


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



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

Материалы XI Международной научно-технической конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых,
24—26 мая 2017 г., Волгоград



Волгоград
ВолГТУ
2017



© Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Волгоградский государственный технический
университет», 2017
© Авторы статей, 2017

Министерство образования и науки Российской Федерации
Волгоградский государственный технический университет

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

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

Материалы XI Международной научно-технической конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых,
24—26 мая 2017 г., Волгоград

Волгоград
ВолГТУ, 2017

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

М754 **Молодежь** и научно-технический прогресс в дорожной отрасли юга России = Youth and scientific-and-technical progress in roadfield of south of Russia : материалы XI Международной науч.-технич. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, 24—26 мая 2017 г., Волгоград / М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос. технич. ун-т. — Волгоград : ВолГТУ, 2017, 376 с.

ISBN 978-5-9948-2573-0

Содержатся материалы XI 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 11th International scientific and technical conference “Youth and scientific and technological advance in road sector of South region of Russia”, which is aimed at helping young specialists and scientists in presentation of the outcomes of their scientific and experimental works to scientific community, at acquaintance of representatives of road factories and institutions, professors, PhD students and students with the latest achievements in the field of improvement of the work-effectiveness in the road - building complex, road-building and service and road safety.

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

ISBN 978-5-9948-2573-0

© Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Волгоградский государственный технический
университет», 2017
© Авторы статей, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗЫСКАНИЙ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СООРУЖЕНИЙ	7
Абдулаева А.М. , Виды деформационных швов и причины их разрушения.....	7
Абдулаева А.М. , Разрушения мостов. Кто виноват?	10
Александров А. В. , Определение ветровых нагрузок на висячее покрытие велотрека в виде гиперболического параболоида	14
Гулуев Г.Г. , Аспекты реконструкции железобетонного путепровода в условиях города	19
Демченко О.С. , Задачи по разработке метода обследования искусственных сооружений на автомобильных дорогах с помощью квадрокоптера	22
Казбеков С.М. , Повышение эксплуатационных качеств несущих клеедеревянных конструкций армированием.....	25
Калюжный А.В. , Выбор экономического очертания пролетного строения металлического моста	30
Кивель А.С. , Транспортно-пешеходная инфраструктура внутриквартальных территорий городов: проблема и методы исследований	33
Клейменов С.А. , Капитальный ремонт дорог - реальный путь из экономического кризиса	38
Колгушкина М.А. , Особенности проектирования дорожных покрытий низшего типа	41
Малахов Р.С. , Определение среднегодовой суточной интенсивности на улично- дорожной сети г. Волгограда.....	46
Малахов Р.С. , Учет особенностей функционирования городской среды при исследовании интенсивности дорожного движения	48
Мартынов Д. А. , Перспективный способ решения проблемы парковки автомобилей в жилой застройке города Волгограда	50
Музюков М.В. , Конструктивные решения навеса над реконструируемым футбольным стадионом	52
Овчинцев А.М. Кольцевое пересечение, как элемент модернизации улично- дорожной сети.	56
Перченко Д.С. , Решение транспортной ситуации Красноармейского р-на г. Волгограда путём введения в эксплуатацию нового моста.....	61
Поляков А.М. , Модернизация транспортной инфраструктуры при реализации стратегии развития Волгоградской области	64
Проценко Д.А. , Особенности применения геотекстиля при строительстве основания дорожной одежды в качестве прослойки в условиях Волгоградской области	68
Скрылёв Г.В. , Перспективы ремонта малых мостов на удалённой территории.	72
Усольцев А.Ю. , Приведение приемо-отправочных путей на станции Усть-Тальменская к унифицированной длине.....	77
Чэнь Тао , Вероятностные модели проникания хлоридсодержащей среды в бетон...	82
Чэнь Тао , О детерминированной и вероятностной оценке долговечности мостовых железобетонных конструкций.....	86
ИННОВАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ	91
Артамонов В.В. Зелинский И.П. Бортников И.А. , Описание процесса работы стационарного асфальтобетонного завода марки КДМ-201 на производственной базе МУП ДСЭР	91
Баранов С.Н. , Использование геосинтетических материалов для продления срока службы асфальтобетонных покрытий.....	95
Буглаев Р.Н. , Технология приготовления полимер-песчаных композиционных изделий для дорожной отрасли.....	98
Бутенко Г. А. , Исследование проблемы производства бетона низкого качества.....	103

Ерин А. А. , О защите деревянных конструкций от горения и гниения	107
Жукова А.И. , Преимущества применения щебёночно-мастичного асфальтобетона в дорожной отрасли.....	111
Захаров Д.С. , Исследование факторов, влияющих на водоотделение цементно-водных дисперсионных систем в бетонных смесях.....	114
Ильченко Е.Д. , Анализ экспериментальных данных по изучению поведения армобетонных конструкций с неметаллической арматурой.....	117
Колесникова В.Д. , Обеспечение сохранности автомобильных дорог.....	120
Корнейчук Н.С., Барабошкин Е.К. , Свойства полимернобитумного вяжущего модифицированного пластификатором на основе вторичного полипропилена.....	123
Костин А.Н., Снимщиков Р.И. , К вопросу улучшения энерго-экологических показателей на АБЗ.....	127
Мальцев Д.В. , Как значительно увеличить продолжительность жизни дорожных одежд.....	131
Марков А.С., М. Д. Калущин , Анализ проектного решения берегоукрепительных работ с применением коробчатых габионов и матрацев «РЕНУ» у моста через р. Омь в г. Калачинске.....	134
Нестеренко И.В. , Мониторинг инновационных материалов для устройства гидроизоляции мостового полотна рулонным наплавляемым материалам.....	137
Проценко Д.А., Поляков А.М. Применение углеродного наноматериала в строительстве автомобильных дорог.....	141
Степанов А.А. , Экспериментальное сравнение показаний портативных приборов упругих прогибов нежестких дорожных одежд.....	144
Тугуз Б.А. , Оценка эффективности организации планирования работ по содержанию автомобильных дорог.....	149
Хахук Р.А. , Инновационные противогололедные материалы для борьбы с зимней скользкостью на автомобильных дорогах.....	151
Ящук М.О., Ефимов С.В. , Применение теории подобия при экспериментальном моделировании железобетонных пролетных строений усиленных преднапряженными композиционными материалами.....	155
ОРГАНИЗАЦИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ	159
Абаев Д.А. , Безопасность дорожного движения в России и неотложные меры по улучшению ситуации.....	159
Агупова А.А.; Солонкин М.А. , Совершенствование автомобильных перевозок охлаждающей жидкости в оптовую и розничную торговую сеть города.....	162
Алимов А.А.; Солонкин М.А. , Совершенствование автомобильных перевозок строительного кирпича.....	167
Быченков А.В.; Малюков В.А. , Совершенствование организации перевозки сухих строительных смесей автомобильным транспортом.....	171
Бышкина Н.С. , Мероприятия по повышению безопасности дорожного движения на проспекте им. В.И.Ленина Центрального района города Волгограда.....	176
Глазунов И.И. , Принципиальные схемы улично-дорожной сети крупных городов и факторы, определяющие их формирование на примере г. Волгограда.....	178
Дробинин Д.А. , Анализ этапов развития кольцевых пересечений и их эффективности с позиции дорожно-транспортных происшествий.....	183
Ерофеева М.С.; Гец Д.Ю. , Совершенствование организации перевозки бензина автомобильным транспортом на АЗС Волгограда.....	187
Ивандеева П. С. , Оптимизация мелкопартионных поставок продуктов питания в больницы г. Волгограда.....	191
Кашманова А. Н.; Кашманов Р. Я. , Организация и управление функционирования малого пассажирского автотранспортного предприятия в рамках современной отчетности о его деятельности.....	196
Коваленко Е.Е. , Применение « <i>вафельной разметки</i> » на УДС г. Волгограда.....	200
Кужаков А.А. , Повышение качества дорожного движения на пересечении	203

автомобильных дорог в разных уровнях в Дзержинском районе г. Волгограда.....	
Куршумова Э. И.; Сапожкова Н. В., Организация безопасного движения учебных автомобилей по специальным маршрутам при подготовке водителей в дзержинском районе г. Волгограда.....	206
Макушкина Е.Н.; Солонкин М.А., Перевозка песка автомобильным транспортом в системе дорожного строительства Волгоградской области.....	210
Малюков В. А.; Быченков А. В., Модернизация перевозочного процесса кислорода в баллонах в условиях г. Волгограда.....	215
Менькова Н.Э., Организация парковочного пространства торговых центров и площадей	220
Мехедова Н. Ю., Разработка технологических схем перевозки сухих строительных смесей в Волгограде.....	225
Муковнин А.С., Азизова Н.В., Организация дорожного движения в период проведения чемпионата мира 2018 года.....	229
Никитин А.К.; Солонкин М.А., Организация перевозочного процесса лесоматериалов автомобильным транспортом.....	233
Параев Б.А., Бурлуцкий А.А., Куликов А.В., Особенности формирования приоритетов развития массового и индивидуального пассажирского транспорта крупного города.....	238
Попов Д.А.; Солонкин М.А., Совершенствование организации перевозки нефтяной продукции грузовыми автомобилями на примере технических масел.....	243
Пганов Р.А. Повышение эффективности работы автомобильного транспорта при перевозке медовой продукции.....	247
Рублева О.В., Совершенствование организации перевозок дорожно-строительных грузов.....	251
Сагай А.Ф., Солонкин М.А., Организация перевозок фармацевтической продукции автомобильным транспортом в аптеки города.....	256
Сарвас А.С., Проблемы обеспечения безопасности дорожного движения.....	261
Скибицкий Я.Р., Солонкин М.А., Рублева О.В., Совершенствование организации перевозок дорожно-строительных грузов организация автомобильных перевозок и установки железобетонных опор для линий электропередач.....	264
Слободенюк П.Ю., Повышение безопасности дорожного движения с использованием шумовых полос	269
Солонкин М.А., Перевозка легковых автомобилей автовозами по маршруту «Москва-Калининград».....	271
Ткаченко Я. О., Определение необходимого количества автобусов малой и большой вместимости на маршруте № 149 «Городище - Спартановка».....	275
М.В.Хрунина, Оценка влияния пересечения и примыкания дорог в одном уровне на безопасность движения.....	280
Шитова У. А., Организация координированного регулирования на магистральных улицах.....	283
Шляхтурова А.Г.; Солонкин М.А., Совершенствование перевозки асфальтобетонной и цементобетонной смесей автомобилями-самосвалами на объекты дорожного строительства.....	286
Югов А.Ю., Развитие системы перехватывающих парковок.....	291
ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНО-ДОРОЖНЫХ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН.....	297
Логинова Д.А, Соложенко Т.В, Шевченко П.Е, Машины для обслуживания дорожной инфраструктуры.....	297
Шевченко В.Н., Митрохин П.В., Кубахова А.С., Обслуживание обочин улично-дорожной сети.....	299
ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ДОРОЖНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ.....	301
Ефремова К.В. Инновационное развитие дорожного хозяйства.....	301
Зинченко Н.Д. Многофакторный анализ вероятности наступления банкротства в	303

дорожно-строительных организациях среды.....	
Поляков А.М., Проценко Д.А. Порядок оформления права собственности на автомобильные дороги в Волгоградской области.....	309
Рассказова Ю.С., Гринченко А.С. Анализ производственно-хозяйственной деятельности ОАО "Усть-Лабинское ДРСУ"	313
Шульпина А.В. Проблемы и пути совершенствования работы службы негосударственной экспертизы проектной документации в области строительства..	316
ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПРИ ИЗУЧЕНИИ УСТОЙЧИВОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ СООРУЖЕНИЙ, ВОССТАНОВЛЕНИЕ НАРУШЕННОЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ.....	318
Гаджиева С.В., Москвичова А.Р. К вопросу о методах оценки устойчивости технических геосистем.....	318
Гнитий В.О., Грудко О.И., Жадан Л.Ю. Эффективность современных геодезических методов оценки интенсивности оползневых процессов вблизи линейных сооружений.....	320
Мозгунов М.Д., Адзиев С.М. Инженерно-геологические особенности сарматских глин краевых прогибов юга русской плиты, как оснований транспортных сооружений.....	323
Перфильева Е.Е., Ермакова Н.Д. К вопросу о применении ориентир-буссоли в геодезических разбивочных работах.....	325
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И ТЕХНИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ	328
Азизова Н. В., Коваленко Е. Е., Муковнин А. С., Лупашко А. А. Система мероприятий по защите жилой застройки от выбросов автомобильного транспорта.....	328
Дьякова Е.А. Самоуплотняющийся высокопрочный бетон с кремнеземистой добавкой и метакаолинитом.....	333
Кубахова А. С., Матешук А. Д., Соложенко Т. В., Решетников Е.А. Приоритетные направления модернизации транспортных систем городов.....	336
Лепехин Д. М. Негативное влияние автосигнализации на здоровье человека.....	341
Лепехин Д. М. Негативное влияние шумового эффекта автосигнализации во дворах жилых домов на человека.....	344
Логинова Д.А., Кубахова А.С. Проблема парковок в кировском районе города Волгограда.....	347
Мартынов Д. А. Перспектива экопарковок в городских условиях.....	351
Минаев М.А., Лустин Н.С., Анализ мероприятий по обеспечению устойчивости земляного полотна на неустойчивых склонах (оползни, осыпи, обвалы).....	355
Середина О.С. Кислотный дождь – растущая проблема в экологии мира.....	357
Скорченко В. Ю. Защита от коррозии бетонных и железобетонных конструкций, как основа их долговечности.....	362
Шинкарева Т.А., Чубарова В.И., Проблемы экологии и безопасности жизнедеятельности	367
Юдина И. А. Исследование сравнительной эффективности применения техногенных отходов и органоминеральных добавок в мелкозернистых бетонах....	368
Жоржеско К.Г. Применение современных методов изысканий и проектирования автомобильных дорог в Краснодарском крае.....	373

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗЫСКАНИЙ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

УДК 624.044:624.21

ВИДЫ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ШВОВ И ПРИЧИНЫ ИХ РАЗРУШЕНИЯ

Абдулаева А.М. (АМиТ-1-14)

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Сапожкова Н.В.
Институт архитектуры и строительства ВолгГТУ

Представлены основные виды деформационных швов мостовых сооружений и их назначение. Рассмотрены дефекты деформационных швов и причины их разрушения на примере города Волгограда.

The main types of deformation seams of bridge structures and their on-value are presented. The defects of the expansion joints and the causes of the destruction are considered the city of Volgograd are considered.

На сегодняшний день в Волгограде насчитывается много мостовых сооружений, большинство из которых были построены в 50-60-х годах и которые продолжают эксплуатировать и в наше время. Многие сооружения находятся в неудовлетворительном состоянии. Одной из причин низкой оценки состояния сооружений является неудовлетворительное состояние деформационных швов.

Деформационными швами ДШ принято считать конструктивный элемент мостового полотна, перекрывающий или заполняющий зазор между пролётным строением и опорой или смежными пролётными строениями и опорой. Несущие элементы ДШ объединены с пролетными строениями элементами опор сооружения и рассчитаны на передачу усилий от транспортных нагрузок, температурных перемещений и прочих факторов. Конструкции (ДШ) должны быть абсолютно герметичны.

При возникновении отказов в работе ДШ, наблюдается быстрое развитие дефектов смежных элементов мостовых сооружений, что резко снижает долговечность, безопасность всего сооружения в целом, а так же сказывается на комфортности движения по сооружению.

Существуют 3 типа деформационных швов:

1. Перекрытого типа – зазор ДШ перекрыт сплошным металлическим листом, либо металлической гребенкой, герметичность обеспечивается за счет устройства водоотводных лотков снизу вдоль швов;
2. Закрытого типа – ДШ имеет непрерывное асфальтобетонное покрытие, зазор между плитами пролетных строений перекрыт металлической пластиной либо компенсатором;
3. Заполненного типа – зазор ДШ заполнен мастичным заполнением либо резиновым компенсатором, герметичность обеспечивается за счет устройства герметичных компенсаторов снизу вдоль швов.

К ДШ заполненного типа относят швы с щебеночно-мастичным заполнением и с резиновым компенсатором.



Рис.1. Конструкции деформационных швов закрытого и заполненного типов.

Для того чтобы ДШ успешно справлялись с нагрузками и воздействиями, к их конструкции должны предъявляться высокие требования, такие как:

- долговечность и надежность;
- герметичность;
- обеспечение комфортных условий движения через шов;
- восприятие необходимых температурных перемещений во всех направлениях;
- устойчивость шва к динамическому воздействию от транспорта;
- устойчивость конструкции к химическому воздействию.

При проектировании и строительстве особое внимание уделяют узлу сопряжения дорожного покрытия и металлического обрамления ДШ, проектируя его так, чтобы исключить трещинообразование и разрушение кромки проезжей части, соприкасающейся с ДШ, вследствие динамического воздействия от транспортных средств и концентрации напряжений в этой зоне.

Процесс разрушения на мостовом сооружении начинается с образования трещины на стыке покрытия и ДШ. Вследствие повышенного динамического воздействия на покрытие и элементы ДШ со стороны проходящих транспортных средств происходит образование выбоин в покрытии дорожного полотна в зоне ДШ. После этого следует разрушение самого ДШ.



Рис.2. Примеры образования трещин на путепроводах по ул.Толстого на Тулака и Латошинский проездной пункт.

Одной из причин разрушения ДШ является разница высот между поверхностью деформационного шва и поверхностью проезжей части,

вследствие чего машины «подпрыгивали», образуя выбоины. Подобное состояние ДШ и прилегающих к нему участков дорожного полотна может послужить причиной многих аварий, так же это значительно снижает пропускную способность сооружения, а вода, просачивающаяся сквозь появившиеся ямы, снижает несущую способность.

Обычно конструкция ДШ совместно с гидроизоляцией мостового полотна образует систему непрерывной гидроизоляции для отвода воды и грязи от нижерасположенных конструкций мостового сооружения. Гидроизоляция защищает балки и опоры мостового сооружения от коррозии и выщелачивания. Нарушение гидроизоляции в области ДШ может привести к снижению несущей способности основных конструктивных элементов сооружения.



Рис.3. Примеры выбоин и нарушения гидроизоляции на путепроводе на 3-ей Продольной магистрали.

Анализ показал, что основными причинами разрушения ДШ служат:

1. Деформации от транспорта – деформации от них невелики, но именно они приводят к разрушению ДШ;
2. Отсутствие надлежащей анкеровки или изготовление ее из недолговечного материала;
3. Плохая гидроизоляция, а в следствии образование коррозии.

В связи с этим, что бы содержать ДШ в надлежащем состоянии необходимо проводить обследования сооружений, в ходе которых своевременно выявлять виды образовавшихся дефектов и причины их возникновения с целью последующего устранения.

Библиографический список

1. Овчинников И.Г., Овчинников И.И. Анализ причин аварий и повреждений транспортных сооружений// Транспортное строительство. М. 2010, №7. с. 2-5.

2. Овчинников И.И., Овчинников И.Г., Валиев Ш.Н. Анализ причин повреждений деформационных швов типа МММ Д-50 и МММ Д-100 на мостовых сооружениях Автомобильной дороги М-4 «Дон». 2013
3. Ефанов А.В., Овчинников И.Г., Шестериков В.И., Макаров В.Н. Деформационные швы автодорожных мостов: особенности конструкции и работы: (учебное пособие). Саратов: СГТУ, 2005. – 174 с.
4. Ефанов А.В., Овчинников И.Г. Деформационные швы мостов: современное состояние проблемы// Вестник Саратовского государственного технического университета. Саратов. СГТУ 2006. №4(16), выпуск 1., с. 81 – 86.

УДК 624.21-044.952

РАЗРУШЕНИЯ МОСТОВ. КТО ВОНОВАТ?

Абдулаева А.М. (АМиТ-1-14)

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Макаров А.В.

Волгоградский государственный технический университет

Институт архитектуры и строительства

Мостовые сооружения совершенствуются из года в год за счет новых материалов и способов строительства. Однако в нашей стране значительная часть мостов была возведена в 50-60-е годы, поэтому в настоящее время они не удовлетворяют современным требованиям. Несмотря на это они эксплуатируются и по сей день. Часто это и многое другое приводит к полному или частичному обрушению мостовых сооружений.

Bridge structures are being improved from year to year due to new materials and construction methods. However, in our country a significant part of the bridges was built in the 50-60's, so at present they do not meet modern requirements. Despite this, they are still in operation. Often this and much more leads to complete or partial collapse of bridge structures.

Современное развитие общества и экономики требует соответствующего развития транспортной инфраструктуры. В такой большой стране, как Россия, транспорт выполняет и коммуникационные функции. В европейской части страны транспортная структура относительно развита, так как здесь живет большая часть населения, государство было озадачено строительством дорог, как железных, так и автомобильных [1].

В отдаленной части России с дорогами дела обстоят хуже. Даже построенные дороги не отвечают должным требованиям и в период распутицы не выполняют свои функции.

Особо важную роль в транспортной инфраструктуре играют мосты. Нарушение функции моста влечет за собой заторы и пробки, а иногда и транспортный коллапс, если мост единственный в регионе. Поэтому ремонт и обслуживание мостов играет важную роль. К сожалению, эксплуатирующие организации не всегда должным образом следят за состоянием мостовых конструкций. В результате неправильного содержания и эксплуатации, а также многих других факторов, может произойти обрушение моста. Рассмотрим эти примеры и определим причины катастроф.

Мост через реку Литовка на трассе Владивосток-Находка в Приморском крае был построен в 1959 году и прослужил 57 лет. 23 февраля 2016 года обрушились два из пяти пролетов железобетонного сооружения, общая длина которого 146 метров. Обрушение произошло в связи с тем, что одна их опор

не выдержала нагрузки от тяжелого транспорта. Мост не был рассчитан для проезда многотонной техники, но водитель решил сократить дорогу. В итоге мостовая конструкция начала разрушаться уже под его колесами.



Рис.1 Мост через реку Литовка

Знаков, ограничивающих грузоподъемность моста, не было установлено. Из-за этого водитель тяжелого транспорта посчитал мост достаточно пригодным для проезда, тем самым поспособствовав его разрушению. Установкой знаков должно заниматься региональное отделение ГИБДД. Если бы таковые ограничения стояли перед мостом, разрушение могло и не произойти.

Заметим, что мост обрушился не полностью, а только два из пяти пролетов рухнули в воду. Это подводит нас к мысли, что департамент транспорта и дорожного хозяйства Краевой администрации, в обязанности которой входит наблюдение за безопасностью мостовых сооружений, не в полной мере выполняет свои обязанности.

Мост в районе села Яконовка под Уссурийском также был частично разрушен.



Рис. 2 Мост в районе села Яконовка.

Это произошло 18 марта 2016 года. Мост был 40 метров в длину и 8 метров в ширину (средний) и по известным данным обрушилась средняя

опора моста. Причиной обрушения стали паводковые воды, которые подмыли опору. На момент обрушения в этом районе наблюдалось резкое потепление до +7 градусов. Это поспособствовало таянию снега и резкому увеличению объема водотока. Скорее всего обязательные осенний и весенний осмотры сооружения и состояния его опор и фундаментов не проводились, поэтому вина лежит на эксплуатирующей организации и местных властях.

Вторая полоса моста осталась пригодна для перемещения транспорта, но без осмотра и заключения специалистов движение не должно быть разрешено.

Автомобильный мост через реку Вага в городе Вельске Архангельской области был построен в 1966 году. Пролетное строение сталежелезобетонное проектировалось на нагрузку 60 тонн. Длина обрушившегося пролета составила 42 метра. В момент обрушения на мост не оказывалось никакой нагрузки, хотя днем загруженность очень высокая. Грузоподъемность моста по данным последнего обследования составляла 20 тонн, а длина 159 метров.



Рис. 3 Мост через реку Вага в городе Вельске Архангельской области

Позже выяснилось, что мост находился в неудовлетворительном состоянии и вошел в план ремонта 2017 года. По данным «Архангельскавтодора», из-за недофинансирования отрасли в Архангельской области в неудовлетворительном состоянии находится еще 171 мост или 24% всех мостовых сооружений Поморья.

Такое отношение к мостовым сооружениям не является исключением. Денег не хватает на ремонт, но в последствие будет потрачено гораздо большие суммы денег на восстановление и замену пролетного строения.

Мост на автодороге Червленое-Калач-на-Дону под Волгоградом был построен в 1949 году и изначально предназначался для обслуживания стройки Волго-Донского судоходного канала. Его грузоподъемность 5-8 тонн.

Частичное обрушение моста произошло 3 июня 2015 года, при этом разрушилась плита пролетного строения приблизительно в один квадратный метр. Причиной частичного разрушения моста стала сверхнормативная эксплуатация объекта и игнорирование ограничивающих грузоподъемность

знаков. Автодорога Червленое – Калач-на-Дону эксплуатируется достаточно активно. Здесь идет поток транзитного транспорта на юг, минуя Волгоград. Ограничения по грузоподъемности на пути встречаются часто. Водители признаются, что правила вынуждены нарушать даже те, кто не перегружает свою машину через меру. Поскольку дороги не соответствуют современным реалиям.



Рис.4 Мост на автодороге Червленое-Калач-на-Дону под Волгоградом

Мост в Бичурском районе Бурятии через реку Хилок был построен в 2008 году, но уже через четыре года 30 ноября 2012 года обрушились 2 пролета. Причиной обрушение можно считать «перегруз». Обрушение произошло после того, как по мосту проехал КамАЗ с 50 тоннами угля в кузове. На мосту висел знак ограничивающий грузоподъемность на 40 тонн. Водитель проигнорировал этот знак, чем вызвал обрушение моста. Конструкция просто не выдержала суммарного веса машины и угля (Рис. 5). Это конечно странно, потому что мост должен был быть рассчитан на нагрузки А14 и НК-100, а после строительства обследован с определением его грузоподъемности.



Рис. 5 Мост в Бурятии через реку Хилок.

Но еще одной причиной обрушения можно считать не качественные металлические пролетные строения и то, что мост никто не обслуживал. Мост был передан местным властям, но у них не нашлось специалиста, поэтому должным образом за состоянием моста никто не следил.

Для инженера-дорожника особое значение приобретают вопросы содержания мостов. Значительный рост подвижных нагрузок и их интенсивности, низкое качество строительства мостов, неудовлетворительно содержание и ремонт приводят к полным или частичным обрушениям мостов [2].

Как мы можем видеть, часто причинами обрушения мостовых конструкций становятся неправильная эксплуатация или же халатность со стороны организаций, следящих за состоянием моста. Из этого списка нельзя исключать и независимые от человека факторы, такие как природные явления.

