) самоходного или прицепного типа. Подготовка выбоины к ремонту сводится фактически к ее очистке от пыли, мусора и влаги путем продувки высокоскоростной струей воздуха и обработке поверхности выбоины битумной эмульсией. Операции обрезки, разлома или фрезерования асфальтобетона вокруг выбоины в этой технологии может не производиться. Заделка выбоины осуществляется посредством ее заполнения мелким

щебнем, предварительно обработанным битумной эмульсией в камере смешения машины. За счет вовлечения и подачи щебня воздушной струей его укладка в выбоину происходит с высокой скоростью, что обеспечивает хорошую его упаковку (уплотнение), исключая необходимость в уплотнении. На основе применяемых технологий ремонта дорожных покрытий и их экономических показателей по пятибалльной системе получен график эффективности разных технологий в течение года, который представлен на рис. 1 [1]. Из представленных на рисунке данных видно, что наиболее эффективными технологиями, позволяющими осуществлять ремонт покрытий в течение года, являются технологии с применением горячего и литого асфальтобетона. Применение технологий, в которых используются битумные эмульсии и эмульсионно-минеральные смеси, неэффективны при низких температурах окружающего воздуха из-за наличия в битумных эмульсиях воды.

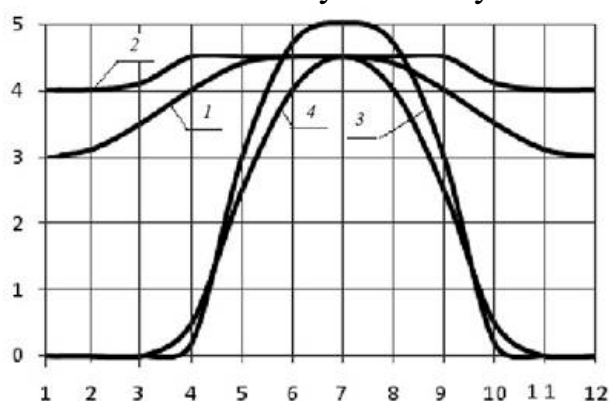


Рис. 1. Сравнительная эффективность технологий для ремонта дорожных покрытий в течение года: 1 – горячий асфальтобетон; 2 – литой асфальтобетон; 3 – локальная терморегенерация; 4 – струйно-инъекционный метод.

Для того чтобы битумные эмульсии выполняли свою функцию, необходимо, чтобы в результате их распада образовалась сплошная битумная плёнка. Скорость этого процесса зависит от реакционной способности эмульсии и каменного материала, а также от погодных условий, таких как температура и влажность. Существует классификация битумных эмульсий в зависимости от их реакционной способности. При проведении ямочного ремонта используют битумную эмульсию ЭБК-1 [2]. Чтобы понизить температуру использования битумной эмульсии рассмотрены различные варианты добавок [3-4]. Проанализировав их, пришли к выводу, что с экономической и практической точки зрения рациональнее применить этиленгликоль. Лабораторные испытания битумной эмульсии с добавлением этиленгликоля соответствует требованиям нормативных документов. Распад битумной эмульсии происходит с образованием сплошной битумной пленки.

Выполненные работы позволяют сделать вывод, что в сложные для проведения ямочного ремонта периоды года, такие как ранняя весна и поздняя осень, эффективно производить заделку выбоин с помощью струйно-инъекционной установки, с добавлением этиленгликоля в состав битумной эмульсии.

Библиографический список:

- 1.Зубков А.Ф., Однолько В.Г., Евсеев Е.Ю. Технология ремонта дорожных покрытий автомобильных дорог с применением горячих асфальтобетонных смесей. – М.: Издательский дом «Спектр», 2013. – 140 с.
- 2.ГОСТ 18659. Эмульсии битумные дорожные. Технические условия.
3. Использование местных отходов химической промышленности в составленных вяжущих / А.И. Лескин, Д.И. Гофман, М.В. Катасонов, В.В. Вовко, Д.А. Скоробогатченко // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Сер.: Строительство и архитектура. - 2018. - Вып. 53 (72). - С. 83-91.
4. Эмульсионно-минеральные смеси на известьсодержащих отходах / Д.И. Гофман, А.И. Лескин, С.В. Алексиков, Мохамед Ламин Фатумата Кейта // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Сер.: Строительство и архитектура. - 2018. - Вып. 54 (73). - С. 69-75.