Если учесть эти факторы, заблаговременно проводить проверки и ответственно подходить к строительству и обслуживанию мостов, количество обрушений можно свести к минимуму.

Библиографический список

1. Мосты и сооружения на дорогах: Учеб. для вузов: В 2-х ч / П. М. Саламахин, О. В. Воля, Н. П. Лукин и др.; Под ред. П. М. Саламахина. Ч 1 — (М.: Транспорт, 1991. 344 с.)
2. Саламахин, Павел Михайлович. Проектирование мостовых и строительных конструкций [Текст] : учеб. пособие для вузов [по специальности "Мосты и трансп. тоннели" автодор. вузов и фак.]. / П. М. Саламахин. - Москва : КНОРУС, 2013. - 402 с.

УДК 624.014

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕТРОВЫХ НАГРУЗОК НА ВИСЯЧЕЕ ПОКРЫТИЕ ВЕЛОТРЕКА В ВИДЕ ГИПЕРБОЛИЧЕСКОГО ПАРАБОЛОИДА

Александров А. В. (СУЗ-1-11)

Научный руководитель – канд.технич.наук, доцент Арушонок Ю. Ю.

Институт архитектуры и строительства ВолгГТУ

Цель этой статьи состоит в том, чтобы оценить аэродинамические нагрузки на большепролетное покрытие в форме гиперболического параболоида. Эта геометрическая форма подходит для проектирования висячих покрытий в виде вантовых конструкций. Данное исследование, однако, рассматривает конструкцию покрытия с точки зрения возможности определения аэродинамических коэффициентов давления для этой конкретной геометрической формы.

The purpose of this paper is to evaluate aerodynamic loads on large span hyperbolic paraboloid shaped roofs. This geometrical shape is specific to the design of tension roofs with a cable structure. The present study, however, consider a rigid roof structure so that the evaluation of the pressure coefficients for this particular geometrical shape is possible.

Задача определения ветровых нагрузок на висячее покрытие в виде гиперболического параболоида (гипара) рассматривалась в рамках

проектирования покрытия круглой формы в плане над велотреком пролётом около 115 м.

Ветровую нагрузку на здания определяют в соответствии с указаниями норм проектирования [1]. Одним из важных параметров, определяющих величину ветрового давления в конкретной точке криволинейного покрытия здания является аэродинамический коэффициент C_p , величина которого зависит от особенностей обтекания воздушным потоком здания или сооружения, от характера возникающих при этом явлений (срывы и турбулизация потока, завихрения и прочее). В случае покрытия в форме гипара влияние таких явлений значительно и не может не учитываться. Вместе с тем, в действующих отечественных нормах [1] указания по определению аэродинамических коэффициентов для подобных покрытий отсутствуют. Нет их и в зарубежных нормах: американских (ASCE 2005), итальянских (CNR-DT 207/2008) и европейских (EN 1991-1-4).

В процессе реального проектирования распределение значений аэродинамического коэффициента по поверхности покрытий сложной формы определяется путём продувки моделей проектируемых объектов в аэродинамической трубе.

Подобные экспериментальные исследования в нашей стране были проведены К. А. Бабаевой в шестидесятых годах [2, 3]. Эти исследования показали сильную зависимость аэродинамических коэффициентов от многих параметров продуваемых моделей, что затрудняет выработку обобщённых рекомендаций. Некоторые данные продувок модели сооружения с наклонными стенами и покрытием в виде гипара на круглом плане представлены на рисунке 1. Из этих данных видно, что на подавляющей части поверхности покрытия ветер вызывает отрицательное давление - отсос, достигающий на отдельных участках величины 0,2-0,6 кН/м², что соответствует значениям аэродинамического коэффициента примерно от -0,5 до -1,5.

Анализ приведённых на рисунке 1 эпюр показывают, что эквивалентный аэродинамический коэффициент (по равенству площадей эпюр) при направлении ветра вдоль несущих (вогнутых) вант равен: для отрицательной части эпюры $C_{p-}=-0,424$, для положительной части $C_{p+}=-0,072$, для эпюры в целом - $C_p=-0,352$. При направлении ветра вдоль стабилизирующих (выпуклых) вант соответствующие значения коэффициентов равны: для отрицательной части эпюры $C_{p-}=-0,332$, для положительной части $C_{p+}=-0,012$, для эпюры в целом - $C_p=-0,320$. Таким образом, наиболее интенсивный отсос на покрытии гипара возникает при направлении ветра вдоль несущих вант.

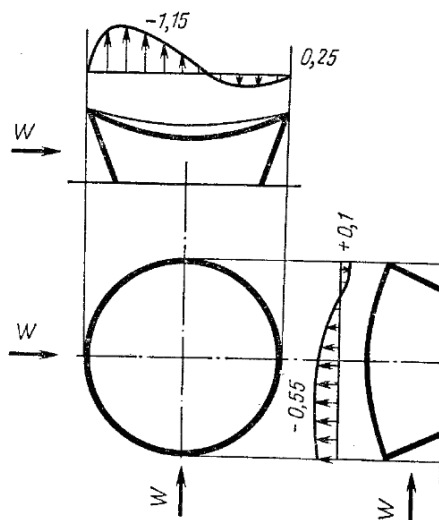


Рис. 1. Величины аэродинамического коэффициента по главным осям гипара при различных направления ветра

Системные и масштабные исследования вопросов, связанных с проектированием всяческих покрытий в виде гипаров, были проведены в 2009-2016 годах учёными и исследователями Департамента инженерных разработок и геологии университета итальянского города Пескара, некоторые экспериментальные результаты которых представлены в статье [4].

Программа экспериментального этапа исследований включала продувку в аэродинамической трубе 16 основных и двух дополнительных вариантов моделей сооружений, изготовленных из древесины в масштабе 1:100 с целью изучения особенностей ветрового воздействия на покрытия сложной геометрической формы. Испытания проходили в аэродинамической трубе межуниверситетского научно-исследовательского центра по строительству, аэродинамике и исследованиям ветровых воздействий (CRIACIV) в итальянском городе Прато.

После обработки полученных экспериментально карт распределения аэродинамического коэффициента по поверхности моделей строились эпюры значений коэффициента вдоль характерных направлений: вдоль стабилизирующих и несущих вант при различных направлениях ветра: вдоль стабилизирующих (угол 0°), несущих (угол 90°) вант и под углом 45° .

Основные выводы по результатам продувки моделей в аэродинамической трубе и комментарии к ним представлены ниже.

1. Возвышение гипара над землёй (высота цилиндрической части сооружения) по мнению авторов влияет на интенсивность ветрового воздействия сильнее, чем кривизна кровли. Действительно, с увеличением относительной высоты покрытия H/L (суммарной величины провисания вант) в 1,7 раза величина ветрового отсоса (площадь эпюры C_p) уменьшается на 27-30%, а с увеличением относительной высоты цилиндрической части здания H_b/L (высоты стен) в 2 раза ветровой отсос на покрытие возрастает на $\approx 45\%$.

2. В отличие от квадратных и прямоугольных в плане зданий, круглое отличается более регулярным распределением отсоса из-за отсутствия углов, что уменьшает аэродинамические возмущения и срывы воздушного потока;

3. По мнению авторов исследований данные, полученные на моделях зданий с различной формой плана нельзя использовать для зданий с другой формой в плане. Так величины аэродинамических коэффициентов для зданий с круглым и эллиптическим планом отличаются значительно.

4. Анализ карт распределения ветрового давления (значений аэродинамического коэффициента C_p) по поверхности гипара показывает, что в сечениях, параллельных главным осям, оно существенного изменения не претерпевает и может приниматься неизменным;

5. На отдельных участках покрытия (вблизи краёв) средняя величина коэффициента C_p может достигать значения $-1,541$, а максимальная величина доходит до $-2,5$;

6. Участки с активным давлением ветра, расположенные в основном в середине пролёта, малы по площади, а величина положительных значений коэффициента C_p на этих участках не превышает $+0,06$. Таким образом, влиянием положительного давления ветра на гипары исследованных геометрических параметров можно пренебречь.

7. Наибольший отсос по площади гипара возникает при воздействии ветра вдоль стабилизирующих (выпуклых) вант. При повороте направления действия ветра интенсивность отсоса постепенно снижается и достигает минимальной величины при направлении ветра вдоль несущих вант.

Дальнейшей целью исследования было уточнение ветровых нагрузок на покрытие с геометрическими параметрами по двум сравниваемым вариантам А и Б с учётом результатов вышеописанных экспериментов на моделях.

С целью определения ветровых нагрузок на покрытия здания по этим вариантам при двух наиболее невыгодных направлениях ветра - вдоль несущих и стабилизирующих вант, была произведена двумерная линейная экстраполяция значений аэродинамического коэффициента C_p вдоль тех же двух характерных направлений. При этом в качестве аргументов были взяты экспериментально полученные величины C_p по результатам продувки в аэродинамической трубе моделей на круглом плане по вариантам Р.9, Р.10, Р.11 и Р.12 из работы [4]. Эпюры экстраполированных значений аэродинамического коэффициента и их схематизации ступенчатыми диаграммами с целью задания ветровых нагрузок на покрытия рассчитываемых вариантов моделей в программном комплексе "Ли́ра" представлены на рисунках 1 и 2 ниже.

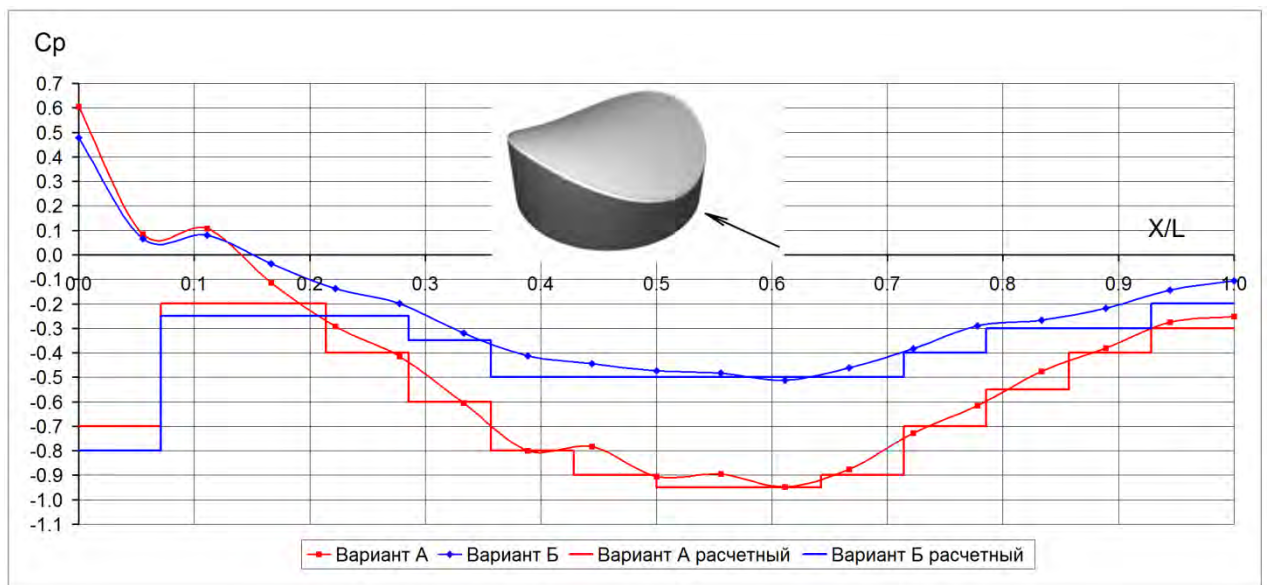


Рисунок 2. Аэродинамический коэффициент C_p вдоль стабилизирующих вант при ветре вдоль стабилизирующих вант

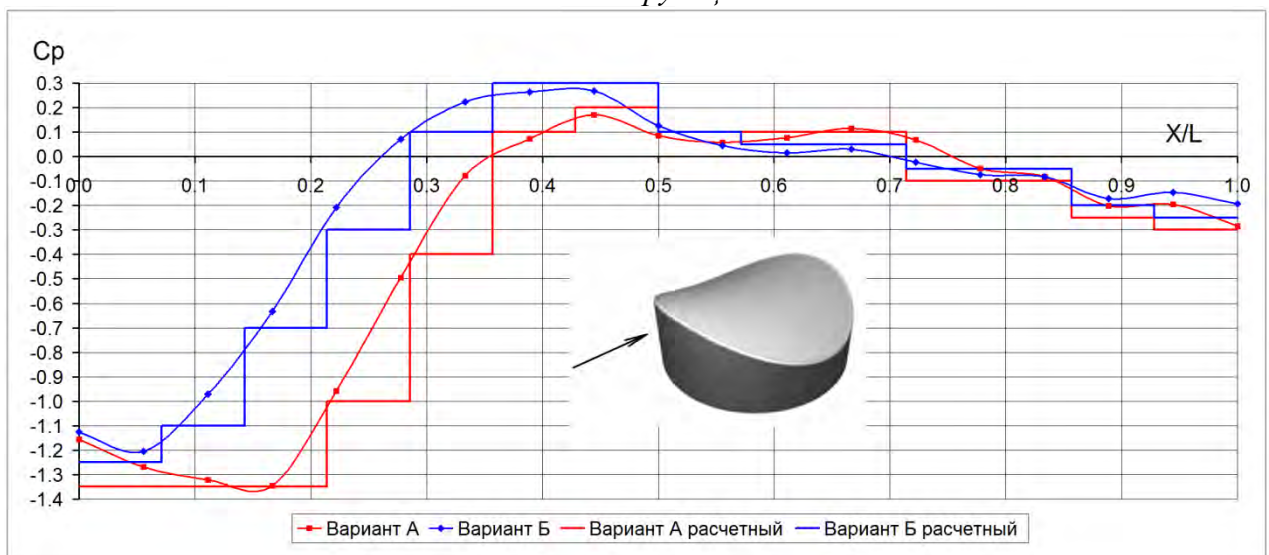


Рисунок 3. Аэродинамический коэффициент C_p вдоль несущих вант при ветре вдоль несущих вант

Изложенный подход может быть использован при определении ветровых нагрузок на покрытия в форме гипара с геометрическими параметрами, близкими к параметрам исследованных в работе [4] моделей при одинаковой форме сооружения и модели в плане.

Библиографический список

1. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* [Текст]. Введ. 2011-05-20. М. : Минрегион России, 2011. 96 с.
2. Бабаева К. А. Аэродинамические исследования всячких покрытий параболического очертания [Текст] / К. А. Бабаева // Строительная механика и расчет сооружений : журн. 1964. №4, с.14-20.
3. Бабаева К. А. Расчетные нагрузки для основных типов всячких покрытий [Текст] / К. А. Бабаева // Начно-техническая информация Госстроя СССР : сб. 1968. №10.
4. F. Rizzo, P. D'Asdia, M. Lazzari, L. Procino. Wind action evaluation on hyperbolic paraboloid shape [Текст] / F. Rizzo, P. D'Asdia, M. Lazzari, L. Procino // Engineering structures : журн. 2011. №33, с. 445-461.

УДК 625.762.1 (1-21)

АСПЕКТЫ РЕКОНСТРУКЦИИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОГО ПУТЕПРОВОДА В УСЛОВИЯХ ГОРОДА.

Гулуев Г.Г. (АМиТ-1-13)

Научный руководитель – канд. техн. наук, доц. Макаров А.В.

Институт архитектуры и строительства ВолгГТУ

В связи с ростом транспортного потока требуется реконструкция устаревших мостовых сооружений до современных нормативных показателей. Такая ситуация сложилась на улице Менделеева в Краснооктябрьском районе. В наше время существует большое множество решений данной проблемы. В данной статье рассмотрен способ реконструкции существующего сооружения путем демонтажа изношенных частей и замены их новыми элементами.

In connection with the growth of traffic flow, reconstruction of outdated bridge structures to modern regulatory indicators is required. This situation has developed on Mendeleev Street in Krasnooktyabrsky district. Nowadays, there are many solutions to this problem. In this article, a method for reconstructing an existing structure by dismantling worn parts and replacing them with new elements.

Волгоград на карте юга России можно представить в центре 6-конечной звезды отходящих автомагистралей. Город пересекает трасса Москва-Астрахань, начинаются трассы: на Саратов, на Элисту, на Донецк, через Волжский на Самару. Объездная дорога для транзитного транспорта есть только частично в северной части города (третья продольная), что вынуждает далее съехать на вторую продольную, идущую по городской застройке.

По длине Волгоград пересекают три основные продольные транспортные магистрали. Вторая продольная наиболее протяженная и загруженная. Объездная третья продольная позволяет объехать только северную и центральную часть города, чтобы попасть на юг города, надо выехать на вторую продольную. Ситуация с объездными дорогами тяжелая, с ростом количества автотранспорта стало легче попасть в соседние районные центры области, чем на другой конец города.

Великая Отечественная война разрушила город и его коммуникации. Послевоенное время было тяжелым, поэтому развитие инфраструктуры города началось в 1950 – е годы. Начала складываться современная транспортная инфраструктура, где основная роль принадлежит автотранспорту, в 1964 году введен в эксплуатацию Астраханский мост, началось соединение улиц во вторую продольную магистраль. За период 1950—1980 годы от соседних областных центров протянулись автомагистрали.

Один из крупнейших районов Волгограда – Краснооктябрьский район. Его территория и улично-дорожная сеть разделяется линиями железнодорожного транспорта. Пересечь железнодорожные пути можно только в некоторых местах. Выезд со второй продольной и железнодорожная ветвь Волгоград 1 – Верхнезарченский разделяют район на восточную и

западную части. Переезд через нее осуществляется со второй продольной на третью продольную по улице Землячки (Дзержинский район), по улице Менделеева (Краснооктябрьский район) и по улице Дундича (Тракторозаводский район). Таким образом, улица Менделеева единственная внутрирайонная дорожная связь между частями восточная и западная, обеспечивающая кратчайший выезд на третью продольную для легкового и грузового автотранспорта. В часы пик улица сильно загружена. Движение автотранспорта затруднено из-за морально устаревшего путепровода, ширина которого давно не справляется с движением. Техническое состояние путепровода так же далеко от норматива. Имеются дефекты несущих конструкций, разрушение защитного слоя бетона, коррозионное поражение рабочей арматуры, неудовлетворительное состояние тротуаров (Рис. 1). В некоторых случаях сами трещины, снижая несущую способность поперечного сечения элемента, являются причиной уменьшения грузоподъемности пролетных строений.[1]



Рис. 1. Разрушение защитного слоя бетона и поражение арматуры коррозией.

Ко всему прочему можно добавить, что сооружение имеет ограничение по грузоподъемности в 10 тонн, что не соответствует современным нормативам эксплуатации транспортного сооружения (Рис. 2). Грузоподъемность это характеристика технического состояния мостового сооружения, соответствующая максимальному воздействию временной вертикальной нагрузки, при котором не наступает предельное состояние первой группы ни в одной из основных несущих конструкций сооружения. Грузоподъемность сооружения в целом определяется грузоподъемностью наиболее слабой из основных несущих конструкций.[2]



Рис. 2. Ограничение по грузоподъемности в 10 тонн на путепроводе.

Наиболее слабым из проведенного обследования является пролетное строение. Увеличить грузоподъемность пролетного строения можно за счет устройства шпренгелей. Современным материалом для усиления железобетонных конструкций являются композитные материалы, в частности углеродные ламели. Реконструкция путепровода требует увеличение габарита проезжей части, что достигается демонтажем крайних изношенных частей и замена их новыми сборными балками. Пролетное строение до и после реконструкции представлены на рисунке 3. Тонем выделены новые конструктивные элементы. Такая технология позволяет проводить работы без остановки движения: сначала с правого края пролетного строения с организацией проезда по левой полосе движения, затем, после завершения этих работ, приступают к уширению левого края с проездом по правой полосе движения.

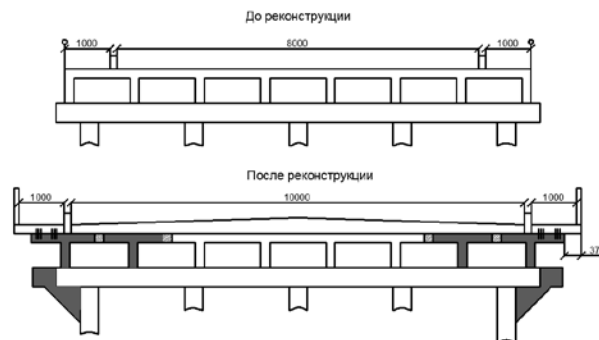


Рис. 3. Пролетное строение до и после реконструкции.

Для расчета усиливающего элемента сравним изгибающие моменты M_1 обеспечивающий нормативную грузоподъемность сооружению и M_2 определяющий существующую несущую способность крайней балки (Рис. 4).

Тогда усиление должно обеспечить изгибающий момент равный:

$$M_{усил} = M_1 + M_2$$

Количество слоев углеродной ламели определяется расчетом из условия обеспечения момента усиления.

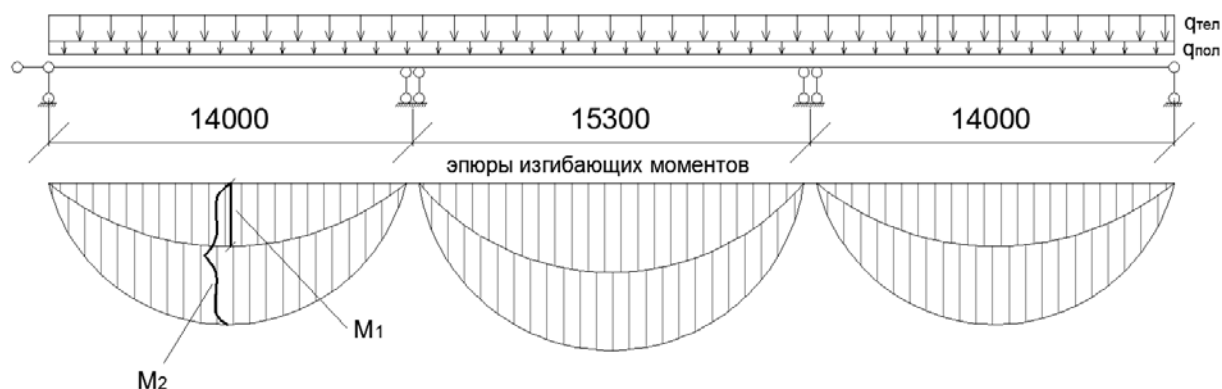


Рис. 4. Эпюры изгибающих моментов.

Таким образом, реконструкция путепровода не требующая больших капиталовложений позволит улучшить движение по улице.

Библиографический список

1. Содержание и реконструкция мостов В.О. Осипов, Ю.Г. Козьмин, В.С. Анциперовский, А.А. Кирста. Под ред. В.О. Осипова. М., «Транспорт», 1975. 240 с.
2. ОДМ 218.4.026-2016 «Методические рекомендации по определению грузоподъёмности эксплуатируемых мостовых сооружений на автомобильных дорогах общего пользования. Бетонные и железобетонные конструкции»

УДК 625.745.12

ЗАДАЧИ ПО РАЗРАБОТКЕ МЕТОДА ОБСЛЕДОВАНИЯ ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ С ПОМОЩЬЮ КВАДРОКОПТЕРА.

Демченко О.С. (СМ-2-15)

Научный руководитель - к.т.н., проф., Девятов М.М.

Институт архитектуры и строительства ВолгГТУ

В статье обоснована целесообразность использования квадрокоптеров, для обследования искусственных сооружений на автомобильных дорогах, и задачи по разработке соответствующей методики.

The article substantiates the expediency of using quadricopters for inspecting artificial structures on highways, and the task of developing an appropriate methodology.

Правительством Российской Федерации утверждена транспортная стратегия до 2030 года [1]. В разделе задач развития транспортной системы говорится об устранение "узких мест" на сети автомобильных дорог страны за счет проведения реконструкции искусственных сооружений.

Следовательно, перед тем как начать работы по реконструкции искусственных сооружений необходимо произвести предпроектное обследование данных сооружений с последующим составлением проекта реконструкции и самой реконструкции. Работы по обследованию ИС достаточно трудоёмки и требуют большого количества затрат, особенно когда эти сооружение находятся в труднодоступных местах или имеют большую длину и габарит. Способы обследования ведутся по нормативным

документам, таким как СП 79.13330.2012[2], ОДМ 218.4.001-2008[3], а также инструкция по диагностике мостовых сооружений на автомобильных дорогах, в которой установлен порядок проведения диагностики мостового сооружения с составлением паспорта сооружения. Паспорт должен содержать цветные фотографии общего вида мостового сооружения, проезжей части и основных дефектов [4]. Так как научно-технический процесс движется вперед, появляются все новые технологии, которые целесообразно внедрять непосредственно в дорожную сферу, тем самым усовершенствовать существующие методы диагностики искусственных сооружений.

Одним из важных видов полевых работ при диагностике искусственных сооружений является осмотр видимых частей конструкции с выявлением дефектов. Относительная трудоёмкость этого процесса составляет 29,41% от всего объема работ. Целесообразно искать способы для осмотра (ИС) для снижения трудоёмкости процесса [3].

При осмотре сооружения основное внимание следует уделять выявлению в элементах конструкций неисправностей (например, трещин, сколов, погнутостей и выпучиваний, расстройств стыковых соединений и прикреплениях элементов, коррозионных повреждений, разрушений откосов конусов, струенаправляющих и берегоукрепительных дамб, повреждений водоотвода, гидроизоляции, деформационных швов, уравнильных приборов и других элементов мостового полотна или верхнего строения пути). Необходимо также выявлять в конструкциях места, где вследствие неизбежного скопления грязи, воды, снега, льда возможно интенсивное развитие различных неблагоприятных явлений (коррозионных процессов, замораживания и оттаивания бетона, гниения древесины и др.).

При осмотре мостов и труб, расположенных в районах распространения вечной мерзлоты, а также в селеопасных и сейсмически опасных районах, необходимо обращать внимание на состояние и работу имеющихся защитных устройств и конструкций.

Обнаруженные неисправности должны быть с необходимой полнотой описаны в материалах обследований с указанием времени выявления и возможных причин появления. Наиболее опасные, а также характерные повреждения и дефекты должны быть отражены в фотографиях [2].

При осмотрах сооружений необходимо пользоваться смотровыми приспособлениями постоянного и временного типа. До начала работ выполняется подготовка смотровых приспособлений на сооружении, обеспечивающих доступ к осматриваемым элементам. Смотровые приспособления, а также специальные устройства для испытаний принимаются руководителем бригады, выполняющей осмотр.

Недоступные видимые части конструкции осматриваются при помощи оптических приборов, обеспечивающих достаточное разрешение. В случае

обнаружения опасных дефектов необходимо обеспечить прямой доступ к этим конструкциям и произвести детальный осмотр [3].

В следствие с этим необходимы устройства для упрощения выполнения работ по диагностике, ведь мостовые сооружения имеют различную длину и габарит, а также зону подмостового пространства и регуляционных сооружений. Проблема заключается в отсутствии современной методики и технических средств обследования ИС в местах ограниченного доступа, из-за необходимости устройства специальных конструкций или сооружений.

Для уменьшения трудоемкости и упрощения выполнения задач специалистам автором предлагается использовать квадрокоптеры (дроны). Квадрокоптер - беспилотный много роторный вертолет, оснащенный видео камерой позволяющей записывать видео и делать снимки высокого разрешения и качества, что позволяет использовать их в отчетной документации и для оценки дефектов. Управляемый квадрокоптер осуществляет свой полет и маневры при помощи дистанционного пульта управления, что позволяет добраться до необходимых исследуемых частей мостового сооружения. Он может поддерживать связь с пультом на расстоянии двух километров. Что позволяет выполнять осмотр сооружения удаленно и без непосредственного нахождения инженера около сооружения. Это означает, что инженер, находясь в удобном ему месте, управляет дроном, Видеозапись с камеры поступает в реальном времени и одновременно происходит процесс выявления дефектов, особо важные элементы или критические дефекты можно сразу сфотографировать и в дальнейшем сделать фотоиллюстрацию, прилагаемую к дефектной ведомости. В связи с тем, что дроны имеют высокую скорость полета, полный облет всего сооружения составит не более 10 минут. Для выполнения этой работы человеку необходимо обойти пешком мост с каждой стороны, попасть на смотровые подмости, чтобы разглядеть пролетные строения, а также опорные части сооружения и возможные противосейсмические устройства. Также можно без помех движения транспорту и безопасности работника, дрон может таким же образом пролететь вдоль дорожного полотна и зафиксировать дефекты проезжей части. Тем самым трудоемкость процесса уменьшается в десятки раз, производительность рабочего процесса увеличивается.

Вместе с тем до настоящего времени отсутствует соответствующий руководящий и инструктивный документ, регламентирующий использование квадрокоптеров для обследования искусственных сооружений.

Таким образом, можно сделать вывод, о целесообразности использования для диагностики состояния искусственных сооружений новых, современных средств, в виде квадрокоптеров, упрощающих рабочий процесс, уменьшающих время, затрачиваемое на работу, а также гарантирующих безопасность и удобства оператора.

В связи с этим представляется целесообразным решение нескольких задач.

1. Провести анализ и обобщение опыта существующих методов обследования строительных конструкций и других сооружений с использованием квадрокоптеров.

2. Подобрать необходимую конструкцию квадрокоптера, позволяющую эффективно проводить обследование искусственных сооружений на автомобильных дорогах.

3. Провести натурные сравнительные обследования искусственных сооружений с использованием квадрокоптера и традиционных методов, в соответствии с действующими нормативными документами. Обобщить результаты и обосновать способы проведения обследования с использованием квадрокоптеров их эффективность и целесообразность.

4. Разработать рекомендации о порядке и способах использования квадрокоптеров для обследования искусственных сооружений на автомобильных дорогах.

Библиографический список

1. Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года. /утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 22 ноября 2008 г. № 1734-р (в редакции распоряжения Правительства РФ от 11.июня 2014 г. №1032-р)

2. СП 79.13330.2012 Мосты и трубы. Правила обследований и испытаний. Актуализированная редакция СНиП 3.06.07-86

3. ОДМ 218.4.001-2008 Методические рекомендации по организации обследования и испытания мостовых сооружений на автомобильных дорогах.

4. Временная инструкция по диагностике мостовых сооружений на автомобильных дорогах, Москва 2003г.

УДК 624.072.4

ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ КАЧЕСТВ НЕСУЩИХ КЛЕЕДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ АРМИРОВАНИЕМ

Казбеков С.М. (СУЗ -1-12)

Научный руководитель - к-т.н., доцент Арушонок Ю.Ю

Институт архитектуры и строительства ВолгГТУ

В статье рассказывается о преимуществах, которые дает армирование КДК. Перечислены виды армирования, основные используемые материалы и приведены рекомендации по проектированию. Уделяется внимание совместности работы арматуры и дерева. Перечислены основополагающие принципы расчета армированного сечения с указанием формул приведения.

Ключевые слова: армированные клееные деревянные конструкции, улучшение прочностных качеств клеедеревянных конструкций, снижение расхода древесины.

The article describes the advantages that the reinforcement of the FDC gives. Enumerated types of reinforcement, the main materials used and recommendations for design. Attention is paid to the compatibility of the work of reinforcement and wood. The basic principles for calculating the reinforced section with the formulas for reduction are listed.

Интенсивное развитие строительной индустрии из-за постоянно растущей потребности в надежности и экономической целесообразности возводимых зданий и сооружений приводит к разработке новых направлений улучшения свойств основных строительных материалов, каким например, являются клееные деревянные конструкции. Данный вид конструкций по сравнению с другими имеет определённые преимущества, но не лишён и недостатков, к числу которых относятся такие как анизотропия механических свойств, пороки, ползучесть при длительном нагружении, большие расходы, связанные с вынужденным применением высококачественных материалов и другие. Многие недостатки можно исключить посредством армирования.

Различают два типа армирования - с предварительным напряжением арматуры и без него. При применении предварительно напряженной арматуры деформативность армированной конструкции снижается в разы по сравнению с неармированной. При обычном армировании без предварительного напряжения достигается максимальная прочность как в сравнении с неармированной деревянной конструкцией, так и по сравнению с конструкцией с предварительным напряжением арматуры. Для армирования используют стержни круглого или квадратного сечения, с гладкой поверхностью или же периодического профиля, материал стеклопластик или сталь. Совместная работа арматуры и дерева обеспечивается склеиванием специальными клеями. Одно из основных условий, предъявляемое к клеевому соединению арматуры и дерева, это превышение его прочности над прочностью дерева, при этом накопление пластических деформаций соединения при продолжительном воздействии нагрузки должно быть сведено к минимуму, а устойчивость к температурно-влажностным воздействиям должна быть максимальной. Эти требования определяют применяемый клеевой состав и технологию склеивания. При правильном соблюдении технологии соединения арматуры и дерева несущая способность обоих материалов будет использована полностью, так как предел текучести арматуры достигается раньше, чем предел прочности у древесины. По аналогии с железобетоном в правильно запроектированной конструкции арматура исключает хрупкое разрушение - даже после разрушения древесины в растянутой зоне конструкция выдерживает около 60% разрушающей нагрузки. [1]

Клееные деревянные конструкции в большинстве своем проектируются как сжато-изгибаемые элементы, одним из основных недостатков которых является малая прочность на сдвиг. Исключить данный недостаток позволяет использование традиционных соединений на болтах, нагелях, а также на клеенных арматурных стержнях, ориентированных вдоль и поперек волокон. Данное расположение стержней также имеет свои минусы: возможность совпадения связей с торцевыми трещинами, концентрация напряжений именно в слоях с арматурой, сложность заполнения клеем отверстий для арматуры при большой длине элемента. Для решения этих

проблем применяют армирование стержнями под наклоном 45° , которые являются более эффективными по сравнению со вклеенными стержнями вдоль волокон, также это позволяет получить равнопрочные узлы и стыки за счет армирования зоны стыков.

Применение армирования в клеедеревянных конструкциях приводит к снижению расхода древесины на 30-40 %, уменьшению размеров сечения, веса конструкции на 10-22% [1], что позволяет увеличить пролет, а также снизить затраты на дорогостоящие материалы с одной стороны, с другой же сильно возрастают затраты на изготовление армированного клеедеревянного изделия, связанные с дополнительными технологическими операциями [2].

Для изготовления несущих клеёных деревянных конструкций (КДК) используются в основном хвойные пиломатериалы 1, 2 и 3-го сортов с влажностью $10\pm 2\%$, длиной от 2 до 6.5 м. Толщина слоев для армированных элементов составляет 34...42 мм. Рекомендуется проектировать клееные деревянные элементы преимущественно прямоугольного сечения постоянной высоты, что отвечает требованиям технологичности изготовления армированной конструкции, включая требования по величине защитного слоя, расстоянию между соседней арматурой. Кроме того, прямоугольное сечение обладает повышенной огнестойкостью. Высота клееного пакета определяется расчетом, но из-за технологических факторов: параметров прессового оборудования, времени жизнеспособности клея не рекомендуется принимать высоту сечения клееного элемента более 1600 мм или более $1/15-1/20$ пролёта [2]. Процент армирования КДК может достигать 3,5% [1]. Армирование может быть одиночным, двойным или групповым, симметричным или несимметричным

Расчет КДК, в том числе армированных, ведется по методу предельных состояний согласно действующего СП 64.13330.2011. В основу методики расчета армированных клееных деревянных конструкций положена первая стадия напряженно-деформированного состояния. Считается, что связь между арматурой и древесиной непрерывна по всей длине конструкции и обеспечивает их совместную работу [2].

Для количественной оценки эффективности армирования деревянных конструкций ниже приводятся основные результаты расчета трехшарнирной треугольной арки с затяжкой пролетом $l=18$ м, показанной на рисунке 1, в двух вариантах: с двойным симметричным армированием верхнего пояса (вариант 1) и без него (вариант 2). Пример расчета по варианту 1 взят из [1].

Расчет арки производился на сумму постоянной нагрузки интенсивностью $g=6.0$ кН/м и временной снеговой нагрузки интенсивностью $p_{сн}=6.0$ кН/м.

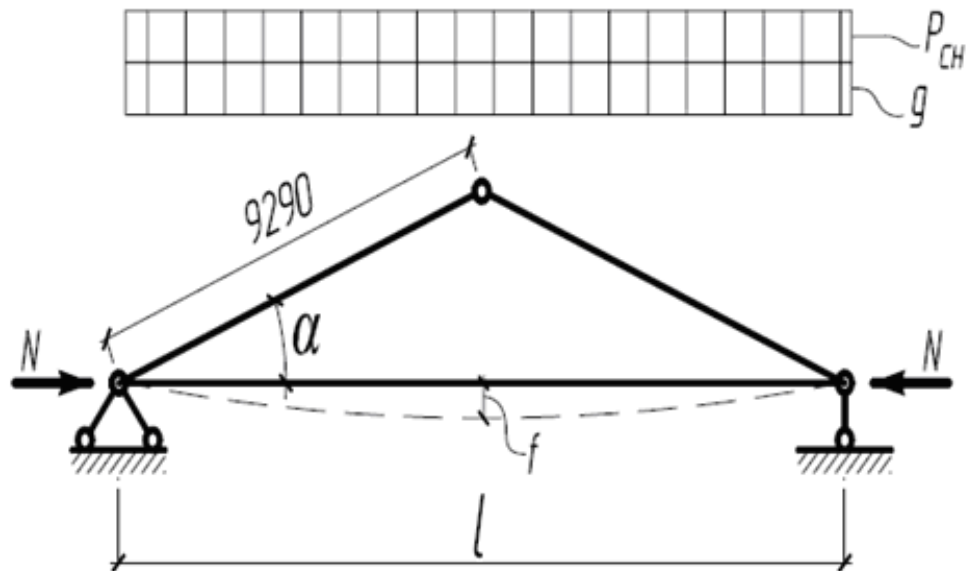


Рис. 1. Расчетная схема арки

При расчете армированного сечения учитывалось перераспределение усилий между арматурой и древесиной, которое происходит в процессе эксплуатации вследствие изменения физико-механических свойств древесины [2]. В результате этого перераспределения происходит разгрузка древесины и догрузка арматуры. При расчете и проектировании поперечного сечения армированной КДК используются приведенные геометрические характеристики сечения. Приведение проводилось по соотношению модулей упругости к тому материалу, в котором проверялись напряжения.

Использованные в расчете формулы приведения и коэффициенты:

$J_{\text{ПР}} = J_{\text{Д}} + nJ_{\text{А}}$ - приведенный момент инерции сечения относительно нейтральной оси, где $J_{\text{А}}$ и $J_{\text{Д}}$ - моменты инерции арматуры и древесины относительно нейтральной оси;

$n = \frac{E_{\text{А}}}{E_{\text{Д}}}$ - отношение модулей упругости арматуры и древесины.

$W_{\text{ПР}} = \frac{2J_{\text{ПР}}}{h_0}$ - приведенный момент сопротивления;

$F_{\text{ПР}} = bh(1 + n\mu)$ - приведенная площадь армированного сечения;

$S_{\text{ПР}} = S_{\text{Д}}(1 + 2n\mu)$ - приведенный статический момент сдвигаемой части сечения относительно нейтральной оси;

$\mu = \frac{F_{\text{А}}}{bh_0}$ - коэффициент армирования;

$S_{\text{ПР}}^{\text{А}} = \frac{1}{4}nF_{\text{А}}h_0$ - приведенный статический момент арматуры относительно нейтральной оси, где h_0 - расстояние между центрами масс арматуры растянутой и сжатой зон; $F_{\text{А}}$ - площадь сечения арматуры.

Рост напряжений в арматуре и клеевом шве между арматурой и древесиной, а также увеличение прогиба при длительном действии нагрузок учитывается коэффициентом K_T , который определяется по формуле:

$$K_T = \frac{E_D(1+3n\mu)}{E_D + E'_D 3n\mu},$$

где E'_D - длительный модуль упругости древесины, принят равным $E'_D = 0,55E_D$.

Ещё одной особенностью армированных КДК является применение двух дополнительных коэффициентов условий работы конструкций: $m_x=0,85$ – при воздействии химически агрессивной среды и $m_y=0,8$ – при многократно повторяющейся нагрузке.

На рисунке 2 представлен элемент верхнего пояса арки в армированном варианте.

Расчет неармированного варианта пояса произведён по формулам СП 64.13330.2011 для сжато-изогнутых элементов. Результаты этого расчета представлены на рисунке 3.

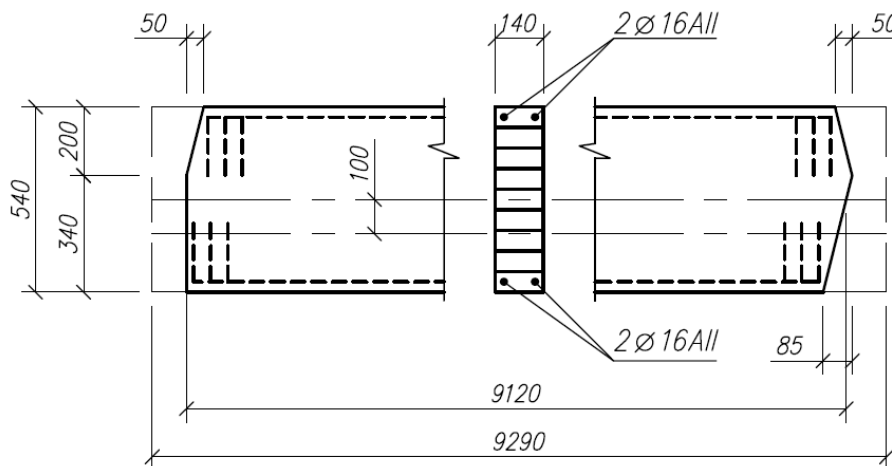


Рис. 2. Армированный верхний пояс арки

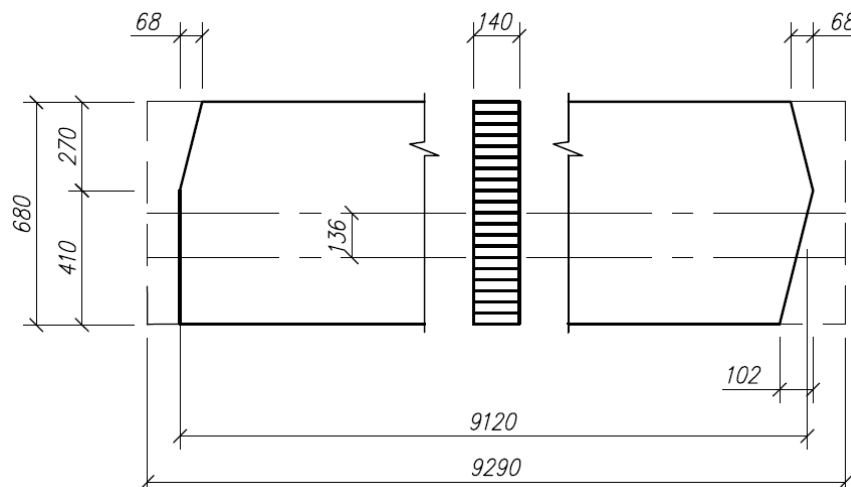


Рис. 3. Неармированный верхний пояс арки

Из представленных данных видно, что применение армирования привело к сокращению использования древесины на 21%, одновременно с этим уменьшился собственный вес конструкции и стоимость материалов, а также увеличился внутренний полезный объём здания при равных строительных объёмах.

Библиографический список

1. Шуко В. Ю., Рощина С. И. Клееные армированные деревянные конструкции [Текст] : учеб. пособие к курсовому и дипломному проектированию / В. Ю. Шуко, С. И. Рощина; Фед. агентство по образованию, Гос. образовательное учреждение высшего проф. образования Владимирский государственный университет. В. : Владимирский государственный университет, 2008. 68 с.
2. Калугин А. В. Деревянные конструкции [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов / А. В. Калугин; под ред. Н.В. Бабинова. Изд. 2-е, испр. и доп. М. : АСВ, 2008. 288 с.

УДК 624.21.036.5:624.014

ВЫБОР ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОЧЕРТАНИЯ ПРОЛЕТНОГО СТРОЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО МОСТА

Калюжный А.В.(АМиТ 1-13)

Научный руководитель – канд.техн.наук, доц. Макаров А.В.

Институт архитектуры и строительства ВолгГТУ

Россия страна с обширной дорожной сетью. Плотность сети больше в европейской части России и уменьшается по мере движения на север и восток. Плотность автодорог на территории Сибирского и Дальневосточного федеральных округов является наименьшей.[2] Многие из находящихся здесь дорог не соединены с федеральной сетью. Около 10% населения проживает в регионах, где отсутствует выход на сеть круглогодично эксплуатируемых дорог. Так же на дорогах много искусственных сооружений. Наиболее распространены мосты и путепроводы.

При сооружении искусственных сооружений через водные преграды необходимо соблюдать габариты мостовых сооружений. Для каждого класса водного пути существуют свои требования.

Russia is a country with an extensive road network. The density of the network is greater in the European part of Russia and decreases as it moves north and east. The density of roads on the territory of the Siberian and Far Eastern Federal Districts is the lowest. Many of the roads located here are not connected to the federal network. About 10% of the population lives in regions where there is no access to a network of year-round operated roads. There are also many artificial structures on the roads. Most common bridges and overpasses.

When constructing artificial structures through water barriers, it is necessary to observe the dimensions of bridge structures. For each class of waterway there are requirements.

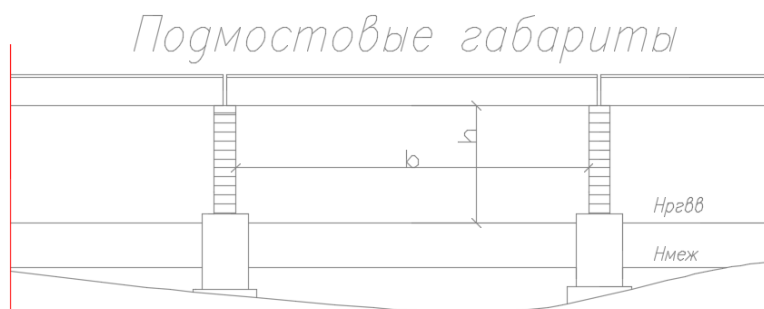


Рис. 1. Обозначения подмостовых габаритов

Табл. 1 Подмостовые габариты судоходных пролетов мостов

Класс водного пути	Высота подмостового габарита h	Ширина подмостового габарита b	
		Основной пролет (вниз)	Смежный пролет (вверх)
I	16.0	140	120
II	14.5	140	100
III	13.0	120	80
IV	11.5	120	80
V	10.6	100	60
VI	7.5	60	40
VII	5.0	40	30

Иногда что бы сделать сопряжение моста с автомобильной дорогой необходимо сделать насыпи до 30м, а это требует больших денежных вложений.

Рассмотрим 2 схемы мостового перехода.

Обозначим подмостовой габарит буквой H. В случае использования балок прямолинейного профиля высота насыпи подхода будет равна $1,047H$ (рис. 1)

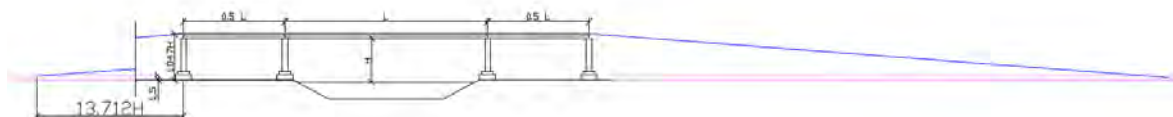


Рис. 2 Схема моста с главной балкой прямолинейного профиля.

Во втором случае главная балка имеет криволинейную форму. В данном случае высота насыпи подхода будет равна $0,8253H$ (рис. 2)

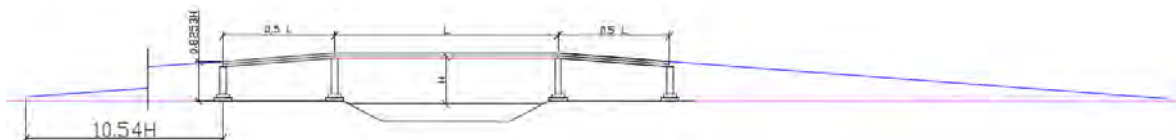


Рис. 3 Схема моста с главной балкой криволинейного сечения.

Благодаря применению балок с криволинейным сечением мы можем экономить денежные средства на подходах насыпи при неизменных длинах пролетных строений, т.к. ее высота сокращается на 21,17%.

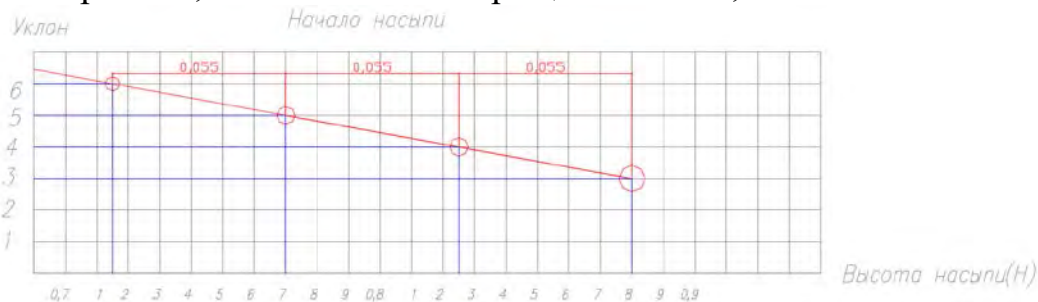


Рис. 4 Зависимость высоты насыпи у начала моста от величины уклона балок.

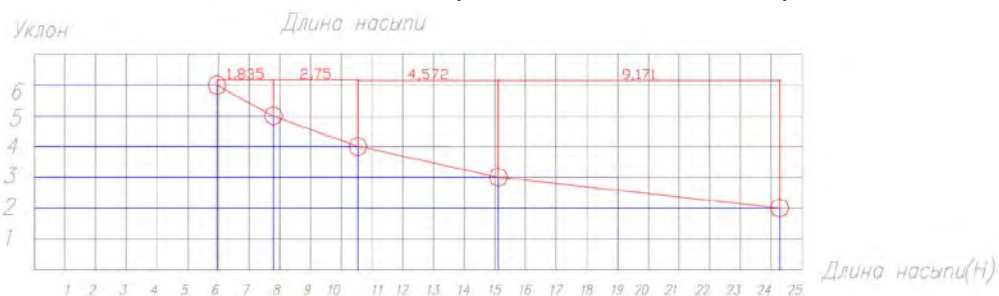


Рис. 5 Зависимость длины насыпи моста от величины уклона балок.

Рассмотрим параболу.

Формула для расчета параболы: $y = \frac{4*f}{l^2} * (l - x) * x[1]$

Формула для угла поворота оси: $tg\varphi = y' = \frac{4*f}{l^2} * (l - 2 * x)$, где

l – длина пролета, f – стрела подъема параболы, x – расстояние для искомого сечения.

Отсюда выражаем $f = \frac{tg\varphi * l^2}{4 * (l - 2 * x)}$

По данной формуле построим график зависимости длины насыпи от уклона параболы



Рис. 6 Зависимость длины насыпи при параболической форме главной балки

Совместим графики для круговой и параболической кривой. (красный-парабола, зеленый круговой)

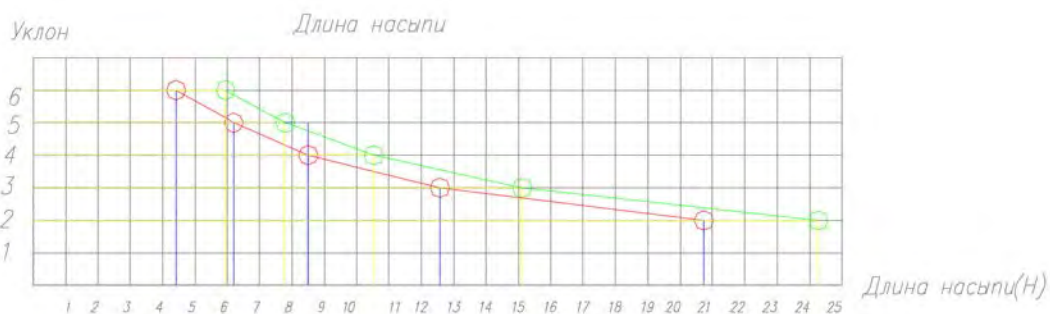


Рис. 7 График сравнения параболической и круговой формы главной балки

Исходя из данного графика получается, что параболическая парабола более экономична из-за меньшей длины и высоты насыпи.

Библиографический список

1. Дарков А.В., Шапошников Н.Н. Строительная механика: Учеб. для строит. спец. вузов - 8-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1986.-607с.
2. Решетова Е.М. Механизмы финансирования дорожной инфраструктуры в России и в мире. История развития, современное состояние, лучшие мировые практики: Отдельное издание – НИУ ВШЭ, 2015 – 552с.