Mitrokhin P.V. Repair of coverings of urban roads by jet-injection

УДК 629.021

КОРРЕКТИРОВКА МЕТОДИКИ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ГИДРОПРИВОДА НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ

Пираматов У.А., аспирант

Научный руководитель – д-р.техн.наук, профессор Пугин К.Г.

*Пермский национальный исследовательский
политехнический университет*

В статье описывается метод диагностирования гидропривода на основе анализа рабочей жидкости. Приведены примеры оснащения строительно-дорожных машин специальными узлами. Выявлен недостаток в существующих методах диагностирования гидропривода на основе состояния рабочей жидкости. Приведены узлы в которых не будет происходить циркуляции рабочей жидкости. Приведены способы решения сложившейся проблемы.

The article describes the method of diagnosing the hydraulic drive based on the analysis of the working fluid. Examples of equipping road-building machines with special units are given. A deficiency in the existing methods of diagnosing the hydraulic drive based on the state of the working fluid was revealed. There are nodes in which there will be no circulation of the working fluid. The ways of solving the existing problem are given.

В современном мире все больше внимания уделяется повышению долговечности техники. В строительно-дорожных машинах высокое число отказов приходится на гидропривод. В 70–90% случаев отказ гидропривода строительно-дорожных машин связан с загрязнением рабочей жидкости[1]. На данный момент все большее распространение получают методы диагностирования гидропривода по состоянию рабочей жидкости. На основе регулярных исследований рабочей жидкости определяется оптимальная периодичность замены рабочей жидкости, выявляется массовая доля металлов в рабо-

чей жидкости. На основе данных о содержании металлических примесей в пробах рабочей жидкости определяются изношенные элементы. Метод диагностирования гидропривода на основе состояния рабочей жидкости внедрен в строительно-дорожные машины компанией Caterpillar Inc., в технику внедряется специальный заборный клапан на напорной линии[2]. Также существуют встроенные системы анализа рабочей жидкости, данная система внедрена в экскаватор Hitachi Ex 5500-6 [3]. Развитие современных методов диагностирования увеличивает актуальность их исследований, поиска недостатков и путей их решения.

Строительно-дорожные машины обладают сложным гидроприводом, имеющим множество узлов, расположенных на разном удалении. В сложном гидроприводе возможно возникновение ситуации, при которой рабочая жидкость не будет циркулировать по системе, а будет застаиваться в узлах. Для возникновения данной ситуации необходимо, чтобы объем жидкости в трубопроводе превышал объем жидкости в гидроцилиндре.

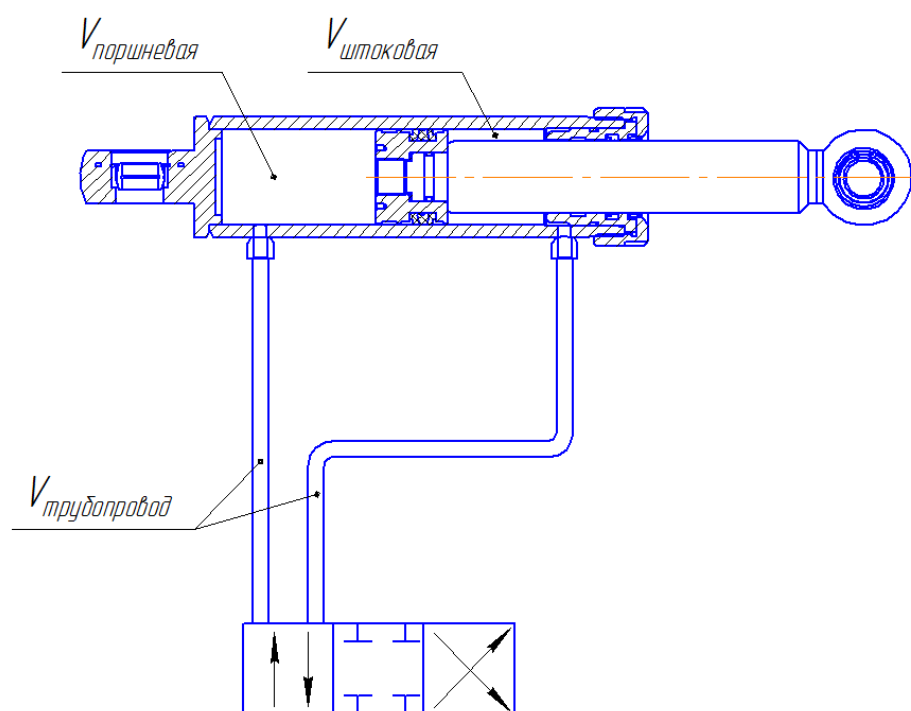


Рис. 1. Схема подачи рабочей жидкости в полости гидроцилиндра.