ТРАНСПОРТНО-ПЕШЕХОДНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА ВНУТРИКВАРТАЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ГОРОДОВ: ПРОБЛЕМА И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Кивель А.С. (аспирант кафедры ИПТС),
Консультант - к.т.н., доцент Сапожкова Н.В.
Научный руководитель - к.т.н., проф., Девятов М.М.
Институт архитектуры и строительства ВолгГТУ

В связи с ростом населения, должны быть утверждены новые современные правила благоустройства и новые правила комфортной городской среды. Реализация такого проекта столкнулась с техническими, технологическими и социальными проблемами. В данной статье мы займемся изучением этой проблемы.

In connection with population growth, must be approved by the new modern rules improvement and new rules of a comfortable urban environment. The implementation of this project faced technical, technological and social problems. In this article we will tackle this problem.

В 2017 году в России запущен приоритетный проект «ЖКХ и городская среда», в рамках которого, во всех муниципалитетах с населением от 1000 человек, должны быть утверждены современные правила благоустройства и внедрены принципы общественного соучастия в проектах формирования комфортной городской среды, создана нормативная база, обеспечивающая эффективное содержание городских территорий. Только в 2017 году на программу благоустройства внутриквартальных территорий выделяется 20 млрд. руб. [1]. Этот проект рассчитан на период до 2022 года.

Необходимость реализации такого проекта связана с накопившимися на внутриквартальных территориях техническими, технологическими, социально-экономическими недостатками. Анализ сложившейся здесь ситуации показывает, что в значительной степени это результат растущей транспортной мобильности и обеспеченности населения личными автомобилями, изменений в системе управления внутриквартальными территориями, не соответствия действующих норм проектирования планировки внутриквартальных территорий [2] современным требованиям их пользователей. В результате здесь накопился существенный объём противоречий разного уровня.

Изучение этой ситуации, проводимой на кафедре ИПТС ВолгГТУ, в том числе в процессе разработки проектов «Ремонт дворовых территорий многоквартирных домов и проездов к ним» на территории г. Волгограда, позволил систематизировать и представить три уровня противоречий при разработке мероприятий по совершенствованию и содержанию внутриквартальных территорий.

Причины и содержание возникающих противоречий в следующем.

1. *Нормативно-правовые противоречия* возникают в связи с:

- Отсутствием порядка оценки и определения последовательности совершенствования (модернизации) внутриквартальной дорожно-

транспортной инфраструктуры на территории города, определяющего учёт её фактического состояния, отвечающего современным технологическим и экологическим требованиям, современным потребительским свойствам, интересам всех пользователей.

- Отсутствием современной нормативно-правовой базы, учитывающей требования рациональной функциональной связи внутриквартальных дорог и УДС, которые по своей сути объединены между собой общим транспортом.

2. *Социально-экономические противоречия* возникают в связи с:

- Отсутствием методики учёта интересов разных социальных групп (жители владельцы транспортных средств; жители, не имеющие транспортных средств; дети; маломобильные группы населения; жители нижних этажей) при проектировании мероприятий по совершенствованию транспортно-пешеходной инфраструктуры внутриквартальных территорий.

- Низким уровнем обеспечения безопасности движения на внутриквартальных дорогах.

- Необходимостью решения экономических и финансовых проблем (определение источника финансирования в зависимости от формы собственности территории дворов; возможность софинансирования владельцев внутриквартальных территорий и бюджета разного уровня; финансирование из муниципального дорожного фонда и др.).

3. *Технологические противоречия* возникает в связи с:

- Неоднородностью состава транспорта и отсутствием требований к обеспечению технологии его перемещения на дворовых территориях;

- Необходимостью обеспечения рациональной взаимосвязи транспортно-пешеходной инфраструктуры внутриквартальных дорог с УДС.

Таким образом, наличие причин и содержание противоречий, возникающих при разработке мероприятий по совершенствованию и содержанию транспортно-пешеходной инфраструктуры внутриквартальных территорий городов, позволяет установить наличие проблемы несоответствия существующего состояния УДС города, на уровне доступа к объектам проживания людей, действующими для их проектирования нормативными документами и современными требованиями, предъявляемыми к ним пользователями. Учитывая многообразие противоречий, описанных выше, являющихся источником этой проблемы, представляется целесообразным проведение детальных исследований, направленных на определение путей её решения. Для их проведения необходимо обоснование использования соответствующих методов. Остановимся на их выборе.

Как указывается в требованиях для разработки проектов и нормативной базы, обеспечивающей эффективное содержание городов, должны быть разработаны современные правила благоустройства и внедрены принципы общественного соучастия в проектах [3]. При этом следует понимать, что речь идёт о сложившихся, существующих территориях, совершенствование которых можно достичь путём внедрения новых современных элементов и

решений. Они должны помочь более эффективно и рационально обеспечить изменившиеся требования пользователей этих территорий к их эксплуатации и содержанию. В качестве теоретической базы, для разработки методов обоснования целесообразности принятия таких решений, представляется возможным использовать соответствующие теоретические разработки, выполненные на кафедре ИПТС ВолгГТУ [4]. В соответствии с ними на процесс совершенствования УДС городов, в том числе и на уровне доступа в виде транспортно-пешеходной инфраструктуры внутриквартальных территорий, следует смотреть комплексно как на процесс их модернизации.

Под модернизацией улично-дорожной сети города – понимают процесс последовательного переустройства улично-дорожной сети городов (в том числе и транспортно-пешеходной инфраструктуры внутриквартальных территорий) путём разработки и реализации новых проектных решений, в соответствии с параметрами потребительских свойств, формируемых и определяемых в соответствии с функциональным назначением для эксплуатируемых дорог, их элементов и сооружений на основании результатов мониторинга, по безопасным сценариям для пользователей и окружающей среды.

При этом в качестве базовой модели для модернизации обосновано применение современной модели функционально-потребительской системы (ФПС) «водитель-автомобиль-дорога-среда, - социально-экономическая среда» («ВАДС-СЭС») транспортной подсистемы природно-технической системы (ТПТС) [4].

ФПС «ВАДС-СЭС» ТПТС представляет собой многоуровневую динамическую модель. При этом роль внешней среды (оболочки) подсистемы выполняет социально-экономическая среда (рис. 2.).



Рис.2. Структура динамической модели функционально-потребительской системы «ВАДС-СЭС» транспортной подсистемы природно-технической системы

С одной стороны эта среда выдвигает требования к внутренней подсистеме ВАДС, а с другой стороны выделяет определённые ресурсы для удовлетворения выдвинутых требований.

Внутренние компоненты представляют собой подсистему «В-А-Д-С». Тем самым исследуемый нами компонент «дорога» (транспортно-пешеходный объект) рассматривается во взаимосвязи с тремя другими компонентами, что отвечает требованиям теории экосистемного подхода к инженерно-строительной деятельности (ЭПВД) [5]. Система в целом будет эффективна тогда, когда будет обеспечено равновесие между внутренними и внешними компонентами, требованиями и возможностями. Причём равновесие может обеспечиваться как уровнем выдвигаемых требований, так и наличием достаточных ресурсов. Достижение равновесия может обеспечиваться методами управления (конструктивно-технологическими и организационно-техническими) последовательно путём определения видов мероприятий по модернизации в зависимости от их результативности, важности и охвата потребителей, которые могут быть реализованы в условиях ограниченных ресурсов.

Требования к модернизации УДС возникают в результате накопления определённого объёма противоречий и причин, их вызвавших, и выражаются системой потребительских свойств (ПС). *При этом потребительские свойства транспортно-пешеходной инфраструктуры – это комплексная система целевых, критериальных и оценочно-измерительных показателей технологического, экологического и информационно-эстетического состояния элементов и сооружений этой инфраструктуры, формируемая в соответствии с их функциональной классификацией на основе учёта интересов всех пользователей, фактических условий эксплуатации и возможностей финансирования бюджетов и других источников соответствующего уровня и прочих ресурсов.*

Перечень и требования к потребительским свойствам определяется с использованием экспертно-аналитических методов [6] с привлечением в обязательном порядке специалистов различного уровня при обязательном участии социума, как сознательного компонента природно-технической системы и в соответствии с уже упомянутыми выше требованиями внедрения принципов общественного соучастия в проектах [3]. В качестве представителей социума – экспертов, предлагается выделить три группы специалистов исходя из уровня предлагаемых им для решения задач (табл. 1).

При формировании экспертов разного уровня следует учитывать, что в настоящее время в Волгограде проживает около 10% населения с физическими, сенсорными или интеллектуальными ограничениями. Кроме того, более 20 % жителей относится к категориям МГН – это беременные женщины, пешеходы с колясками, пенсионеры и т.д. Таким образом, более 30% жителей города нуждаются в обеспечении «безбарьерной среды». Кроме того эту особенность необходимо учесть при обосновании технических

параметров потребительских свойств, обеспечивающих их технологическую совместимость с возможностями различных категорий МГН.

Таблица 1

Состав экспертных групп для определения перечня потребительских свойств транспортно-пешеходной инфраструктуры внутриквартальных территорий городов как транспортной природно-технической системы на разных уровнях иерархии

Уровень вопроса в для рассмотрения	Содержание вопросов для рассмотрения экспертными группами разного уровня	Состав экспертов, представляющих определённые группы специалистов и населения
I	Формирование целевого уровня потребительских свойств	Региональное, муниципальное самоуправление Региональные, муниципальные администрации Политические, общественные организации Средства массовой информации
II	Формирование критериального уровня потребительских свойств	Специалисты – руководители, транспортных, дорожных, коммунальных, эксплуатационных предприятий Территориальное общественное самоуправление Представители групп с особыми (ограниченными возможностями) интересами (женщины, дети/родители, инвалиды, пожилые люди, другие)
III	Формирование системы частных показателей оценочно-измерительного уровня потребительских свойств	Специалисты – главные инженеры, главные архитекторы, инженеры-проектировщики, дорожных, транспортных, коммунальных, эксплуатационных предприятий Водители и пешеходы, представители маломобильных групп населения

Для этого необходимо провести исследование различных имеющихся и разрабатываемых элементов транспортно-пешеходной инфраструктуры внутриквартальных территорий с точки зрения их природно-технической и технологической совместимости с безопасным передвижением и нахождением на этой территории лиц относящихся к МГМ. Что позволит разработать на основе этих исследований соответствующие рекомендации по модернизации и проектированию таких элементов.

Библиографический список

1. <http://www.minstroyrf.ru/press/pravitelstvo-rossii-utverdilo-printsipy-blagoustroystva/>
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 07.03.2017)
3. Об утверждении Правил предоставления и распределения субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации на поддержку государственных программ субъектов Российской Федерации и муниципальных программ формирования современной городской среды. Постановление Правительства РФ от 10 февраля 2017 г. № 169
4. Девятков М.М. Основы теории модернизации сети автомобильных дорог городов. Наука и техника в дорожной отрасли. - 2010. - N 4. – С. 10-15.
5. Цернант А.А. Экосистемный подход к инженерно-строительной деятельности в транспортном строительстве. / Научн. Тр. ОАО ЦНИИС. - Вып. 255. - 2009. - С. 5-34.
6. Девятко И.Ф. Методы социологического исследования.- Екатеринбург: Изд-во Урал, ун-та, 1998.- 208 с. ISBN 5-7525-0611-5.

КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ ДОРОГ- РЕАЛЬНЫЙ ПУТЬ ИЗ ЭКОНОМИЧЕСКОГО КРИЗИСА

Клейменов С.А. (МАД-208)

Научный руководитель – доцент к.т.н. Николенко М.А.

Дорожно-транспортный институт АСА ДГТУ

Статья посвящена проблеме мониторинга автомобильных дорог и своевременного капитального ремонта, в следствие чего возрастают убытки и крайне высокая аварийность транспортных средств.

Актуальность данной статьи не вызывает сомнений, поскольку дорожное хозяйство представляет собой один из крупнейших сегментов общественного достояния страны, бездорожной сети не могут быть реализованы статьи Конституции Р.Ф., в которых гарантируются права на свободу передвижения граждан. Весьма неудовлетворительным является то, что транспортно- эксплуатационные показатели автомобильных дорог, всего лишь 37,8% протяженности дорог федерального значения и 24,5% дорог регионального значения отвечают нормативным транспортно- эксплуатационным требованиям.

The article is devoted to the problem of monitoring highways and timely overhaul, resulting in increased losses and extremely high accidents in vehicles.

The relevance of this article is not in doubt, because road maintenance represents one of the largest segments of the public domain of the country, off-road network cannot be implemented in the articles of the Constitution of RF, which guarantees the rights to freedom of movement of citizens. Highly unsatisfactory is the fact that the transport - operational parameters of roads, only 37.8 per cent of length of roads of Federal importance and 24.5% of regional roads meet the regulatory vehicle operating requirements.

На сегодняшний день, **дорожное строительство** - тема особенная, автомобильные дороги по всему миру испытывают нагрузки различных видов и как бы люди не пытались относиться с осторожностью в ходе эксплуатации, регулярный ремонт нужен всегда. Территория Российской Федерации разнообразна, начиная от климатических зон до различных видов нагрузки, поэтому дороги существенно отличаются по качеству материалов применяемых при строительстве дорог, что сказывается на значительном капиталовложении. На данный момент Россия занимает по качеству дорог 136 место в мире из 144. Как отмечается в отчете о глобальной конкурентоспособности, подготовленном экспертами Мирового экономического форума, качество российских дорог оценили в 2,3 балла из 7.

Из-за плохой инфраструктуры в России транспортная составляющая достигает в себестоимости продукции 15-20%, против 7-8% в других странах. Сегодня в стране насчитывается 486605 км дорог с твердым покрытием, из них всего 8539 км (1,8%) с цементобетонным.

Трещины – главный недостаток нашего климата, даже самая маленькая трещинка появившиеся осенью, уже весной станет довольно ощутимой трещиной, зависит это от физических свойств воды, которая при отрицательных температурах увеличивается в объеме, тем самым увеличивает трещины. Так же не стоит забывать об использовании реагентов зимой, которые разрушают не только литой асфальтобетон, но и другие виды

дорожного покрытия. Казалось бы, что ремонт дорог должен проводиться с учетом этих особенностей, но такие разрушения неизбежны.

Следует отметить и то, что для сложных систем, какой является автомобильные дороги: капитальный ремонт должен быть плановым и предупредительным чтобы затраты были наименьшими и не приходилось восстанавливать всю систему полностью. Для того чтобы знать фактическое состояние дорог, грамотно планировать и проводить ремонтные работы, требуется регулярное проведение диагностики эксплуатируемых дорог, но этот вид работ практически не выполняется по причине отсутствия средств диагностики.

При разработке технологии капитального ремонта целесообразно использовать ремонт дорожных одежд методом ресайклирования, когда существующее покрытие утилизируется на месте и дальнейшем вводится в основание дорожной одежды, благодаря чему не будет требоваться устройство дополнительного выравнивающего слоя, а только устройство слоев покрытия.

Капитальный ремонт дорог – 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.

Капитальный ремонт трудоемкий и занимает достаточно больше времени и ресурсов, например с ямочным ремонтом, при котором не затрудняя проезд транспортным средствам, в сжатые сроки производят ремонт. Капитальный ремонт включает в себя следующее:

- Исправление повреждений земляного полотна, с укреплением обочин и восстановлением системы водоотвода;
- При необходимости изменение земляного полотна и дорожной одежды, продольных уклонов, радиусов кривых, вертикальных кривых и устройства виражей до соответствующих норм;
- Изменение высот насыпи в местах с плохими гидрологическими условиями;
- Увеличение толщины существующего слоя или замена слоев дорожной одежды на новые, более прочные;
- Усиление искусственных сооружений;
- Устройство защитных сооружений (подпорные стенки и другие укрепительные сооружения);
- Восстановление полосы отвода и дорожных знаков с их заменой на новые или же на восстановление.

Ремонт автомобильных дорог как и любой другой ремонт, включает в себя большой комплекс работ, с помощью которых происходит полное восстановление слоев дорожной одежды и земляного полотна, а так же искусственных сооружений расположенных на территории автомобильной дороги. Капитальный ремонт подразумевает, что старые и не пригодные для эксплуатации элементы (конструкция) заменяются на новые, с повышенной износостойчивостью и восприимчивостью к окружающей среде. В частных случаях, производят полную реконструкцию, т.к. с увеличением интенсивности движения меняются и улучшаются параметры дорожного полотна.

Основная и самая актуальная на сегодняшний день причина для назначения капитального ремонта, служит то что прочность конструкции дорожной одежды и ее отдельных элементов, не способна справиться с современными нагрузками, поэтому нецелесообразно производить укладку дорог в соответствии с указанными требованиями работ по ремонту дорог и их строительству.

Капитальный ремонт требует меньших затрат и средств чем при новом строительстве, в которое уходит большая часть инвестиций. Начиная с 2010г. Инвестиции возросли за счет новых норм отвода земель под строительство автомобильных дорог. Так же хотелось бы отметить, что прекращается лицензирование строительной деятельности в связи с Постановлением Правительства саморегулируемые некоммерческие организации, направленные на строительство безопасных объектов с гарантированным сроком, на проектирование и обеспечением требуемого качества. С помощью таких организаций, можно исключить исполнителей с плохими услугами и некачественной продукцией.

Вывод: В связи с улучшением автомобильных дорог и снижением себестоимости перевозок, улучшается и социально-экономическая обстановка района где находится данный объект, а также снижается экологическая нагрузка на окружающую среду. Так же с ростом интенсивности движения необходимо постоянно следить за ситуацией на дорогах круглый год. Но даже все принятые меры не могут исключить появление чрезвычайных ситуаций, поэтому следует помнить, что ответственность за поддержание нормального транспортного потока лежит не только на службах содержания дорог, но и на самих водителях.

Библиографический список

1. Закон Российской Федерации «Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Федерации о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». № 257-ФЗ от 08.11.2007 г.
2. ГОСТ Р 50597-93 «Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения».
3. ВСН 24-88. Технические правила ремонта и содержания дорог.
4. ОДН 218.0.006-2002 Правила диагностики и оценки состояния автомобильных дорог.
5. Федеральный Закон о саморегулируемых организациях. № 315-ФЗ от 01.12.2007 г.
6. Постановление Правительства «О нормах отвода земель для размещения автомобильных дорог и (или) объектов дорожного сервиса». № 717 от 02.09.2009 г.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ НИЗШЕГО ТИПА

Колгушкина М.А. (АД 1-14)

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

Институт архитектуры и строительства ВолгГТУ

В работе рассматриваются особенности проектирования и конструирования дорожных покрытий низшего типа, Данный тип покрытий применяют на дорогах общего пользования, карьерных, лесовозных и сельскохозяйственного назначения, при интенсивности движения до 100 авт./сут., а также на дорогах, используемых в течение ограниченного периода времени.

In work features of design and designing of road carpets of the lowest type are considered, apply This type of coverings on public roads, career, forest and agricultural purpose, at intensity of the movement to 100 cars a day, and also on the roads used during the limited period of time.

Согласно классификации дорожных одежд [1], к покрытиям простейших или низших типов, принято относить покрытия, построенные из щебеночно или гравийно-песчаных смесей; из скального или крупнообломочного грунта; из грунтов, укрепленных или улучшенных различными скелетными добавками (щебнем, гравием, шлаком, горелыми породами и другими местными материалами); из местных каменных материалов и грунтов, укрепленных местными малоактивными веществами.

Такие покрытия применяют на дорогах общего пользования, карьерных, лесовозных и сельскохозяйственного назначения, при интенсивности движения до 100 авт./сут., а также на дорогах, используемых в течение ограниченного периода времени (от нескольких недель до двух-трех лет).

Ввиду небольшой интенсивности движения или ограниченного периода их существования покрытиями таких дорог в большинстве случаев являются местные уплотненные грунты и грунты, улучшенные добавками привозного грунта или местных материалов.

Выбор конструкции дорожной одежды и тип покрытия обосновывают на основе технико-экономического сравнения вариантов.

Технико-экономическое сравнение вариантов конструкций дорожных одежд осуществляют путем сравнения общественных (народнохозяйственных) затрат, которые имеют место в течение всего расчетного периода при их строительстве, ремонте и содержании, а также при обеспечении заданных размеров автомобильных перевозок.

Рассматриваемые варианты устройства и эксплуатации конструкций дорожных одежд различают между собой как видом конструкций, так и по стратегиям их эксплуатации в течение расчетного периода. В качестве объектов сравнения принимают следующие возможные их комбинации:

- разные виды конструкций дорожной одежды с заданной стратегией ремонтов и содержания каждой из них;
- один и тот же вид дорожной конструкции с разными стратегиями ремонта и содержания;

– разные виды конструкций дорожной одежды с разными стратегиями их ремонта и содержания.

С учетом действующих нормативно-правовой и нормативно-технической баз (межремонтные сроки, расчет затрат на ремонт и содержание [2, 3]) из перечисленных комбинаций в проектах строительства и реконструкции автомобильных дорог принимают первую комбинацию: разные виды конструкций дорожных одежд с заданными стратегиями ремонтов и содержания каждой из них.

Оценку эффективности устройства и эксплуатации конструкций дорожных одежд производят в расчете на 1 пог. км. В качестве критерия оценки сравнительной эффективности устройства и эксплуатации дорожных одежд, учитывая необходимость достижения тождественных результатов (обеспечения пропускного одного того же по размерам, составу и структуре транспортного потока с расчетной скоростью движения), принимают минимальное значение показателя интегрированных дисконтированных затрат, которое определяют по следующей формуле:

$$ДЗ_v = K_c + \sum_{i=1}^n K_{kp_i} (1+E)^{-t_i} + \sum_{j=1}^m K_{p_j} (1+E)^{-t_j} + \sum_{t=1}^T C_t (1+E)^{-t} + \sum_{t=1}^T \Pi_t (1+E)^{-t} - \mathcal{E}_T (1+E)^{-T} \rightarrow \min, \quad (1)$$

$$v = \overline{1, V}$$

где v - порядковый номер рассматриваемого варианта конструкции дорожной одежды; V - количество вариантов конструкций дорожных одежд; K_c - стоимость устройства дорожной одежды; T - продолжительность расчетного периода (срок сравнения вариантов); t - порядковый номер года расчетного периода ($t = 1, \dots, T$); n - количество капитальных ремонтов за расчетный период; i - порядковый номер капитального ремонта ($i = 1, \dots, n$); m - количество ремонтов за расчетный период; j - порядковый номер ремонта ($j = 1, \dots, m$); t_i - год проведения i -го капитального ремонта; K_{kp_i} - затраты на осуществление i -го капитального ремонта; t_j - год проведения j -го ремонта; K_{p_j} - затраты на осуществление j -го ремонта; C_t - затраты на содержание конструкции дорожной одежды в году t ; Π_t - социально-экономические потери от снижения транспортно-эксплуатационных качеств конструкции дорожной одежды по сравнению с расчетными в году t ; \mathcal{E}_T - остаточная стоимость дорожной одежды на конец срока сравнения вариантов; E - безрисковая социальная норма дисконта в относительных единицах измерения.

При выборе дорожной одежды принимают конструкции с наименьшим количеством конструктивных слоев и применением местных дорожно-строительных материалов. Рекомендуется назначать конструкции дорожной одежды, имеющие положительный опыт эксплуатации в природно-климатических условиях района строительства.

При проектировании дорожных одежд с покрытием низшего типа надо стремиться, чтобы одежда состояла из одного – двух слоев. Варианты конструкций дорожных одежд низшего типа приведены на рисунке 1.

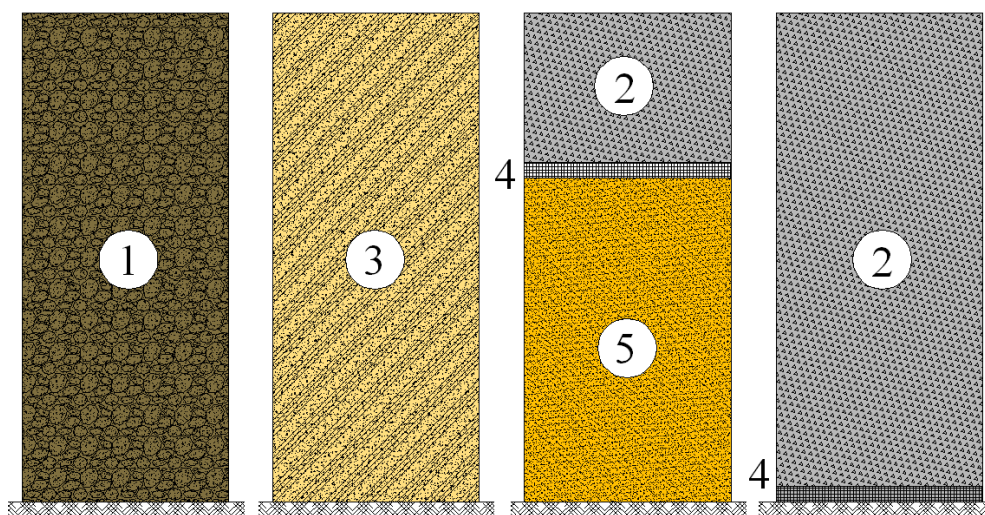


Рис. 1 Конструкции дорожных одежд низшего типа.

Конструктивные слои дорожной одежды: 1 – щебеночно или гравийно-песчаная смесь; 2 – щебеночный слой; 3 – грунт, укрепленный или улучшенный добавками; 4 – армирующая сетка; 5 – подстилающий песчаный слой.

При проектировании дорожных одежд автомобильных дорог с интенсивностью до 100 авт./сут., за расчетную принимают согласно ГОСТ Р 52748-2007 [4, 5] нагрузку на одиночную ось двухосного автомобиля, равную 60 кН. Если в составе движения грузовых автомобилей (с нагрузкой на ось более 10 тс) не менее 10%, то принимают расчетную нагрузку на ось 100 кН.

При конструировании дорожной одежды необходимо руководствоваться следующими принципами:

а) тип дорожной одежды и вид покрытия, конструкция одежды в целом должны удовлетворять транспортно-эксплуатационным требованиям, предъявляемым к дороге соответствующей категории и ожидаемым в перспективе составу и интенсивности движения с учетом изменения интенсивности движения в течение заданных межремонтных сроков и предполагаемых условий ремонта и содержания;

б) конструкция одежды может быть принята типовой или разработана индивидуально для каждого участка или ряда участков дороги, характеризующихся сходными природными условиями (грунт рабочего слоя земляного полотна, условия его увлажнения, климат, обеспеченность местными дорожно-строительными материалами и др.) с одинаковыми расчетными нагрузками. При выборе конструкции одежды для данных условий предпочтение следует отдавать проверенной на практике в данных условиях типовой конструкции;

в) в районах, недостаточно обеспеченных стандартными каменными материалами, допускается применять местные каменные материалы, побочные продукты промышленности и грунты, свойства которых могут быть улучшены обработкой их вяжущими (цемент, битум, известь, активные золы уноса и др.). Одновременно надо стремиться к созданию конструкции, по возможности наименее материалоемкой;

г) конструкция должна быть технологичной и обеспечивать возможность

максимальной механизации и индустриализации дорожно-строительных процессов. Для достижения этой цели число слоев и видов материалов в конструкции должны быть минимальными;

д) при конструировании необходимо учитывать реальные условия проведения строительных работ (летняя или зимняя технология и др.).

При назначении типов покрытия для разных вариантов конструкций дорожных одежд следует руководствоваться положениями действующих стандартов и норм на дорожно-строительные материалы и изделия и нормами проектирования автомобильных дорог.

В районах, недостаточно обеспеченных стандартными каменными материалами, целесообразно широко применять местные каменные материалы (в том числе малопрочные и некондиционные) и грунты, укрепленные неорганическим вяжущим (цемент, известь, активные золы уноса и др.).

Дорожные одежды с покрытиями низшего типа (щебеночные и гравийные из прочных пород, из малопрочных каменных материалов и грунтов, укрепленных органическими, неорганическими или комплексными вяжущими, мостовые из булыжного и колотого камня) можно предусматривать на дорогах V категорий.

Для покрытий, устраиваемых по способу заклинки, применяют фракционированный щебень естественных горных пород, щебень из горнорудных отходов и щебень из малоактивных металлургических шлаков, отвечающие действующим ГОСТ 8267-93 и ГОСТ 3344-83 [6, 7].

При укладке крупнообломочного материала (типа щебня, гравия, шлака) непосредственно на грунт земляного полотна, предусматривают прослойку, препятствующую взаимопрониканию материалов смежных слоев. В качестве материалов прослойки можно применять мелкий щебень, высевки (0-10 мм), гравийно-песчаные смеси, крупные и средней крупности пески, непывеватые шлаки, непучинистые золошлаки, синтетические текстильные материалы и др. Защитной прослойкой может служить слой из грунта, укрепленного вяжущими, толщиной 5-8 см. Толщину прослойки из зернистого материала нужно принимать от 5 до 20 см в зависимости от степени увлажнения грунта земляного полотна. Прослойку из геотекстильных материалов следует предусматривать также при укладке крупнопористых материалов на песчаный слой.

Возможность применения в дорожных одеждах слабых известняков, опоки, гравийных материалов, дресвы, ракушечника искусственных каменных материалов и др. без обработки вяжущими определяется соответствием их свойств требованиям действующего ГОСТ 25607-2009 [8]. Если свойства не отвечают требованиям стандарта, материалы необходимо обработать. На участках с неблагоприятными грунтово-гидрологическими условиями не допускается применять необработанные материалы, не отвечающие по зерновому составу требованиям нормативных документов [9, 10], а также материалы, у которых число пластичности частиц менее 0,16 мм

превышает 7.

Конструкции дорожных одежд низшего типа назначают по региональным типовым решениям, разрабатываемым на основе практического опыта и имеющихся местных материалов.

Для покрытий низшего типа требуемый модуль упругости не определяют, а также не рассчитывают на морозостойчивость.

Минимальная толщина конструктивных слоев дорожной одежды низшего типа принимают согласно рекомендациям [1] табл.1.

**Минимальная толщина конструктивных слоев дорожной одежды
низшего типа**

Таблица 1

Материалы покрытий и других слоев дорожной одежды	Толщина слоя, см
Щебеночные (гравийные) материалы, обработанные органическим вяжущим	8
Щебень, обработанный органическим вяжущим по способу пропитки	8
Щебеночные и гравийные материалы, не обработанные вяжущим: на песчаном основании	15
на прочном основании (каменном или из укрепленного грунта)	8
Каменные материалы и грунты, обработанные органическими или неорганическими вяжущими	10

Толщину конструктивного слоя принимают во всех случаях не менее чем 1,5 размера наиболее крупной фракции применяемого в слое минерального материала.

Библиографический список

1. ОДН 218.046-01 «Проектирование нежестких дорожных одежд». М.: Государственная служба дорожного хозяйства, 2001.
2. Межремонтные сроки проведения капитального ремонта и ремонта автомобильных дорог общего пользования федерального значения и искусственных сооружений на них. Утверждено приказом Минтранса России от 01 ноября 2007 г. № 157.
3. Постановление Правительства РФ от 23 августа 2007 г. № 539 «О нормативах денежных затрат на содержание и ремонт автомобильных дорог федерального значения и правилах их расчета».
4. ГОСТ Р 52748-2007 Дороги автомобильные общего пользования. Нормативные нагрузки, расчетные схемы нагружения и габариты приближения.
5. ОДМ 218.2.017-2011 Методические рекомендации «Проектирование, строительство и эксплуатация автомобильных дорог с низкой интенсивностью движения».
6. ГОСТ 8267-93 Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия.
7. ГОСТ 25607-2009 Смеси щебеночно-гравийно-песчаные для покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия.
8. ГОСТ 23558-2010 Смеси щебеночно-гравийно-песчаные и грунты, обработанные неорганическими вяжущими материалами, для дорожного и аэродромного строительства. Технические условия.
9. ГОСТ 30491-2012 Смеси органоминеральные и грунты, укрепленные органическими вяжущими, для дорожного и аэродромного строительства. Технические условия.
10. ГОСТ 8269.0-97 Щебень и гравий из плотных горных пород и отходов промышленного производства для строительных работ. Методы физико-механических испытаний.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СРЕДНЕГОДОВОЙ СУТОЧНОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ НА УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ Г. ВОЛГОГРАДА

Малахов Р.С. (аспирант кафедры СиЭТС)
Научный руководитель – д-р тех.наук, проф. Алексиков С.В.
Институт архитектуры и строительства ВолгГТУ

В данной статье проанализирована актуальность ручных методик определения среднегодовой суточной интенсивности и необходимость адаптации методик определения интенсивности дорожного движения под условия города. Предложена формула пересчета часовой интенсивности с помощью переводных коэффициентов.

Author analyzed applicability of manual average annual daily traffic volume defining and necessity of adaptation it for city roads. Author stated formula for conversation from hourly traffic volume to average annual daily traffic volume.

В настоящий момент высокий износ дорожной одежды в городской черте обусловлен рядом факторов, важность которых одинаково весома. Постоянное сокращение финансирования, с которым отрасль столкнулась в последние 15-20 лет, ослабило возможности дорожно-строительных и эксплуатирующих служб поддерживать существующую инфраструктуру [1]. Развернутая программа реконструкции транспортных объектов в рамках подготовки к Чемпионату Мира по футболу 2018 года не способна решить вопрос восстановления дорожной сети г. Волгограда в целом, так как затрагивает только те объекты, которые необходимы для пропуска целевых групп в рамках данного мероприятия. Необходимо отметить, что отсутствие финансовой стабильности и высокие задолженности перед заказчиками не позволяют дорожно-строительным и проектным организациям вести долговременные работы по реализации сооружения порученных объектов, что ведёт к потере трудовых коллективов, понижению профессионального уровня рабочих-строителей и инженерно-технического состава. Некомплектность сотрудников на местах оценивается в 59% от общего числа фирм, занятых в дорожной отрасли [2]. Помимо этого всё острее становится проблема неактуальности существующих нормативных документов, регламентирующих значения технических характеристик, вносящихся в техническое задание на проектирование новых объектов или реконструкцию существующих. Это приводит к нерациональному расходованию выделенных бюджетных средств. Особенно ярко данная проблема проявляется при планировании реконструкции или ремонта городской дороги. Действующие в настоящий момент нормативы не учитывают особенности функционирования городской среды, напрямую влияющие на долговечность дорожной одежды.

Анализ отечественных и зарубежных исследований в области теории транспортных потоков показал, что без систематического учета закономерностей колебания суточной, недельной, сезонной и годовой интенсивности невозможно достоверно определить расчетные величины. Например, в работе [3] автор рассматривает вопрос определения суточной интенсивности в Дели и выявляет различный режим работы дорог в зависимости от их местоположения в городе.

Для оперативного определения среднегодовой суточной интенсивности автором предлагается формула пересчета часовой интенсивности с помощью переводных коэффициентов (1). Коэффициенты определены на основании статистической обработки натуральных наблюдений, проведённых на улично-дорожной сети г. Волгограда с сентября 2015 г. по апрель 2017 г. Исследования проводились на перекрестках и перегонах, на которых сходятся основные транспортные направления внутригородской маятниковой миграции.

Определение колебания годовой интенсивности движения производилось для магистральных дорог общегородского значения, так как изменение на дорогах местного значения и участков в жилой застройке незначительны и остаются постоянной величиной. Во многом это объясняется функциональной особенностью данного типа дорог. Она состоит в сборе автотранспорта с жилых кварталов и обеспечению выезда по кратчайшей на основные магистрали.

$$N = \frac{N_{a-b} * k_1}{k_2 * k_3}, (1)$$

Где k_1 , k_2 и k_3 – переводные коэффициенты, учитывающие суточные, недельные и месячные колебания интенсивности дорожного движения. Значения k_1 находятся в диапазоне 18,75...33,76, значения коэффициента k_2 – в диапазоне 0,39...1,16, значения k_3 – в диапазоне 0,975...1,026. N_{a-b} – часовая интенсивность движения.

Для обоснования времени наблюдения, при котором точность полученных данных будет наивысшая, был проведен анализ статистически данных интенсивности дорожного движения. В результате было установлено, что суточные измерения необходимо проводить в период с 9.00 по 10.00, так как коэффициент вариации для данного времени наименьший и составляет 0,445...0,558, в зависимости от участков исследования.

Таким образом, автором обоснована актуальность определения среднегодовой суточной интенсивности и необходимость адаптации методик определения интенсивности дорожного движения под условия города. Предложенная автором формула позволяет с высокой точностью определить среднегодовую суточную интенсивность на основании часовых наблюдений.

Библиографический список

1. Минтранс сократил финансирование дорожного строительства на 12% // Общая газета, ежедн. интернет-изд. 06 апреля 2016 г. URL: <http://og.ru/economics/2016/04/06/80080> (дата обращения: 25.04.2017).
2. Дорожная полоса банкротств // ИЗВЕСТИЯ. ежедн. интернет-изд. 05 июля 2016 г. URL: <http://izvestia.ru/news/620720> (дата обращения: 25.04.2017).
3. Rijurekha Sen Accurate Speed and Density Measurement for Road Traffic in India : India, Delli , 2015.

УДК 656.13.021(470.45)

УЧЕТ ОСОБЕННОСТЕЙ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ИНТЕНСИВНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

Малахов Р.С. (аспирант кафедры СиЭТС)

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

Институт архитектуры и строительства ВолгГТУ

Отсутствие учета особенностей функционирования улично-дорожной сети в нормативных документах не позволяет адекватно определить значение среднегодовой суточной интенсивности, что ведёт к неточностям в проектировании дорожной одежды. На основании натурных наблюдений автором проанализирован режим работы улично-дорожной сети г. Волгограда и выявлен различный рисунок колебаний интенсивности.

Not taking into account some specifics of city road intensity in regulatory documents is resulted in incorrectness of average annual daily traffic volume and roadbed design. The author analyzed working regime of Volgograd city road network and revealed different types of traffic volume by using field observations method.

В настоящий момент в Российской Федерации наблюдается тенденция к увеличению городского населения. Согласно данным Федеральной службы государственной статистики, по состоянию на 01.01.2016 г. доля городского населения составляет 74,1% от всего населения страны [1]. Это означает, что основные передвижения трудоспособной части населения страны производятся в городе и в городской застройке, что приводит к повышенной нагрузке на улично-дорожную сеть. Действующие нормативные документы, регламентирующие определение интенсивности дорожного движения и расчет среднегодовой суточной интенсивности, разработаны для областных дорог и не учитывают городские особенности. Это ведёт к неверному определению пропускной способности и выработки неэффективных решений по организации движения.

Для примера рассмотрим режим работы двух перекрестков, находящихся в г. Волгограде: перекресток ул. Невской с ул. Жукова (рис.1) и перекресток ул. Ополченской с проспектом им. Ленина (рис.2). Перегоны и перекрестки, находящиеся в центральной части города или в зонах, из которых осуществляется доступ к другим транспортным артериям, несут основную нагрузку по пропуску движения.

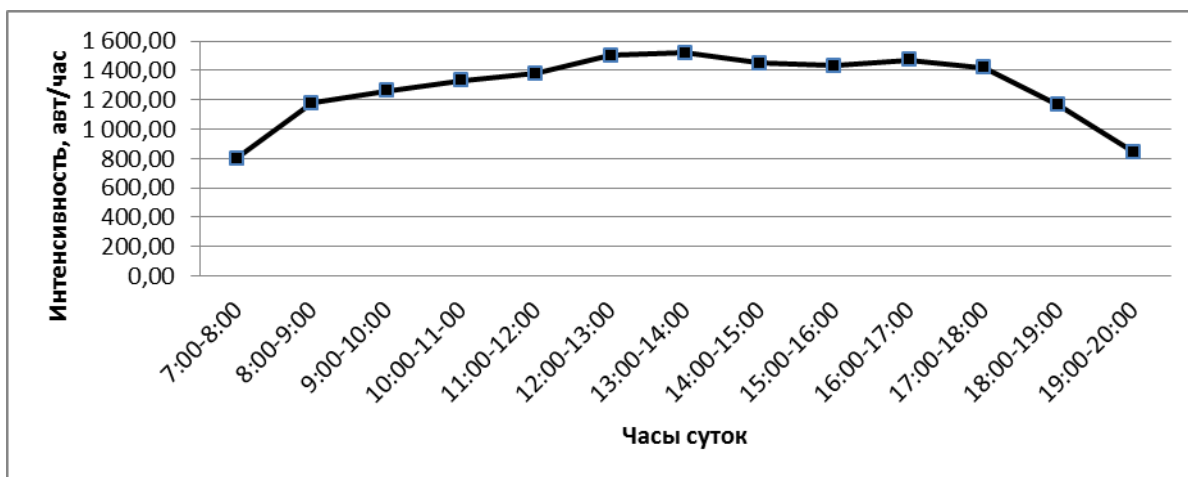


Рис. 1 График суточной интенсивности в центральной части города

На них не распространяется бимодальный закон распределения интенсивности дорожного движения, принятый в нормативной литературе. Вечерний спад интенсивности происходит плавно, растянуто. Однако на перегонах и перекрестках, находящихся на удалении от основных зон тяготения транспорта, наблюдается иная картина: прослеживается тенденция к сохранению бимодального закона, есть ярко выраженный утренний пик, вечерний спад так же растянут по времени.

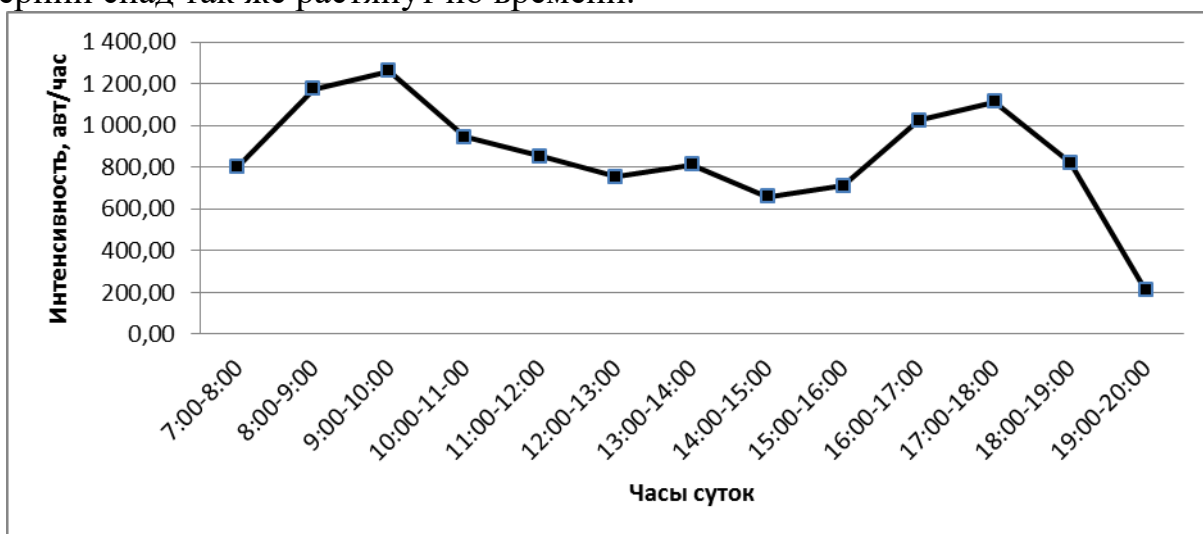


Рис.2 График суточной интенсивности перекрестков вне центральной части г. Волгограда

Внутрирайонные и внутриквартальные дороги не следует рассматривать в отрыве от транспортной схемы, принятой в городе. Функциональное назначение подобных дорог состоит в предоставлении доступа к основным транспортным артериям, потому колебания значений интенсивности на этих участках напрямую связаны с колебаниями значений на основных дорогах.

Таким образом, для повышения точности определения интенсивности дорожного движения необходим подход, учитывающий выше обозначенные особенности. На основании полученных данных возможно формирование математических моделей, описывающей колебания интенсивности

дорожного движения на различных участках с учетом особенностей суточного колебания значений пропуска автотранспорта.

Библиографический список

1. Численность населения Российской Федерации по полу и возрасту на 1 января 2016 года [Текст] // http://www.gks.ru/bgd/regl/b16_111/Main.htm

УДК 625.712.63:711.58 (470.45-25)

ПЕРСПЕКТИВНЫЙ СПОСОБ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ПАРКОВКИ АВТОМОБИЛЕЙ В ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКЕ ГОРОДА ВОЛГОГРАДА

Мартынов Д. А. (СМ-3-16).

Консультант - канд. техн. наук, доцент Любченко А. С.

Институт архитектуры и строительства ВолгГТУ

В статье рассмотрен перспективный способ решения проблем с парковками в жилой застройке в г. Москва. Проанализирована возможность внедрения данного способа во дворах г. Волгограда.

The article considers a promising way to solve problems with Parking in residential areas in Moscow. Analyzed the possibility of introducing this method in the courtyards of Volgograd.

Непрерывный рост городов, высокая плотность застройки и возросший уровень автомобилизации населения породил новые проблемы формирования комфортной среды в жилой зоне и необходимость реконструкции дворовых территорий с целью создания требуемого уровня их благоустройства. В решении задач обеспечения благоустройства особое значение имеет формирование рациональной функционально-планировочной структуры жилой зоны, важным элементом которой является транспортная составляющая в виде внутриквартальных проездов и временных стоянок во дворах [1].

Власти Москвы нашли выход из сложившейся проблемы с парковками в жилой застройке - по опыту японских и европейских городов начали установку полуавтоматических башенных парковок на многоэтажках столицы [2].

Система, которую было решено для начала опробовать на жилом доме советской серии И-700А (Рис. 1). Дома такой серии самые популярные в Москве. Это опытный образец, но он уже работает в районе Печатники [2].

В зависимости от варианта перемещения поддонов (ячеек хранения автомобиля) такие паркинги могут быть:

Роторного типа, карусельного типа — механизм паркинга работает по принципу большой карусели, где логический контроллер управления самостоятельно выбирает оптимальный путь доставки автомобиля, вращая механизм в ту или иную сторону.

Пазлового типа, мозаичного типа — принцип работы основан на поочередном перемещении поддонов по вертикали и горизонтали в освободившуюся ячейку (по принципу игры «Пятнашки»).



Рис. 1. Система полуавтоматической башенной парковки на доме серии И-700А

Лифтовый механизм такой парковки надёжно спрятан в грунт и защищён бетонным кожухом, поэтому непогода и российские морозы ему не страшны.

Каждый из слотов лифтовой стоянки выдерживает автомобиль массой до 5 тонн. Платформа опускается на уровень земли, следовательно, на неё легко заезжает автомобиль с небольшим дорожным просветом.

Чтобы вызвать автолифт, нужно набрать номер квартиры на специальном домофоне (они установлены внизу каждой башни) и нажать соответствующую кнопку.

Установка башенных парковок на московских домах будет бесплатной, главное условие – подходящая конструкция здания. Дома с недостаточной прочностью возможно модернизировать таким образом, чтобы к ним тоже можно было пристроить такие парковки. Например, предлагается устанавливать поверх здания стальной несущий каркас.

Стоимость слота порядка 20 тыс. рублей за платформу. Ежемесячная диагностика и техобслуживание будет стоить не дороже 500 рублей за одно машино-место.

В Волгограде существуют серии домов, такие как И-521А, И-522А, И-700А, которые пригодны для установки башенной полуавтоматической парковки [3], поэтому данный способ решения проблем с парковками в городе Волгограде возможен и целесообразен.

Библиографический список

1. Артемова, С. Г. Определение зоны влияния автостоянки / С. Г. Артемова // Вестн. Волгогр. гос. архитектур.-строит. ун.-та. Сер.: Стр-во и архитектура. – Волгоград : Изд-во ВолгГАСУ, 2011. – Вып. 23 (42). – С. 92–96
2. <http://gkmassiv.ru/~FpJsG>
3. Решение от 30 января 2013 года № 72/2156 Об утверждении местных нормативов градостроительного проектирования городского округа город-герой Волгоград

УДК 624.14

КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ НАВЕСА НАД РЕКОНСТРУИРУЕМЫМ ФУТБОЛЬНЫМ СТАДИОНОМ

Музюков М.В. (СУЗ-1-12)

Научный руководитель - канд. техн. наук, доцент Арушонок Ю.Ю.

Институт архитектуры и строительства ВолгГТУ

На сегодняшний день существует многообразие различных форм сечения металлических ферм. Каждая из них обладает рядом преимуществ, но и определенными недостатками. Поэтому важно определиться с выбором какого – либо сечения, чтобы оно обладало всеми необходимыми техническими конструктивными показателями, а также экономическими. Рациональным на данный момент при выборе формы сечения в металлических фермах уникальных зданий и сооружениях является применение трубчатого сечения.

Today there is a variety of various forms of section of metal farms. Each of them has a number of advantages, but also certain shortcomings. Therefore it is important to decide on the choice of any section that it possessed all necessary technical constructive indicators, and also economic. At the moment at the choice of a form of section in metal farms of unique buildings and constructions use of tubular section is rational.

В качестве основной несущей конструкции навеса над трибунами реконструируемого футбольного стадиона в г. Волгограде выбрана консольно-рамная система из стальных труб, перекрывающая общий пролет 217 м.

Консольно-рамные системы применяются при продольной планировке. Они выгодны при отношении пролета к ширине более 2,5 [1], лишь в этом случае расход металла и стоимость в "деле" консольных покрытий меньше аналогичных показателей балочных и рамных систем. Основное достоинство консольных систем - возможность удлинения здания (увеличения пролета) без существенных переделок, что имеет место например при реконструкции существующих объектов. Недостатки:

- большие внутренние усилия и прогибы консолей (изгибающий момент в 4 раза, а прогиб в 8 раз больше чем в балочной конструкции при прочих равных условиях);

- значительный расход материала на фундаменты вследствие больших выдергивающих усилий.

Консольные системы делятся на менее трудоемкие в изготовлении консольно-вантовые и более жесткие консольно-рамные.

Одним из примеров последних является футбольный стадион в польском городе Гданьск [2], построенный перед чемпионатом Европы 2012 года (рисунки 1 и 2).



Рис. 1. Общий вид конструкций покрытия навеса над стадионом в Гданьске

В качестве несущих конструкций там применены трехгранные консольно-рамные системы со стержнями из стальных труб круглого сечения, которые являются одним из наиболее рациональных типов сечения.

Консольно-рамные системы из труб проектируют сварными с сопряжением стержней без фасонки и с фасонками. Обычно применяются электросварные трубы по ГОСТ 10704, реже цельнотянутые. Наименьшая толщина стенок труб для поясов -3 мм, для других элементов -2,5 мм.



Рис. 2. Консольно-рамные системы навеса над стадионом в Гданьске из труб круглого сечения

Диаметр труб решетки должен быть не менее 0,3 диаметра поясов и не более его диаметра. Для поясов бесфасочных узлов трубчатых ферм из обычной стали рекомендуется отношение $D/t \leq 30$, для примыкающих элементов $d/t \leq 90$. У трубчатых конструкций из сталей высокой и повышенной прочности эти отношения определяются по специальной таблице. В случае применения труб одного диаметра разница в толщинах стенок должна быть более 1,5 мм. Наиболее применимы трубы диаметром 50-426 мм.

Большим преимуществом трубчатых стержней является их хорошая обтекаемость воздушным потоком, что снижает ветровые нагрузки на них, трубы более стойки к коррозии, так как на них не задерживается влага и грязь, их легко очищать и окрашивать. Применение данного вида сечения очень эффективно для эксплуатации в агрессивной среде из-за замкнутости внутренней полости. В трубах относительно большие радиусы инерции, они хорошо работают на кручение и устойчивость. В сечении данного типа более эффективно используется металл, снижается материалоемкость. Бесфасоночное соединение элементов в узлах дает экономию металла. Такое сопряжение следует предусматривать при наличии газорезательной машины и при температуре наружного воздуха $\geq -40^{\circ}\text{C}$.

При изготовлении конструкций из труб возникают сложности с соединением их в узлах. Стержни решетки выполняются путем фигурной резки и разделки кромок труб на специальной газорезательной машине. При отсутствии оборудования для фигурной резки торцов труб, конструкции могут быть изготовлены со сплющиванием концов стержней решетки или с фасонкой (рисунок 3).