На рисунке представлена схема гидроцилиндра, в случае если объем жидкости в поршневой полости ($V_{\text{поршневая}}$) меньше чем в трубопроводе ($V_{\text{трубопровод}}$) рабочая жидкость будет обновляться только за счет перемешивания в трубопроводе, а движение жидкости в трубопроводе ламинарное, что в свою очередь приводит к минимизации обновления рабочей жидкости путем перемешивания. Если данная проблема с поршневой полостью более характерна для гидроцилиндров, удаленных от распределителя, в случае штоковой полости ($V_{\text{штоковая}}$) данный эффект может проявляться и на основных рабочих органах, так как объем жидкости в данной полости существенно меньше чем в

поршневой. В случае застывания рабочей жидкости ее очистительная функция не выполняется, что в конечном итоге приведет к увеличению интенсивности износа трущихся поверхностей и возникновению непредвиденных отказов. Следует отметить, что замена рабочей жидкости в гидроприводе представляет из себя ее смену в гидробаке, в рукавах и трубопроводе рабочая жидкость практически не сменяется, это приводит к увеличению износа трущихся поверхностей в узлах.

Решением сложившейся проблемы может стать внедрение методики определения узлов подверженных застыванию рабочей жидкости и последующее оснащение их дополнительными узлами забора рабочей жидкости для получения полной картины о состоянии гидропривода.

Также сложившуюся проблему можно решить путем внедрения в гидросистему дополнительных узлов, устанавливаемых непосредственно перед гидроцилиндрами, которые подвержены застыванию рабочей жидкости, осуществляющих циркуляцию рабочей жидкости по системе. Это позволит обеспечить обновляемость рабочей жидкости в каждом узле, а также не потребует введения дополнительных узлов забора рабочей жидкости в гидросистем. Но необходимо отметить, что осуществление прокачки рабочей жидкости будет возложено на потребителя техники, в этом случае также необходим ответственный подход к эксплуатации и обслуживанию техники.

Предложенные пути решения имеют одну общую черту, необходимо разработать методику определения узлов подверженных застыванию рабочей жидкости, для этого необходимо установить значение перемешивания рабочей жидкости в трубопроводе, выявить зависимость степени перемешивания от диаметра трубопровода экспериментальным путем. Разработанную методику определения узлов подверженных застыванию рабочей жидкости необходимо в дальнейшем внедрить в систему проектирования гидропривода строительно-дорожных машин.

Решение сложившихся проблем позволит существенно повысить эффективность метода диагностирования гидропривода на основе анализа рабочей жидкости и уменьшит количество непредвиденных отказов.

Библиографический список:

1. Логвинов Л.М., Ковалев М.А., Хабло И.И. Повышение надежности гидравлических систем воздушных судов за счет анализа параметров частиц загрязнения рабочей жидкости// Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета. 2007, №1. С.196-200.

2. Caterpillar // Программа SOS сервиса. URL: https://www.cat.com/ru_RU/support/maintenance/sos-services.html (дата обращения 20.02.2019)

3. Felix Ng., Jennifer A. Harding, Jacqueline Glass. Improving hydraulic excavator performance through in line hydraulic oil contamination monitoring// Mechanical Systems and Signal Processing №83 (2017) p.176–193.

Piramatov U.A., Pugin K.G. Correction of the technique of diagnosis of guide drive drive on the basis of analysis of operating liquid

Научное издание

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

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

Материалы XIII Международной научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 21—24 мая 2019 г., Волгоград,
**посвященной 100-летию профессора Рима Яковлевича Цыганова, основателя
высшего дорожного образования в Волгоградской области**

Публикуемые материалы соответствуют авторским оригиналам-макетам,
поступившим в оргкомитет конференции

Дизайн обложки: *Глазунов И.И., Чапайкин А.М.*
Ответственные за выпуск: *Лескин А.И., Глазунов И.И.*

Подписано в печать 01.09.2019
Гарнитура «Таймс». Формат 60*84/16.
Усл.-печ. 12,21 л. Уч.-изд. 11,4 л.
Тираж 50 экз. Заказ №

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Волгоградский государственный технический университет»
400074, Волгоград, ул. Академическая, 1
<http://www.vgasu.ru>, info@vgasu.ru