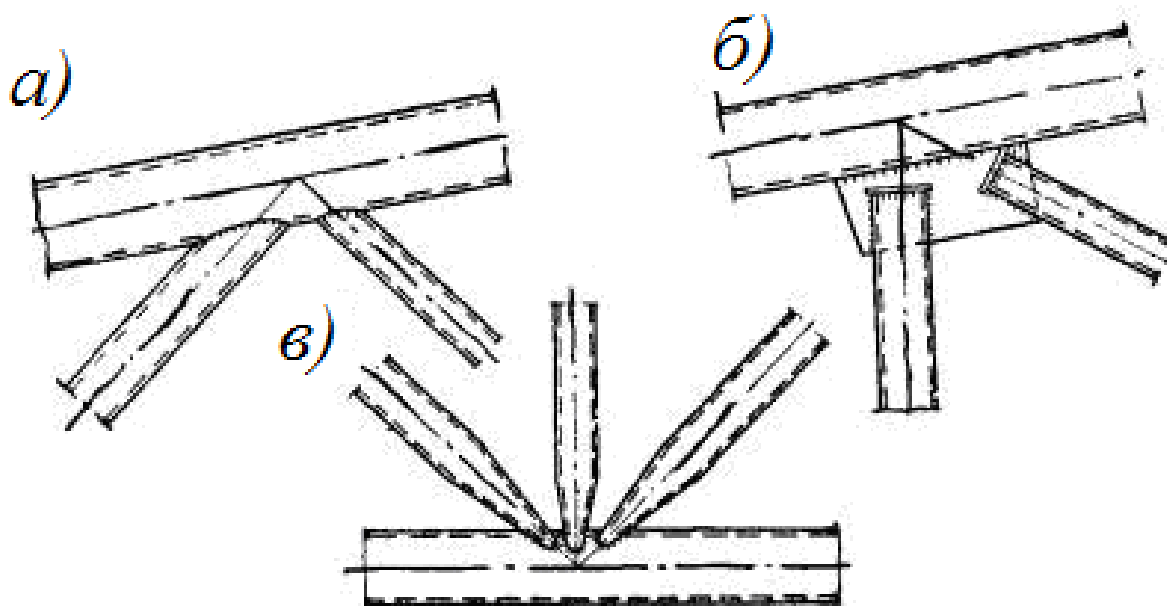


Рис. 3. Узлы трубчатых конструкций: а) - при непосредственном примыкании элементов; б) с фасонками и в) при примыкании сплюснутых концов труб

Центрирование труб производится по геометрическим осям, расцентровка возможна не более четверти диаметра поясной трубы. Сварной шов, соединяющий трубы решетки с поясом нагружен неравномерно. Конструктивная форма сварного шва вокруг трубы может меняться от стыкового - при тупом угле, до углового - при остром.

В узлах раскосы приваривают к поясу с соблюдением зазора между кромками смежных элементов решетки не менее 20 мм. Если при этом узловые эксцентриситеты окажутся размещенными с одной стороны от оси пояса и не превышают $0,1D$, то допускается не учитывать возникающие при этом дополнительные узловые моменты. В противном случае необходимо уточнять расчетные усилия в элементах конструкции с учетом узловых моментов.

Стойки решетки, как правило, выполняют с предварительно сплюснутыми и обрезанными соответствующим образом торцами.

При наличии обработки кромок трубчатого раскоса, сварной шов, закрепляющий его до пояса, рассматривают как стыковой. В местах передачи на верхний пояс сосредоточенных сил от несущих элементов кровли предусматривают опорные столики с фигурными срезами нижнего торца и с горизонтальным резом верхнего торца для приварки опорной плиты. Варьируя высотой столиков, можно обеспечить необходимый уклон кровли.

Расчет узлов, состоящих из трубчатого пояса и элементов решетки заключается в проверке на местный изгиб (смятие) стенки пояса и прочности трубчатых элементов решетки. Монтажные стыки трубчатых поясов осуществляют на фланцах. Стык растянутого пояса может выполняться на подкладном кольце, которое представляет собой отрезок трубы диаметром, равным внутреннему диаметру пояса, который стыкуется. Подкладное

кольцо забивают в поясной элемент одной стыкуемой конструкции на половину его длины, равной 40-50 мм. Конец кольца служит для присоединения элемента другой стыкуемой конструкции. После стыковки, шов на подкладном кольце заваривают, стык перекрывают накладками, конфигурация которых обеспечивает необходимую длину швов, определяемую по расчету.

Библиографический список

1. Кользеев А. А., Шафрай К. А. Основы металлических конструкций [Текст] : учеб. пособие / А. А. Кользеев, К. А. Шафрай; Министерство образования РФ, Гос. образовательное учреждение высшего проф. образования Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет. Новосибирск : НГАСУ, 2001. 80 с.

2. PGE Arena in Gdansk [Электронный ресурс]. URL: <https://www.tekla.com/references/pge-arena-gdansk>.

УДК 641.712.3

КОЛЬЦЕВОЕ ПЕРЕСЕЧЕНИЕ, КАК ЭЛЕМЕНТ МОДЕРНИЗАЦИИ УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ

Овчинцев А.М. (СМ-3-15)

Научный руководитель: к.т.н., проф., Девятов М.М.

Институт архитектуры и строительства ВолгГТУ

Обосновано внедрение мини кольцевого пересечения на УДС Волгограда для повышения безопасности движения, что достигается путём ликвидации конфликтных точек пересечения транспортных потоков и снижения скорости движения в конфликтной зоне.

Justified the introduction of a mini roundabout at the intersection of UDS Volgograd to improve traffic safety, which is achieved by the elimination of conflict points of crossing of traffic flows and reducing driving speed in the conflict zone.

Волгоградской городской Думой принята, стратегия социально-экономического развития Волгограда до 2030 года [1]. В разделе стратегии, касающегося развития единой транспортной системы города, говорится о том, что существенное внимание должно уделяться модернизации пересечений и примыканий улиц и дорог города. Это связано с тем, что в таких местах сосредотачиваются дорожно-транспортные происшествия, наблюдается снижение скорости движения автомобилей и значительно уменьшается пропускная способность дорог. Анализ статистических данных по аварийности показывает, что на пересечениях в одном уровне происходит около 18% всех дорожно-транспортных происшествий, регистрируемых на дорогах.

Как показывают исследования кафедры «Изыскания и проектирование транспортных сооружений» ВолгГТУ [2,3], и других авторов [4], 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 [5].

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 [2,3,6].

Внедрение такого вида элементов в улично-дорожную сеть города (УДС) требует проведения предварительных наблюдений и обоснования целесообразности устройства кольцевого движения. Эффективность такого решения будет достигнута, при реализации определённых принципов их проектирования, обоснованных в результате исследований выполняемых на кафедре ИПТС ВолгГТУ [2,5]. Для обоснования внедрения такого способа повышения безопасности движения, были проведены наблюдения за режимами и траекториями движения транспортных потоков на участке УДС в зоне пересечения Набережной 62-ой Армии. Наблюдения за интенсивностью, составом и траекториями движения, выполненные в марте 2017 года, показывают, что суммарная интенсивность движения на перекрёстке колеблется от 2200 (утро) до 2700 (вечер) авт./час. В основном это легковой транспорт (98%), который распределяется по направлениям движения в соответствии со схемой, представленной на рисунке (рис. 1).

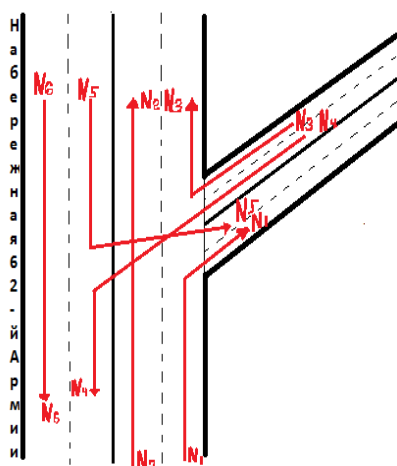


Рис.1. Схема распределения направлений и интенсивности движения транспортных потоков на пересечении ул маршала Чуйкова, Набережной 62-ой Армии

Уровень интенсивности				Уровень интенсивности			
Набережная 62-й Армии - улица Комсомольская. Утро t=30 мин				Набережная 62-й Армии - улица Комсомольская. Вечер t=30 мин			
Обозначения	Легковой транспорт	Грузовой транспорт	Пассажирский транспорт (автобус)	Обозначения	Легковой транспорт	Грузовой транспорт	Пассажирский транспорт (автобус)
N1	165	0	0	N1	114	4	0
N2	540	6	2	N2	381	12	0
N3	12	0	0	N3	111	3	1
N4	42	0	0	N4	93	2	1
N5	15	0	0	N5	117	0	0
N6	330	18	3	N6	543	15	0

Из схемы видно, что, в процессе перераспределение направлений движения, 45-55%% транспортных средств совершают маневр левого поворота, пересекая поток встречного направления. Это является, одним из оснований, для применения в таких условиях кольцевого пересечения [2].

Видеонаблюдения показывают, что, не смотря на незначительное количество автобусов в составе транспортных потоков, они могут создавать конфликтные ситуации из-за ограничения видимости зоны слияния потоков (рис.2а.). При дальнейшем росте интенсивности автобусных пассажирских перевозок в летний период и период подготовки и проведения ЧМ-18 количество конфликтных ситуаций на этом пересечении значительно увеличится. Конфликтные ситуации также возникают из-за неудобного угла слияния потоков с ограниченной видимостью, высокой скоростью, малыми интервалами движения (рис.2б.), и наличие двух конфликтных зон пересечения транспортных потоков при существующей схеме организации движения (рис.2,3). Эти проблемы могут быть также решены при внедрении кольцевого пересечения.



Рис.2 (а,б,в) Конфликтные ситуации, возникающие на пересечении ул маршала Чуйкова, Набережной 62-ой Армии (фото Овчинцева А. М.)

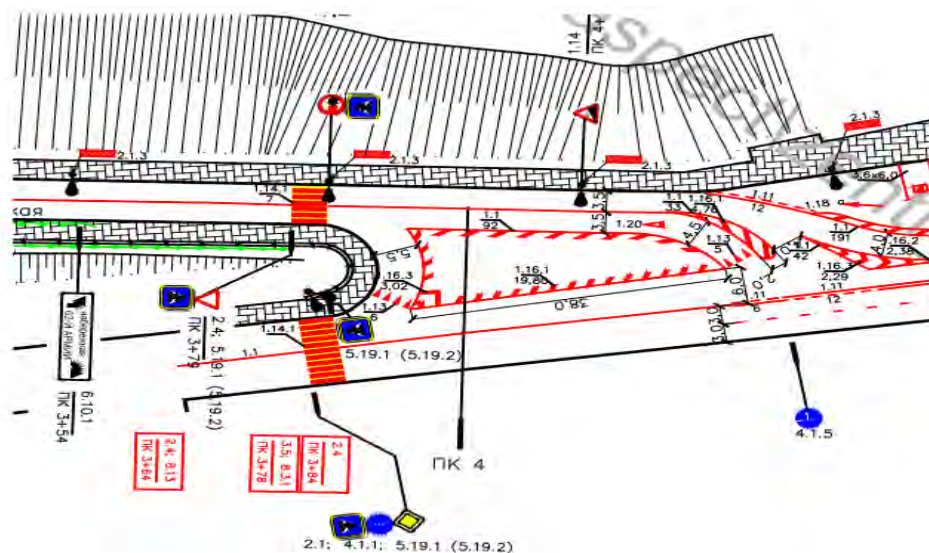


Рис 3. Существующая схема организации движения на пересечении ул маршала Чуйкова, Набережной 62-ой Армии.

Таким образом, исследования условий движения и существующей схемы организации движения на пересечении ул маршала Чуйкова и Набережной 62-ой Армии, даёт основание к целесообразности модернизации данного пересечения с использованием современного способа организации движения с применением схемы кольцевого движения. При этом приняты следующие решения.

Форма центрального островка принята в виде вытянутого деформированного эллипса. Это продиктовано У-образной формой самого пересечения и необходимостью создания двух вытянутых параллельных зон слияния и разветвления транспортных потоков (рис.4).

Радиусы закруглённых элементов эллипса назначены с учётом обеспечения движения автобусов на малой скорости.

Визуальная ориентация на пересечении на первом этапе, пробной эксплуатации, обеспечивается устройством дорожной разметки. На следующем этапе центральный и направляющие островки могут быть устроены с использованием бордюрного камня и брусчатки. Центральный островок представляется целесообразным использовать для размещения малых архитектурных форм или памятного знака, учитывая его местоположение.

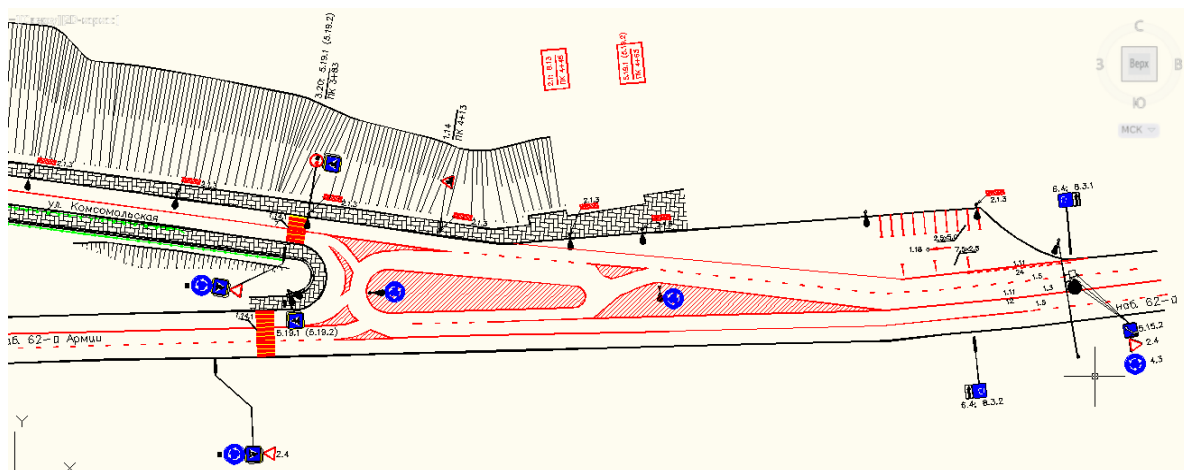


Рис.4. схема модернизации пересечения ул. маршала Чуйкова и Набережной 62-ой Армии с использованием кольцевого пересечения эллипсовидной формы.

Проверка возможности использования предложенной схемы для организации движения легкового транспорта и автобусов большой вместимости, проведена с помощью программного комплекса **PTV VISSIM** [7]. Она показала, что в результате её внедрения задержка автотранспорта снизится на 25 - 30 процентов, а также увеличилась интенсивность движения. Данная организация кольцевого движения полностью исключает пересечение транспортных потоков, заменяя его последовательным слиянием и разветвлением в короткой зоне - зоне переплетения. Происходящие при этом дорожно-транспортные происшествия отличаются незначительными последствиями, в связи с чем, этот вид пересечений в одном уровне считается малоопасным.

Таким образом, предложенное как элемент модернизации улично-дорожной сети города Волгограда кольцевое пересечение позволяет получить следующие результаты.

1. Центральный островок, благодаря своей оригинальной форме в виде вытянутого деформированного эллипса, создаёт две вытянутые параллельные зоны слияния и разветвления транспортных потоков, позволяющие водителям удобно и безопасно производить соответствующие перестроения.
2. Радиусы закруглённых элементов центрального островка позволяют осуществлять движение, как легковых автомобилей, так и автобусов большой вместимости на безопасной скорости.
3. Визуальная ориентация на пересечении на первом этапе, пробной эксплуатации, обеспечивается устройством дорожной разметки. На следующем этапе центральный и направляющие островки могут быть устроены с использованием бордюрного камня и брусчатки.
4. Центральный островок, после пробной эксплуатации, возможно, использовать для размещения малых архитектурных форм или памятного архитектурного знака.
5. Моделирование движения на пересечении после его модернизации позволило исследовать характер возникающий на данном пересечении

заторы в зависимости от плотностей потоков автомобилей и их скоростей на каждой из входящих в развязку дорог.

Библиографический список

1. Об утверждении стратегии социально-экономического развития Волгограда до 2030 года. Решение Волгоградской городской Думы № 32/1002 от 15.07. 2015 года.
2. Девятов 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.).
3. Девятов М.М. Модернизация улично-дорожной сети: малые кольцевые пересечения. Проект Нижняя Волга. - 2014. - № 1 (10). - С. 54-60.
4. Джавадов А. А., Комаров Ю. Я., Грошев И. Ю. Основные этапы развития кольцевых пересечений // Молодой ученый. — 2015. — №23. — С. 131-133.
5. Девятов 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.
6. 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» 2015г
7. Петров Е.А. Современное программное обеспечение для автоматизированной системы управления дорожным движением. Транспортная стратегия - XXI век №12,2011.

УДК: 624.21(470.45-25)

РЕШЕНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ СИТУАЦИИ КРАСНОАРМЕЙСКОГО РАЙОНА Г. ВОЛГОГРАДА ПУТЁМ ВВЕДЕНИЯ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ НОВОГО МОСТА

Перченко Д.С. (АМиТ-1-13)

Научный руководитель – канд.техн.наук, доц. Макаров А.В.

Институт архитектуры и строительства ВолгГТУ

В данной статье мы рассмотрим ситуацию в Красноармейском районе города Волгограда, а именно, наличие единственного автомобильного моста для внутреннего пользования, соединяющего западную и восточную части района. Эта ситуация грозит: постоянными «пробками», ненормативными нагрузками, отсутствием фактической техники безопасности и т.д. Эту проблему можно решить путем сооружения дополнительного мостового перехода через Волго-Донской канал. Таким образом, в статье рассмотрен самый простой и оптимальный способ решения давно назревшей проблемы.

In this article we will consider the situation in the Krasnoarmeysky district of the city of Volgograd, namely, the presence of a single motor bridge for internal use connecting the western and eastern parts of the region. This situation threatens: constant "traffic jams", abnormal loads, lack of actual safety equipment, etc. This problem can be solved by building an additional bridge across the Volga-Don canal. Thus, the article considers the most simple and optimal way to solve a long-overdue problem.

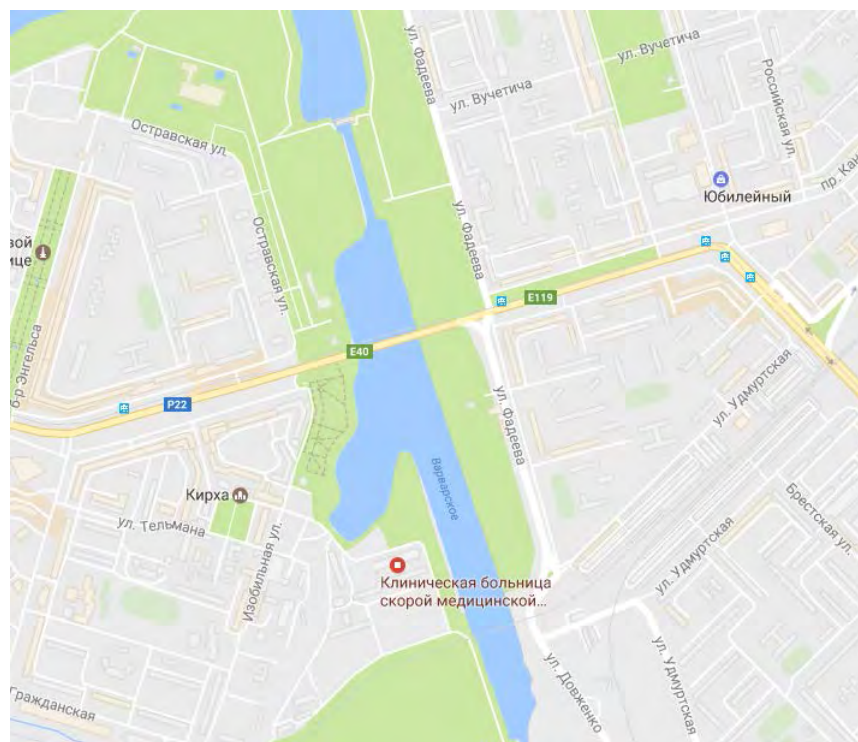


Рис 1. Единственный мост через Волго-Донской канал

Спросите любого жителя Красноармейского района г. Волгограда : в чем причина постоянных пробок? И он вам ответит: единственный мост через канал (Рис 1). Любое ДТП, аварийные ситуации, и сразу создается транспортный коллапс между частями района. Самый большой из восьми районов города-миллионника Волгограда - Красноармейский. В нем проживает чуть менее 170 тысяч человек. Расположился более чем на 13 тысяч гектар, что составляет чуть менее 16% от всей площади города.

Специфика автодорожной сети Волгограда происходит из его вытянутой формы: полоса застройки шириной от одного до пяти и длиной около шестидесяти километров, в которой несколько раз чередуется многоэтажная комплексная застройка, частный сектор, промышленные зоны, участки незастроенной степи. Волгоград можно представить в центре 6-конечной звезды отходящих автомагистралей. Город пересекает трасса Москва-Астрахань, начинаются трассы: на Саратов, на Элисту, на Донецк, через Волжский на Самару, а также идут не считающиеся автомагистралями дороги на Ленинск и на Сальск. По длине Волгоград пересекают три основные продольные транспортные магистрали. Первая продольная (с севера на юг: улица имени Николая Отрады; Проспект Ленина; Рабоче-Крестьянская; имени Льва Толстого; Электроресовская) - ближняя к Волге (1-3 километра), пересекающая центр. Именно вдоль неё расположены почти все достопримечательности города. Вторая продольная (с севера на юг: улица Ополченская; Ерёмченко; Лермонтова; Рокоссовского; Череповецкая; проспект Университетский; 64-й Армии; Колосовая; Лимоновая; Рославльская; Песчаная; Лазоревая; проспект Героев Сталинграда; 40 лет ВЛКСМ) - наиболее протяженная и загруженная. Объездная третья продольная позволяет объехать северную и частично центральную часть

города, что вынуждает далее съехать на вторую продольную, идущую по городской застройке.

Некогда единую территорию района в 1948 году разделило звено глубоководной транспортной системы европейской части России: Волго-Донской судоходный канал имени В.И.Ленина (ВДСК), который связывает город по воде с Каспийским, Черным, Балтийским и Белым морем. В результате район искусственно разбили на 2 почти равные части: доканальную и заканальную. На карте, Красноармейский район представляет собой «песочные часы». Фактически город разорван на равные между собой части: северную и южную, связанные между собой единственным, не способным воспринять современные нагрузки мостом (Рис 2).

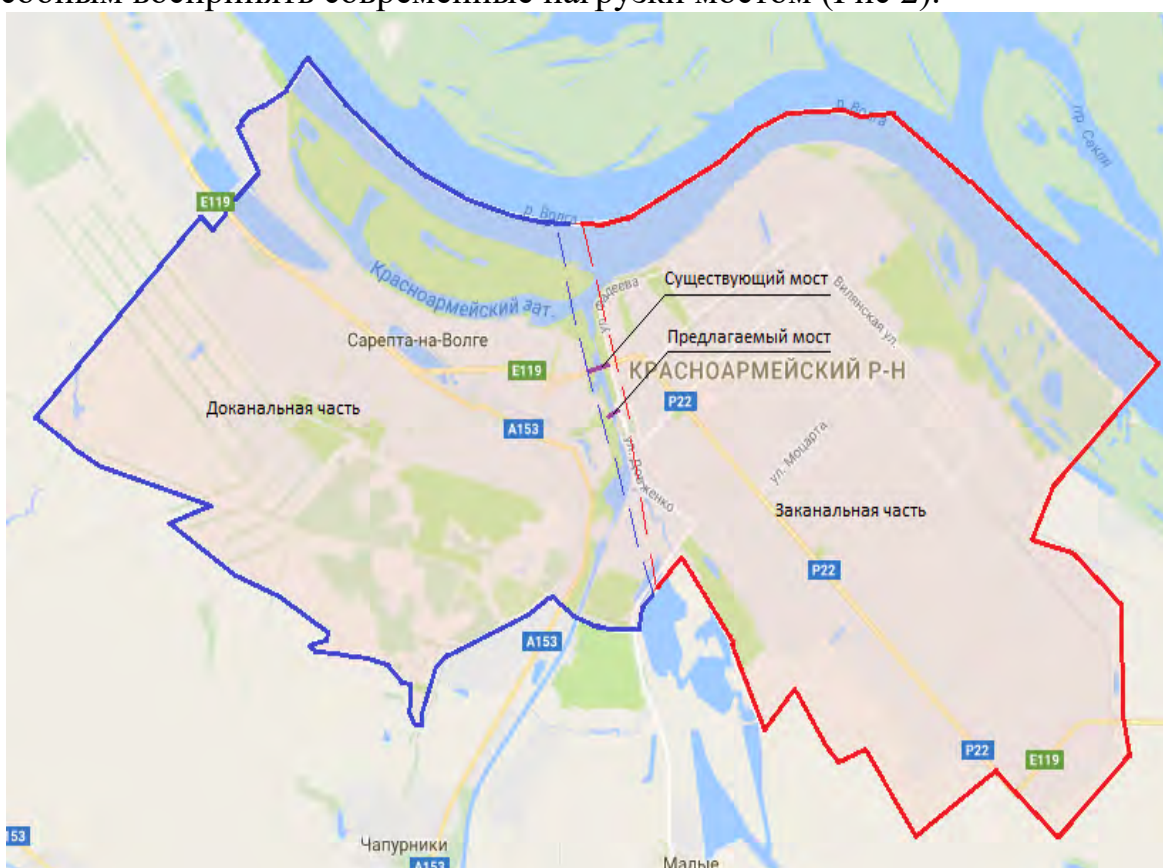


Рис 2. Две равные части района соединенные единственным мостом.

Мостовой переход через ВДСК в Красноармейском районе Волгограда был построен в 1952 году и не был рассчитан на те нагрузки, которые он испытывает сегодня. Значительно возросла интенсивность движения, нормы грузоподъемности, моральное старение габарита моста. По данным комитета дорожного хозяйства по благоустройству и охране окружающей среды администрации г. Волгограда: 65-летнее сооружение не справляется с воспринимаемыми им нагрузками до такой степени, что специалисты опасаются, что дальнейшая его эксплуатация может закончиться трагедией.[1] Пролетные строения и конструктивные элементы сильно изношены. Кроме того, его пропускная способность не соответствует современному транспортному потоку, что приводит к «пробкам». Предложений о том, как снизить нагрузку на мост, за минувшие годы прозвучало немало. Предлагали совсем убрать трамвайные пути или оставить

одну колею, сделав движение трамваев реверсивным. Убрать массивные бетонные ограждения и заменить их на более компактные, запретить движение большегрузов, но все это не решило проблему. Вся эта ситуация показывает, что необходим хотя-бы еще один мост. Даже единственный существующий мост и тот в аварийном состоянии, который не способен воспринимать современные нагрузки. По словам источника РП, пока можно сказать, что Волгоград живет на пороховой бочке. С точки зрения безопасности такая ситуация не допустима. При какой-либо чрезвычайной, аварийной ситуации связанной с мостом происходит полная несвязанность двух равных частей районов, тем самым закрывая движение в сторону центра города.

Чтобы разгрузить транспортную ситуацию целесообразно построить хотя-бы еще один мост, соответствующий современным требованиям эксплуатации мостового сооружения.[2] Многие знают и говорят о необходимости его сооружения. Роланд Херианов показал свою точку зрения по этому вопросу: «Окончательно разгрузить городские дороги можно будет лишь после строительства второго моста в рамках 3-й продольной магистрали». [3]

Для места строительства идеально подходит район, вблизи Родильного дома №4 с выходом на ул. Довженко , для соединения с проспектом Столетова. Ситуацию со звуковым воздействием решат шумозащитные экраны, расположенные по всей длине моста и подходам к нему. С экономической и эксплуатационной точки зрения рационально построить разрезной железобетонный мост с двух-полосным движением в обе стороны; современным габаритом проезжей части Г 11,5; с большими тротуарами (не менее 2 м); с велодорожками.

Таким образом, в данной статье я рассмотрел самый оптимальный и максимально дешевый способ решения проблемы, которую не как не могут решить уже не первый год.

Библиографический список

1. Инструкция по определению грузоподъемности железобетонных балочных пролетных строений эксплуатируемых автодорожных мостов. С.А.Мусатов, В.И. Шестериков, С.И. Рыклин, НПО «Дорстройтехника» Миндорстроя БССР, кафедрой мостов ХАДИ., «Транспорт», 22 июля 1988г.
2. Статья на сайте <http://www.krasnoarmeyskiy.ru/> «Эксплуатировать мост через Волго-Донской канал небезопасно, но желающих его отремонтировать нет.» ;автор: Оксана Загребнева; 10 июня 2013 года.
3. Статья на сайте <http://www.godnakanale.ru/> «В Красноармейском районе на мосту через Волго-Донской судоходный канал откроют реверсивное движение для трамваев.»; автор: Владимир Шуняков; 03 августа 2013 года.

УДК 656 (470.45)

МОДЕРНИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Поляков А.М. (СМ-3-16)

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

Консультант - канд. техн. наук, доцент Любченко А.С.

Институт Архитектуры и Строительства ВолГТУ

Рассмотрена перспектива модернизации транспортной инфраструктуры с учетом стратегии развития Волгоградской области.

The prospect of modernization of the transport infrastructure, taking into account strategy of development of Volgograd region.

Большая часть Волгоградской области состоит из сельских населенных пунктов, в которых существует проблема в виде низкого социального и экономического уровня жизни. Их развитие является одной из приоритетных задач государства, поэтому правительство Волгоградской области поставило задачу о разработке стратегии развития Волгоградской области.

В стратегии развития было предложено создать зоны опережающего развития вокруг крупных населенных пунктов региона. Этот вариант стратегии предполагает изменения географического положения населенных пунктов и социально-экономической ситуации в регионе, так как все сельские поселения, не имеющие перспективного развития и выходящие за пределы зоны опережающего развития, будут перенесены в них. Освобожденные земли будут отдаваться в пользование крупным агропромышленным комплексам для развития сельскохозяйственного и животноводческого производства [1],[2].

На территории области находятся 1506 населённых пунктов в составе 39 муниципальных образований (6 городских округов и 33 муниципальных района), которые соответствуют 39 административно-территориальным единицам (6 городов областного подчинения и 32 муниципальных района). В муниципальные районы входят 438 поселений: 29 городских поселений и 409 сельских поселений. Зоны опережающего развития будут созданы вокруг крупных населенных пунктов, таких как: Урюпинск, Новоаннинский, Елань, Медведицкий, Палласовка, Камышин, Николаевск, Быково, Котово, Котельниково, Суровикино, Калач-на-Дону, Михайловка, Серафимович, Фролово. Сельские поселения будут классифицироваться как перспективные, сохраняемые и малоперспективные. В зону опережающего развития будут перенесены сохраняемые и малоперспективные [3], [4].

Транспортная инфраструктура Волгоградской области располагает всеми видами транспорта, кроме морского. Общая протяжённость железнодорожных путей составляет 1,6 тыс. км, внутренних судоходных путей — 1,5 тыс. км, автомобильных дорог — более 14 тыс. км (83 % дорог общего пользования имеют твёрдое покрытие). Существенные изменения произойдут с существующей сетью автомобильных дорог. Автомобильный транспорт в Волгоградской области занимает второе место по значению (после железнодорожного). Он осуществляет перевозки грузов как во внутриобластном, так и в межрегиональных сообщениях, обеспечивая выход продукции промышленных и сельскохозяйственных предприятий к железнодорожным станциям и узлам, речным портам региона для последующего вывоза в другие регионы России, страны СНГ и другие государства. Сельское хозяйство в области на 80-90% обслуживается

автомобильным транспортом. Дальнейшее развитие Агропромышленного комплекса напрямую зависит от этого вида транспорта, развития и совершенствования сети автомобильных дорог в сельской местности.

Для того чтобы разобраться в следующих изменениях дорожной сети Волгоградской области необходимо классифицировать дороги по уровням:

1) Уровень связи – дороги, обеспечивающие связь между муниципальными районами и регионами. К ним относятся автомобильные дороги регионального и федерального значения.

2) Уровень сбора – дороги, примыкающие к дорогам уровня связи и соединяющие населенные внутри района. К ним относятся дороги районного значения.

3) Уровень доступа – дороги, проходящие внутри населенных пунктов, и примыкающие к дорогам уровня сбора. К ним относятся дороги в соответствии с классификацией СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка жилых территорий».

По территории Волгоградской области проходят федеральные и региональные дороги (приведенные в таблице 1), которые останутся без изменения. Дороги уровня сбора и уровня доступа будут модернизированы в перспективных сельских населенных пунктах и в зонах опережающего развития.

Таблица 1

Индекс автодороги	Часть дороги	Наименование	Значение	Протяжённость
				(км)
М6	Е40, Е119, А8	Каспий	федеральная магистраль	1 381
М21	Е40, АН70	Волгоград — Граница с Украиной	федеральная дорога	315
Р228		Сызрань— Саратов—Волгоград	федеральная дорога	708
Р219		Волгоград— Сальск—Тихорецк	региональная дорога	500
Р220		шоссе Авиаторов	региональная дорога	17
Р221		М6 — Элиста	федеральная трасса	250
Р226		Самара — Энгельс — Волжский — Волгоград	региональная дорога	860
18К-4		Западный объезд Волгограда	региональная дорога	162

Проанализировав транспортную сеть автомобильных дорог сельских поселений, мы обнаружили, что она имеет следующие недостатки:

- 1) автомобильные дороги не оформлены в право собственности;
- 2) большая часть дорог имеет грунтовое покрытие;

3) дороги с твердым покрытием требуют капитального ремонта и реконструкции, так как не соответствуют современным нормативным показателям;

4) отсутствуют тротуары и пешеходные дорожки для движения пешеходов;

5) отсутствуют места паркинга в местах тяготения автотранспорта;

6) отсутствуют транспортные рейсы (маршруты) через населенные пункты;

7) не развита транспортная инфраструктура.

Эти недостатки выливаются в ряд проблем, такие как: снижение скорости перевозок, низкий уровень безопасности дорожного движения, дорогая стоимость ремонта и содержания автомобильных дорог, понижение мобильности грузопассажирских перевозок в период распутицы.

В связи с тем, что стратегия предполагает перенос сохраняемых и бесперспективных сельских населенных пунктов в зоны опережающего развития, это означает строительство новых дорог уровня в соответствии с разработанным Генеральным Планом. Дороги будут соответствовать современным нормам и стандартам. Благодаря принятым мерам, повысится мобильность грузопассажирских перевозок; снизится уровень ДТП, произошедших по причинам несоответствия дорог современным нормам и стандартам; повысится комфортность и безопасность пешеходного и велосипедного движения; стоимость ремонта и содержания дорог должна снизиться на порядок из-за высокой плотности автомобильных дорог и наличия поблизости организаций, занимающихся работами по ремонту, строительству и содержанию.

При планировке территории необходимо учитывать зонирование на промышленные зоны, жилые зоны и административно-деловые зоны. Дороги к промышленным зонам должны быть транзитными и обходить остальные зоны, чтобы не загружать улично-дорожную сеть населенного пункта. В административно-деловых центрах в местах тяготения автотранспорта и людей, а так же в жилых (где преобладает многоэтажная застройка) должны быть предусмотрены и организованы места для паркинга. В связи с тем, что уровень автомобилизации в зонах опережающего развития увеличится, должна быть организована инфраструктура придорожного сервиса в соответствии с СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка жилых территорий». Все дороги в пределах зон опережающего развития должны быть полностью освещены для комфортного передвижения и безопасности в темное время суток всех участников дорожного движения.

Модернизация транспортной инфраструктуры в соответствии проекта стратегии развития Волгоградской области повысит социальные, технические и экономические показатели сети автомобильных дорог, что соответствует основным задачам развития Волгоградской области.

Библиографический список

- 1.«Стратегия социально - экономического развития Волгоградской области до 2025 года»
- 2.«Стратегия социально - экономического развития Волгоградской области до 2020 года»(проект)

- 3.«ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ РФ» Кабанов В.Н., Михайлова Е.В.г. Волгоград
- 4.«КРИТЕРИИ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЗОНОПЕРЕЖАЮЩЕГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ (НА ПРИМЕРЕ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ)»В. Н. Кабанов, Е. В. Михайлова, Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации, № 4(24), 2016 г., [232–249]

УДК 625.731.87(470.45)

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕОТЕКСТИЛЯ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ОСНОВАНИЯ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ В КАЧЕСТВЕ ПРОСЛОЙКИ В УСЛОВИЯХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Проценко Д.А. (СМ-3-16)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Казначеев С.В.

Консультант - к.т.н., доцент Любченко А.С.

Институт архитектуры и строительства ВолгГТУ

Более 85% всех грунтов, используемых в качестве основы для строительства дорог, содержат глину. А глина из-за своего свойства хорошо впитывать и плохо отдавать влагу является весьма опасным фундаментом для дорог: при замерзании асфальт трескается и теряет несущую способность. В таком случае необходимо найти пути решения проблемы, одним из таких вариантов может стать применение армирующих геотканей «Геоспан».

More than 85% of all soils used as a basis for road construction contain clay. And clay, because of its properties, it is good to absorb and poorly render moisture is a very dangerous foundation for roads: when freezing, asphalt cracks and loses its bearing capacity. In this case, it is necessary to find ways to solve the problem, one of such options may be the use of reinforcing geotextiles Geospan.

Тканые геотекстиля всегда обладают большей прочностью и малым удлинением по сравнению с неткаными геотекстилями, но данные материалы всегда используются в других условиях. Тканые высокопрочные геотекстиля применяются при строительстве сооружений на слабых основаниях т.е такие материалы выполняют только одну функцию – стабилизация и укрепление. Для разделения, фильтрации, дренажа и защиты всегда используются нетканые геотекстиля.

Область применения геотекстиля:

- повышение несущей способности слабых оснований при строительстве автомобильных, железных, подъездных и временных дорог;
- разделение разнофракционных материалов в конструкциях дорожных одежд автомобильных дорог и площадок стоянки автомобилей возле логистических комплексов и ТРЦ;
- железнодорожное строительство, как разделяющий и армирующий материал на границе балластной призмы железных дорог и трамвайных путей с нижележащими материалами;
- строительство временных, подъездных и лесовозных дорог в качестве разделяющей и усиливающей прослойки в основании конструкции;

- всевозможные дренажные конструкции, когда геотекстиль используется в качестве долговечного и надежного фильтра;

Таблица 1

Сравнительная характеристика геотекстиля линейки ТН.

Технические характеристики геотканей Геоспан ТН	ТН 20	ТН 33	ТН 40	ТН 50
Прочность при кратковременном растяжении, кН/м	20	33	40	50
Относительная деформация при кратковременном растяжении, %	<28	<28	<23	<17-15
Промежуточное удлинение геотканей при рабочей нагрузке $0,75 \cdot P_m$, %	<8	<8	<8	<8
Водонепроницаемость геотканей при давлении 10 кПа, л/м*сек	17	17	17	25
Условный модуль деформации при рабочей нагрузке $0,75 \cdot P_m$, кН/м	187	309	375	468
Потеря прочности на растяжение после 25 циклов замораживания – оттаивания, %	<5	<5	<5	<5

При укладке тканого геотекстиля в земляное сооружение «Геоспан» действует как арматура в железобетонной плите, благодаря своей способности к сцеплению с грунтом и поглощению растягивающих нагрузок. В основании дорожной одежды он является эффективной капилляропрерывающей прослойкой, которая уменьшает деформации морозного пучения грунта, и как следствие снижает требования по минимальной толщине рабочего слоя из непучинистых грунтов. Долговечность геотекстилей подтверждена испытаниями на климатическое старение, в ходе которых геоткани подвергались продолжительному воздействию низких и высоких температур, УФ-облучению, воздействию кислой и щелочной среды. Исходя из всех вышеперечисленных испытаний было получено заключение по долговечности геотканей с прогнозом на 50 лет в эксплуатации в дорожной конструкции.

Геотекстиль производится из прочных полипропиленовых нитей без использования вторичного сырья и устойчив к воздействию агрессивных щелочных сред (глинистые грунты, известняковый щебень и другие) в отличие от материалов из полиэфиров. Производственная база компании ГЕКСА располагается в Тверской области, г.Торопец. Представительства компании находятся в нескольких городах, ближайшим к месту строительства является Ростов-на-Дону. Данный геотекстиль будет использован в текущем строительном сезоне на строительстве выше указанной дороги на участке станица Новогригорьевская – станица Клетская. Проект разработан ООО «ПСБ», подрядчик по строительству дорожной одежды ООО «ПО «Дондорстрой»». В конструкции дорожной одежды вместо песчаного подстилающего слоя $h=20$ см, был применен Геоспан ТН 33.

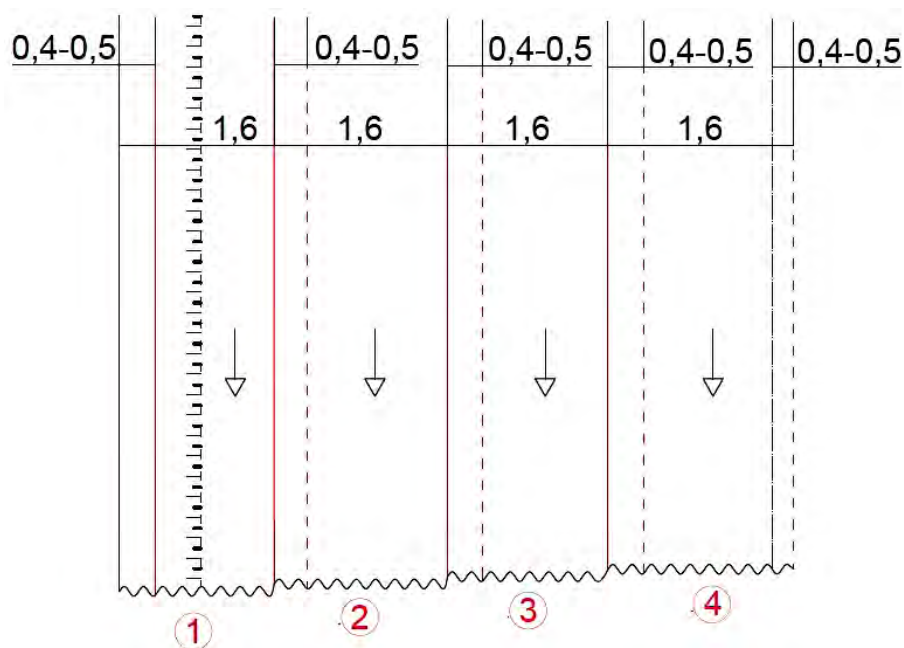


Рис. 1. Технология укладки геотекстиля.

Технология устройства слоя из геотекстиля конструкции дорожной одежды следующая:

1 хватка. Подготовительные работы. В обязательном порядке выполняются разбивочные работы. Необходимо удалить деревья, кустарники и остатки корней. После чего производится планировка поверхности земляного полотна с засыпкой углублений, ям и срезкой неровностей, бугров. Подготовленная поверхность земляного полотна должна быть уплотнена и иметь соответствующие проектные уклоны в продольном и поперечном направлениях.

2 хватка. Укладку дорнита начинают с низовой стороны. Рулоны раскатывают вдоль оси дороги и тщательно выравнивают. Края геотекстиля соединяют внахлест с перекрытием не менее 15-20 см на ровной поверхности и укрепляют.

3 хватка. Устройства слоя дорожной одежды (щебня) по способу «от себя» с применением щебнеукладчика или вывезенный щебень в кучи разравнивают и планируют бульдозером в сторону чистого дорнита

4 хватка. Уплотняют слой щебня от обочины к середине проезжей части сначала легким катком весом 5-6 тонн до 6 проходов по одному следу, затем тяжелым катком до 25-30 проходов. Увлажнение слоя щебня до оптимальной влажности выполняют в случае необходимости.

Дальнейшее строительство слоев дорожной одежды выполняют, как обычно, с соблюдением технологических требований.



Рис. 2. Кострукция дорожной одежды с использованием геотекстиля.

При ограниченном бюджете на строительство дорог геосинтетика являются качественными и не дорогими конструктивными материалами и обеспечивают реальный экономический эффект от их применения. Экономия происходит за счет применения местных материалов и уменьшения толщины слоев дорожной одежды и достигает в среднем 30-60 руб./п.м. Применение Геоспан ТН 33 на строящемся участке автодороги станица Новогригорьевская – станица Клетская позволила сократить толщина конструкции дорожной одежды на 20 см (замена песчаного подстилающего слоя).

Использование геосинтетических материалов активно используется на территории Волгоградской, Краснодарского края, Калужской, Свердловской, Белгородской областях и других субъектов РФ.

Таблица 2

Сравнительная характеристика геотекстиля ТН33 и его аналога ИП 400 типа «Дорнит».

Показатели	ТН 33	ИП 400
Прочность при кратковременном растяжении, кН/м	33	16-18
Относительная деформация при кратковременном растяжении, %	<28	<100
Плотность, г/м ²	150	400
Стоимость, руб./м ²	30	35
Вместимость фуры объемом 86 м ³ , кв. м	150000	18000

Применение новых технологий при производстве дорожных работ позволяет увеличить эксплуатационную надежность и сроки службы дорожной констукции, увеличение модуля упругости в 1,3-1,52 раза, уменьшить толщину инертных материалов в конструкции дорожной одежды при строительстве на слабых основаниях до 40%, увеличить межремонтные сроки в 1,5-2 раза.

Библиографический список

1. «Применение геотекстиля «геоспан» на участке автомобильной дороги "Лог-Новогригорьевская – Клетская Распопинская - Серафимович" в Иловлинском муниципальном районе». Д.А. Проценко. Молодежь и научно-технический прогресс в дорожной отрасли юга России. Волгоград ВолгГАСУ, 2016.

2. О применении геосинтетических материалов при реконструкции автомобильных дорог. Часть I. Автор: В.Н. Яромко (БелдорНИИ) (Опубликовано в сб. «ТРУДЫ СОЮЗДОРНИИ», выпуск 201, М., 2001).
3. Альбом типовых решений по применению геосинтетических материалов ООО «Гекса-нетканые материалы» в дорожном строительстве, СоюзДорНИИ.
4. Технологический регламент на укладку тканного геотекстиля ГеоспанТН в земляное полотно и основание дорожной одежды, РОСДОРНИИ.
5. ВРДС 32-12-08 «Руководство по устройству аэродромных оснований и дорожных одежд с армирующими прослойками из геосинтетических материалов», 26 ЦНИИ.

УДК: 69.059.25:624.21

ПЕРСПЕКТИВЫ РЕМОНТА МАЛЫХ МОСТОВ НА УДАЛЁННОЙ ТЕРРИТОРИИ

Скрылёв Г.В. (АМиТ-1-13)

Научный руководитель – канд.техн.наук, доц.каф. Макаров А.В.

Институт архитектуры и строительства ВолгГТУ

В статье поднимается вопрос о целесообразности ремонта, реконструкции или нового строительства малых мостов на удалённой территории, в зависимости от местных условий и необходимой пропускной способности. Проведено обследование мостового сооружения и предложены соответствующие мероприятия.

The article raises the question of the expediency of repairing, reconstructing or building new small bridges in a remote area, depending on local conditions and the required throughput. The inspection of the bridge structure was carried out and the corresponding measures were proposed.

В нашей стране много мостов, и зачастую основное внимание отводится большим искусственным сооружениям. На федеральных дорогах помимо больших водных преград существует масса речек, болот, озёр, ручьёв, даже простых оврагов, через которые весной протекают талые воды. В другое время года водотоки в этих оврагах, балках или логах могут пересыхать. Такие препятствия перекрываются обычно малыми мостами протяжённостью до 25 м. И как правило, мосты на районных и сельских дорогах построены из элементов, которые, зачастую, не являются типовыми, унифицированными мостовыми конструкциями. Они построены более 50 лет назад в основном силами колхозов и совхозов, из тех материалов, которые были в наличии хозяйства: металлические трубы, железобетонные сваи, плиты, блоки различного назначения.

В России очень много сёл и деревень, где малые мосты – единственная связь с внешним миром. Эти мосты, как правило, находятся во владении местных сельских Администраций, так как прежние хозяйства (колхозы и совхозы) перестали существовать. Передать сооружения на баланс федеральных или региональных ведомств не представляется возможным в виду их плохого состояния, несоответствию современным нормативным требованиям, однако они являются единственными в этой местности мостовыми сооружениями.

В связи с этим возникает вопрос, что делать с такими мостовыми сооружениями? Есть несколько способов решения данной проблемы.

Первый способ. Реконструкция мостов с приведением их характеристик до состояния действующих норм – это нагрузки А14 и Н14, а также соответствующему габариту проезжей части. Этот способ не эффективен в некоторых случаях, так как зачастую сооружение обслуживает малую часть населения, нет маршрутного и транзитного транспорта, отсутствует производство.

Второй способ. Соответствующий ремонт мостового сооружения с достижением цели повысить эксплуатационные качества в соответствии с его местоположением и целесообразностью использования. Нет смысла вкладывать деньги в реконструкцию моста с целью пропускать нормативную стотонную временную нагрузку, если по мосту проезжают автомобили с максимальным весом до десяти тонн (легковые автомобили, хлебовозки, рейсовые автобусы). Речь идёт о разумном вложении бюджетных средств, и создания той функциональной модели, которая бы отвечала требованиям местных условий.

Количество малых мостов на каждые 1000 км построенных дорог зависит от рельефа местности. По статистическим данным многолетнего строительства среднее их число в равнинных районах составляет от 200 до 600, в среднехолмистых от 500 до 1000, а в горных свыше 1000. Из них 25% приходится на долю мостов [1].

Несмотря на то, что по стране протекает 2,8 миллиона рек, переправ в России очень мало: 72,5 тысячи, если считать вместе с железнодорожными мостами (то есть на каждую переправу приходится по 38,6 тысяч рек). Для сравнения: в США, где всего 250 тысяч рек, наведено 600 тысяч мостов (то есть примерно по 2,5 моста на каждую реку).

Каждый девятый мост в России — деревянный. Такие мосты необязательно плохие; для некоторых регионов дешёвый мост из дерева — вообще единственный доступный вариант [2].

Ещё одной проблемой мостостроения является изменение со временем гидрологического режима водоёмов. Со временем реки мелеют, заиливаются, в связи с активным и неправильным расширением сельхоз угодий, когда во время ливней и паводков с полей в русло рек смывается не закреплённый грунт. Так же имеет место и постепенное изменение площадей водосборов, влияющих на объём водного потока.

В процессе анализа существующего мостового сооружения необходимо делать правильные выводы и принимать решения в пользу экономической и практической целесообразности.

Исследование металлического моста в Еланской области через балку Лог на расстоянии 1579 м от съезда с автомобильной дороги "Водопьяново - Морец - Хвощинка" к хутору Новодобринка показало его неудовлетворительное состояние. Общий вид моста представлен на рисунке 1.



Рис.1. Общий вид моста (с правой стороны) через балку Лог.

Металлический мост располагается на автомобильной дороге IV категории; имеет длину 12,8 м с габаритом по ширине Г-9,4 и схемой моста 4.10х3. Мост построен в 1989 году хозспособом:

1. Плита проезжей части моста состоит из сегментов металлических труб уложенных поперек моста.

2. Конструкция ездового полотна выполнена из слоя щебня толщиной 34 см и слоя асфальтобетона толщиной 7 см.

3. Опора состоит из отдельных стоек, ригель отсутствует.

4. Первый устой (рисунок 2,а) выполнен из сегментов металлических труб, уложенных вертикально, второй устой (рисунок 2,б) состоит из железобетонных плит, фиксируемых стальной стяжкой.



а



б

Рис.2. Конструкции устоев моста через балку Лог: а – устой из сегментов металлических труб; б – устой из железобетонных плит.

Мост за всё время эксплуатации ни разу не ремонтировался и не реконструировался, на нём нет тротуаров и разметки, проектные нагрузки не установлены, обочины на подходах к мосту не укреплены. Общий вид проезжей части моста со стороны подхода №1 представлен на рисунке 3.



Рис.3. Общий вид проезжей части моста со стороны подхода №1

В период эксплуатации мост получил серьёзные дефекты, влияющие на грузоподъёмность, долговечность и безопасность движения. На рисунке 4 показаны наиболее серьёзные дефекты сооружения.



а



б



в



г

Рис.4. Дефекты сооружения: а – поверхностная коррозия металла; б – эксцентриситет в опирание балок, смятие нижней полки; в – деформация прогона; г – наклон сваи.

По результатам обследования основные дефекты, имеют третью категорию неисправности:

1. по безопасности движения – отсутствует ограждение на мосту;
2. по долговечности – коррозия конструкций пролётного строения и опор;

3. по грузоподъёмности – стык балки №1 пролетов №1,2 над опорой №3 – недостаточное опирание прогона на стойку опоры, смятие нижнего пояса прогона. В опирании прогонов на опоры существует эксцентриситет. Наклон стойки из-за вероятного разрушения стыка свай.

Анализ грузоподъёмности показал, что в случае исправного состояния сооружение способно выдерживать нагрузки до 33 т. На основании того, что хутор Новодобринка не транзитный и маленький, то такой грузоподъёмности достаточно, чтобы пропускать легковые автомобили, сельхоз технику, одиночные трёхосные грузовые автомобили с нормативной общей массой до 24 т.[3].

Но так как мост находится в ненадлежащем состоянии, то предлагается два варианта решения этого вопроса: капитальный ремонт и реконструкция.

При проведении капитального ремонта на мосту необходимо выполнить следующие виды работ, ведомость ремонтных работ представлена в таблице 1.

Ведомость ремонтных работ

Таблица 1.

№ п/п	Виды ремонтных работ	Ед. Изм.	Объём
1	Трещины в а/бетонном покрытии пролить битумной мастикой	пм	12
2	Устроить габарит проезда на мосту Г-8м		
3	Установить ограждение на проезжей части моста энергоемкостью 190 кДж	пм	12
4	Очистить и защитить от коррозии балки пролетных строений и нижнюю поверхность плиты проезда (секции труб)	пролет	3
5	Очистить и защитить от коррозии поверхность опор	опора	4
6	Усилить стык балки №1 пролетов №1,2 над опорой №3	шт	1
7	Усилить зону опирания прогонов на сваи	шт	12
8	Усилить сваю №1 опор №2,3	шт	2
9	Ремонт ж/бетонной поверхности заборной стенки	м2	2,5
10	Установка ограждения на подходах к мосту энергоемкостью 190 кДж	пм	80

Проблема мостов, выполненных хозспособом, в том, что их сложнее обслуживать, усиливать и ушивать. А по стоимости реконструкция обойдётся в сумму сравнимую с капитальным строительством. При реконструкции искусственного сооружения необходимо предусмотреть следующие виды работ:

1. Разборка существующих конструкций моста;
2. Устройство новых опор;
3. Монтаж новых балок пролетных строений;
4. Устройство конструкций мостового полотна.

Указанные виды работ необходимо вести по специально разработанному проекту.

Таким образом, грамотный подход к решению проблемы ремонта малых мостов, с позиции рационального использования транспортного сооружения, позволит сэкономить средства и ресурсы.

Библиографический список

1. Саламахин П.М. Мосты и сооружения на дорогах. Часть 1 М.: Транспорт, 2008.
2. Исследование РБК: почему в России мало мостов [Электронный ресурс] автор Мария Жолобова, 24 мая 2016, 09:24 Режим доступа: <http://www.rbc.ru/research/society/24/05/2016/573de5139a79478774746561>. Загл. с экрана.
3. Приказ № 56 от 15.03.99 Об утверждении норм «Максимальные массы и габариты транспортных средств, эксплуатируемых на автомобильных дорогах общего пользования».

УДК 625.173

**ПРИВЕДЕНИЕ ПРИЕМО-ОТПРАВОЧНЫХ ПУТЕЙ НА СТАНЦИИ
УСТЬ-ТАЛЬМЕНСКАЯ К УНИФИЦИРОВАННОЙ ДЛИНЕ**

Усольцев А.Ю. (СД-513)

Научный руководитель – д.-р. техн. наук, проф. Косенко С.А.
Сибирский государственный университет путей сообщения (СГУПС)

В целях увеличения пропускной способности железнодорожной линии Новосибирск-Барнаул рассматривается возможность проведения мероприятий по увеличению длин приемо-отправочных путей на станциях. Это позволит размещать на станционных путях грузовые поезда длиной до 1050 м, в состав которых будет входить 71 полувагон. Одной из станций, на которой возможно осуществить данные мероприятия, является Усть-Тальменская. В данной статье рассмотрены возможные варианты удлинения приемо-отправочных путей станции и описана технология производства путевых работ.

In order to increase the capacity of the Novosibirsk-Barnaul railway line, it is considered the possibility of carrying out measures to increase the length of the receiving and sending routes at the stations. This will allow freight trains with a length of up to 1050 m to be placed on the station lines, which will include 71 cars. One of the stations on which it is possible to carry out these events is Ust`-Tal`menskaya. In this article consider possible options for extending the receiving and sending ways of the station and describe the technology for the production of track works.

Удлинение приемо-отправочных (п.-о.) путей станции Усть-Тальменская возможно лишь со стороны четной горловины. В результате переустройства будут перенесены на новые ординаты три стрелочных перевода (СП) номер 2, 4 и 6 типа Р65, марки 1/11 на железобетонных брусках. Стрелочные переводы №2 и №4 выполнены по проекту 2750. Стрелочный перевод №6 проекта 2768 будет заменен на стрелочный перевод проекта 2750.

Табл. 1 – Техническая характеристика СП проекта ПТКБ ЦП 2750

Ширина колеи, мм	1520	
Полная длина, мм	34858	
Радиус бокового пути, м	300	
Максимальная скорость движения, км/ч	по прямому пути	140
	по боковому пути	50

Максимальная статическая нагрузка на рельс от оси локомотива, кН	245
Масса металлических частей, т	16,5

Главный путь на станции, примыкающий однопутный перегон, а также все три п.-о. пути имеют бесстыковую конструкцию пути с рельсами Р65 на щебеночном балласте и на ж.б. шпалах. Первый приемо-отправочный путь имеет скрепление КБ-65, остальные – ЖБР-65 ПШ (рисунок 1). После продления путей конструкция верхнего строения пути сохраняется [1].



Рис. 1. Промежуточные рельсовые скрепления: а) ЖБР-65ПШ; б) КБ-65

Условия проектирования осложнены тем, что через 155 м от крайнего СП №2 начинается кривой участок пути радиусом 1830 м протяженностью 256 м. Для сравнения были выбраны два варианта удлинения приемо-отправочных путей, при которых стрелочные переводы не будут лежать в кривой.

Вариант 1. На рисунке 2 представлена четная горловина станции до и после переустройства. Сплошной линией обозначены существующие пути, пунктирной – укладываемые. Около номера пути (в левой части рисунка) указана его полезная длина до удлинения. Рядом с номером стрелочного перевода указаны номер проекта и ордината острия остряка.

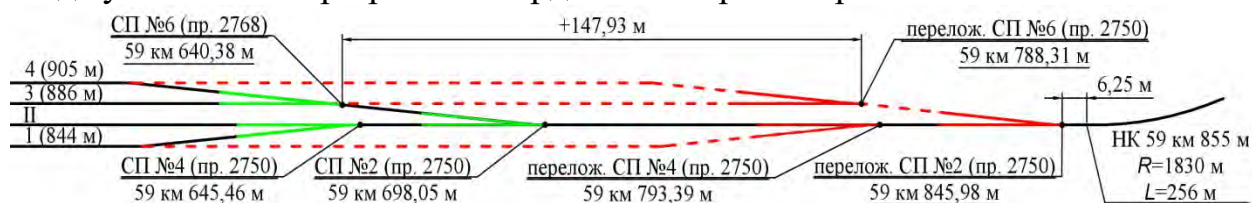


Рис. 2. Схема продления приемо-отправочных путей по варианту 1

После удлинения полезная длина п.-о. составит:

1 путь: $844 + 147,93 = 991,93$ м;

3 путь: $886 + 147,93 = 1033,93$ м (данной длины достаточно для размещения локомотива и 71 полувагона);

4 путь: $905 + 147,93 = 1052,93$ м.

В данном варианте предусмотрен следующий порядок работ:

1) работы по перекладке СП №6 и продлению 3-го и 4-го п.-о. путей

В подготовительный период выполняется сборка СП №6 по проекту 2750 на производственной базе ПМС, отсыпается земляное полотно под 3-й и 4-й путь с устройством уклона основной площадки в полевую сторону, укладывается геотекстиль, со 2-го пути из думпкаров выгружается щебеночный балласт и планируется автотракторной техникой. Также производятся остальные типовые подготовительные работы перед заменой СП.

Основные работы выполняются с закрытием движения по 3-му и 4-му пути. Пропуск поездов осуществляется по 1-му и 2-му пути. Участок работ составляет 225 м. Занято 22 монтера пути (м.п.) и 6 машинистов (маш.).

Демонтаж старого СП №6 путеукладочным краном УК-25/28СП, укладка 3-го и 4-го пути краном УК 25/9-18, укладка нового СП краном УК-25/28СП. На рисунке 3 приведена технологическая карта по перекладке СП №6.

Наименование работ	Кол-во человек	Время выполнения, мин	Время						
			1 час	2 час	3 час	4 час	5 час	6 час	7 час
1) Оформление закрытия движения, исследование машины к месту работ		14	10 20 30 40 50 60	10 20 30 40 50 60	10 20 30 40 50 60	10 20 30 40 50 60	10 20 30 40 50 60	10 20 30 40 50 60	10 20
2) Разобочивание стыков и снятие накладок на СП №6 в трех звеньях четвертого пути.	8 м. п.	16							
3) Приведение крана УК-25/28 СП и платформ в рабочее и транспортное положение, демонтаж СП №6	2 маш., 4 м. п.	66	Демонтаж СП №6	Платформы					
4) Планировка балласта	1 маш., 2 м. п.	10							
5) Приведение крана УК-25/9-18 и платформ в рабочее и транспортное положение, укладка 3-го пути, установка нормальных стыковых зазоров	2 маш., 10 м. п.	52		Платформы	Укладка 3-го пути	Платформы			
6) Установка накладок, регулировка стыковых зазоров	6 м. п.	32			3 путь				
7) Приведение крана УК-25/9-18 и платформ в раб. и трансп. положение, снятие 3-х крайних звеньев 4-го пути, планировка балласта фронт. поручником, укладка 4-го пути с установкой норм. стык. зазоров	3 маш., 12 м. п.	70			4 путь	Платформы	Укладка 4-го пути	Платформы	
8) Установка накладок, регулировка стыковых зазоров	8 м. п.	36						4 путь	
9) Приведение крана УК-25/28 СП в рабочее и транспортное положение, укладка нового СП №6 с постановкой стыковых накладок на двух болтах	2 маш., 10 м. п.	79						Платформы	Укладка нового СП №6
10) Оборудование изолирующих стыков и постановка оставшихся болтов в стыках	8 м. п.	25							
11) Монтаж электропривода стрелочного перевода	6 мех. СЦБ	60							

Рис. 3. Технологическая карта по перекладке стрелочного перевода №6

2) работы по перекладке СП №2 в «окно»

В подготовительный период на месте укладки СП №2 рельсовая плеть разрезается на звенья с постановкой накладок. Выполняются типовые подготовительные работы перед заменой СП.

Основные работы выполняются в «окно» [2] продолжительностью 6 часов 5 минут. Участок работ 290 м. На работах занято 28 м. п. и 11 маш.

Разборка СП №2 путеукладочным краном УК-25/28СП, укладка звеньев на месте снятого СП краном УК 25/9-18, разборка звеньев краном УК 25/9-18 под укладку СП, укладка разобранного СП краном УК-25/28СП, выгрузка балласта из хоппер-дозаторов, выправка пути и СП машиной УНИМАТ.

В заключительный период выполняются типовые отделочные работы.

3) работы по перекладке стрелочного перевода №4 в «окно»

В подготовительный период отсыпается земляное полотно под первый путь, со 2-го пути из думпкаров выгружается и планируется щебеночный балласт. На месте укладки СП рельсовая плеть разрезается на звенья.

Основные работы выполняются в «окно» [2] продолжительностью 6 часов 40 минут. Протяженность участка работ 225 м. Занято 28 м. п. и 11 маш.

Разборка СП №4 путеукладочным краном УК-25/28СП, укладка звеньев на месте снятого СП краном УК 25/9-18, разборка звеньев краном УК 25/9-18 под укладку СП, укладка разобранного СП краном УК-25/28СП, укладка 1-го пути краном УК 25/9-18, выгрузка балласта из хоппер-дозаторов, выправка пути и СП машиной УНИМАТ.

В заключительный период выполняются типовые отделочные работы.

Вариант 2. Удлинение 1-го пути происходит за кривую, 3-й и 4-й путь удлиняются аналогично первому варианту.



Рис. 4. Схема продления прямо-отправочных путей по варианту 2

Полезная длина первого пути в таком случае равна $844+547,63=1391,63$ м.

Данный вариант предусматривает следующий порядок работ:

- 1) перекладка стрелочного перевода №4 и продление первого пути;
- 2) перекладка стрелочного перевода №6 с продлением 3-го и 4-го пути;
- 3) перекладка стрелочного перевода №2.

После перекладки СП №4 и продления первого пути в «окно» [2] продолжительностью 7 часов 20 минут оставшиеся работы могут проводиться без предоставления «глухих окон», т. к. возможен пропуск поездов по первому п.-о. пути. Состав работ и численность рабочих аналогичен варианту 1. Фронт работ по перекладке СП №4 по варианту 2 составляет 620 м.

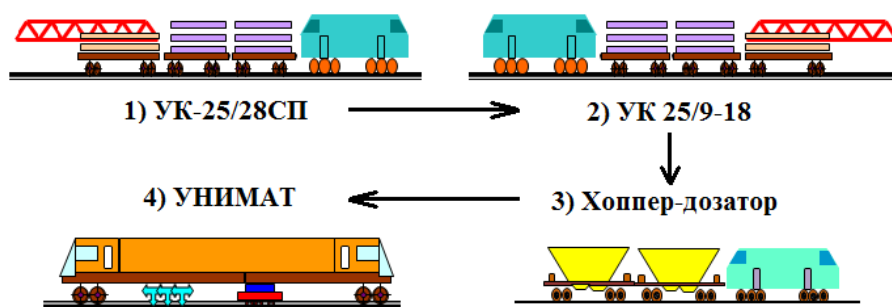


Рис. 5. Порядок работы путевых машин при перекладке стрелочных переводов
 В таблице 2 приведены затраты на сооружение земляного полотна и на основные материалы верхнего строения пути.

Табл. 2 – Экономические показатели вариантов

Материал, работа	Единица изм.	Цена за ед., тыс. руб.	Вариант 1		Вариант 2	
			кол.-во ед.	стоимость, тыс. руб.	кол.-во ед.	стоимость, тыс. руб.
Отсыпка зем. полотна	тыс. м ³	658,74	14,04	9248	27,55	18148
Геотекстиль	м ²	0,014	2340	32,8	4476	62,7
Новый СП проета 2750	шт.	1171	1	1171	1	1171
Щебень для балласта	м ³	0,413	1163	480,3	2117	874,5
Шпала ж.б. ШЗД новая	шт.	2,327	546	1270,5	546	1270,5
Шпала ж.б. Ш1 старогодняя	шт.	0,353	273	96,5	1009	356,6
Рельсы Р65 25 м старогод.	шт.	7,834	35,5	278,1	67,5	528,6
Итого	-	-	-	12577,2	-	22411,9

Сравнив технико-экономические показатели двух вариантов, можно сделать вывод, что второй вариант требует на 9,8 млн. рублей больше капитальных вложений. Однако этот вариант обладает большей полезной длиной п.-о. путей, что выгодно для перевозочного процесса.

Путевые работы по второму варианту требуют полное закрытие движения на 7 часов 20 минут, а по первому варианту общая продолжительность «окон» составит 12 часов 45 минут. При этом количество занятых людей и путевых машин в обоих вариантах одинаково.

Стоит отметить, что в перспективе планируется строительство второго пути на всем участке Новосибирск-Барнаул. В таком случае более выгодным будет удлинение приемо-отправочных путей по второму варианту.

Библиографический список

1. ТУ на работы по реконструкции (модернизации) и ремонту железнодорожного пути.: Утв. 18.01.2013 г. Распор. ОАО «РЖД» №75р М., 221 с.
2. Инструкция о порядке предоставления и использования «окон» для ремонтных и строительномонтажных работ на железных дорогах ОАО «РЖД». – М., 2014. – 75 с.

ВЕРОЯТНОСТНЫЕ МОДЕЛИ ПРОНИКАНИЯ ХЛОРИДСОДЕРЖАЩЕЙ СРЕДЫ В БЕТОН

Чэнь Тао (аспирант)

Научный руководитель – канд.техн.наук, доц. Овчинников И.И.
Московский автомобильно-дорожный государственный технический
университет

Рассматриваются вероятностные модели проникания хлоридсодержащей среды в бетонные и железобетонные конструктивные элементы. Для одномерного процесса диффузии проведена идентификация параметров по экспериментальным данным. Приведены модели проникания хлоридов в прямоугольные и круглые конструктивные элементы. Построены профили проникания хлоридов для разных моментов времени.

Probabilistic models of the penetration of a chloride-containing medium into concrete and reinforced concrete structural elements are considered. For the one-dimensional diffusion process, the parameters were identified from the experimental data. The models of chlorides penetration into rectangular and circular structural elements are given. Chloride penetration profiles were obtained for different instants of time.

Как известно, в декартовой системе координат x, y, z проникание хлоридсодержащей среды в бетонные и железобетонные конструкции может быть описано уравнением диффузии:

$$\frac{\partial C}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D \frac{\partial C}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(D \frac{\partial C}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(D \frac{\partial C}{\partial z} \right) - g(C), \quad (1)$$

в котором C - концентрация хлоридов, D – коэффициент диффузии, член $g(C)$ – учитывает химическое взаимодействие. В случае, когда хлоридсодержащая среда действует на конструктивный элемент с одной стороны, диффузионный процесс считается одномерным и описывается уравнением:

$$\frac{\partial C}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D \frac{\partial^2 C}{\partial x^2} \right) \quad (2)$$

Решая это уравнение при граничных условиях:

$$C(0, t) = C_s, C(x, 0) = 0, \lim_{x \rightarrow \infty} C = 0$$

получим:

$$C(x, t) = C_s \cdot \left(1 - \operatorname{erf} \left(\frac{x}{2\sqrt{D \cdot t}} \right) \right).$$

(3)

С учетом случайного характера параметров поверхностной концентрации \tilde{C}_s и коэффициента диффузии \tilde{D} формула (3) примет вид:

$$\tilde{C}(x, t) = \tilde{C}_s \cdot \left(1 - \operatorname{erf} \left(\frac{x}{2\sqrt{\tilde{D} \cdot t}} \right) \right)$$

Эксперименты свидетельствуют, что коррозия арматуры начинается, когда концентрация хлоридов на ее поверхности достигает критической величины, которая также принимается случайной \tilde{C}_{cr} . Идентификация

среднего значения коэффициента диффузии по экспериментальным данным может проводиться по схеме, предложенной в [1]. С учетом представленных в [1] экспериментальных данных было получено значение коэффициента диффузии, среднее значение коэффициента, характеризующего скорость проникания хлоридов в тяжелый бетон из 1% раствора HCl составило $\bar{D} = 3.68 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2/365\text{сут}$. Характеристики рассеяния коэффициента диффузии можно определить методом статистического моделирования, где входными параметрами будут $\{\tilde{X}_i, t_i\}$, а выходным параметром будет коэффициент диффузии. Далее коэффициент вариации коэффициента диффузии принимается равным $V_D=0.07$.

Рассмотрим модель проникания хлоридсодержащей среды размытым фронтом с поверхности вглубь конструктивного элемента, в виде:

$$C(x,t) = C_s \cdot \left(1 - \frac{x}{2\sqrt{k \cdot D \cdot t}} \right),$$

где k – коэффициент модели, который будем считать детерминированным.

Записав эту зависимость с учетом случайного характера параметров концентрации и коэффициента диффузии, получим вероятностную модель проникания размытым фронтом:

$$\tilde{C}(x,t) = \tilde{C}_s \cdot \left(1 - \frac{x}{2 \cdot \sqrt{k \cdot \tilde{D} \cdot t}} \right). \quad (4)$$

На рис. 1 приведены графики математического ожидания диффузионного профиля и размытого фронта (4) для момента времени $t=10$ лет, при $\bar{D} = 3.68 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2/365\text{сут}$, $\bar{C}_s = 10.09 \text{ кг/м}^3$, $k=2$.

Параметр k подбирался из условия совпадения диффузионного профиля (криволинейный) и профиля размытого фронта (прямолинейный) в точке критической концентрации.

При проникании хлоридсодержащей среды вдоль одной оси с двух поверхностей конструктивного элемента с прямоугольным поперечным сечением модель размытого фронта можно записать в виде:

$$\tilde{C}(x,t) = \tilde{C}_s \cdot \left(1 \pm \frac{2x - \tilde{a}}{2\tilde{L}(t)} \right), \quad (5)$$

а для элемента круглого поперечного сечения:

$$\tilde{C}(\rho,t) = \tilde{C}_s \left(1 + \frac{(\rho - \tilde{R})}{\tilde{L}(t)} \right). \quad (6)$$

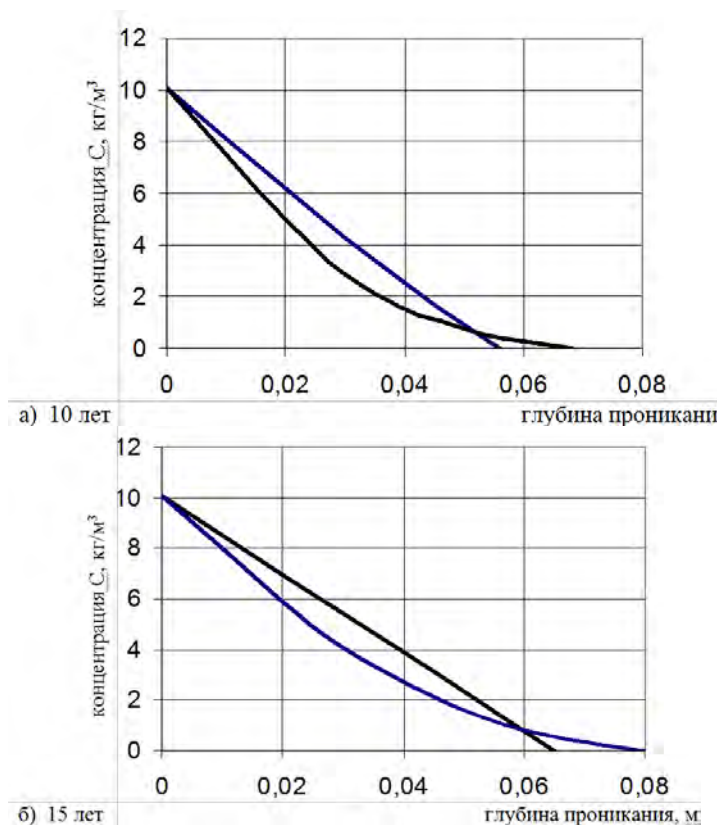


Рис. 1. Профили проникания хлоридов: диффузионный (кривая) и размытым фронтом (прямая)

Здесь $\tilde{L}(t) = 2\sqrt{2 \cdot \tilde{D} \cdot t}$ – закон продвижения границы размытого фронта для хлоридсодержащей среды вглубь конструктивного элемента, a – размер поперечного сечения элемента вдоль оси x , \tilde{R} – радиус стержня.

Для моделирования профилей проникания хлоридов характеристики поверхностной концентрации \tilde{C}_s принимались следующими: среднее значение $\bar{C}_s = 10.09$ кг/м³, коэффициент вариации $V_{C_s} = 0.06$. Характеристики коэффициента диффузии \tilde{D} : среднее значение $\bar{D} = 3,68 \cdot 10^{-5}$ кг/м³, коэффициент вариации $V_D = 0.07$. Случайные параметры \tilde{C}_s и \tilde{D} считались независимыми и распределенными нормально. В качестве модели проникания хлоридов использовалась модель размытого фронта при $k=2$. Моделирование случайного параметра концентрации $\tilde{C}(\tilde{C}_s, \tilde{D}, x, t_j)$ в момент времени t_j для каждого значения переменной x проводилось методом статистического моделирования по алгоритму: 1. Задание начальных данных в виде статистических характеристик и законов распределения случайных параметров, а также неслучайных величин. 2. Генерирование случайных реализаций $C_{s,i}, D_i$. 3. Вычисление реализации функции $C_i(C_{s,i}, D_i, x, t_j)$ и сохранение значений концентраций C_i в массивы, при каждом x , с использованием зависимости проникания размытым фронтом. 4. Проверка условия $N_i = N_{треб}$, если нет, то переход к п. 2, если да, то переход к п. 5. 5.

Обработка массивов значений концентраций $C_i(x)$, с целью вычисления статистических характеристик концентрации при каждом x :

математического ожидания: $\bar{C}(x) = \left(\sum_{i=1}^N C_i(x) \right) / N_{\text{проб}}$; дисперсии:

$D_C(x) = \left(\sum_{i=1}^N \bar{C}(x) - C_i(x) \right)^2 / N_{\text{проб}} - 1$; коэффициента вариации: $V_C(x) = \sqrt{D_C(x)} / \bar{C}(x)$;

- значений с вероятностью 0.002 и 0.998.6. Построение профилей проникания хлоридов с различной вероятностью.

На рис. 2 изображена случайная функция проникания хлоридов с помощью профилей с обеспеченностью: 0.2%, 50%, 99,8%, показывающих крайние и среднюю функцию проникания хлоридов для некоторого t .

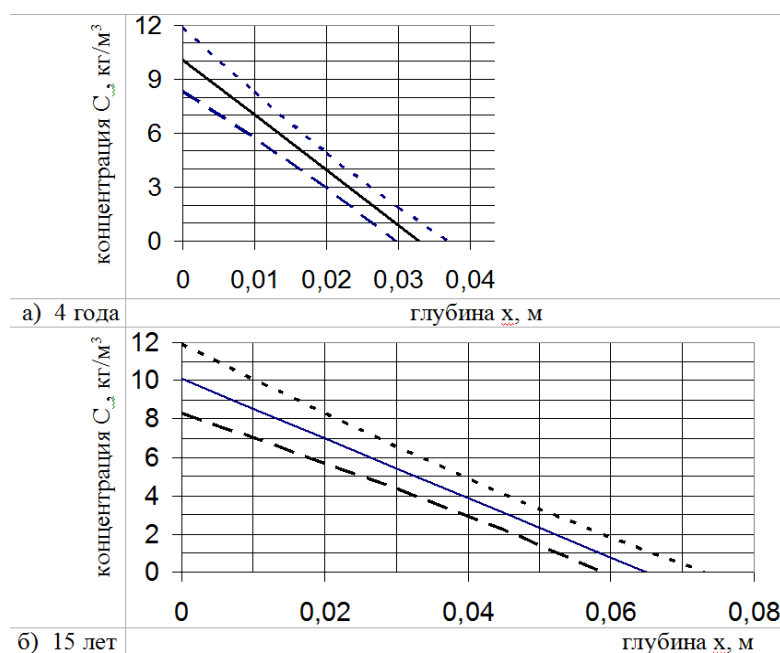


Рис. 2. Профили проникания хлоридов, для моментов времени $t=4$ и $t=15$ лет: - - - профиль с обеспеченностью 0,2%, — профиль с обеспеченностью 50 %, - . - . профиль с обеспеченностью 99,8%

Требуемое количество испытаний определялось по достижении заданных отклонений профилей проникания хлоридов при расчетах с $N_1=6500$ и с $N_2=7000$. Для профиля с $P=50\%$ задавалось отклонение в 1%; для профилей с $P=0.2\%$ и $99,8\%$ - не более 2,5%. Для заданных значений x проведено 6500 испытаний.

Библиографический список

1. Овчинников И.Г. Расчет элементов конструкций с наведенной неоднородностью при различных схемах воздействия хлоридсодержащих сред / И.Г. Овчинников, Н.С. Дядькин. - Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т, 2003. - 220 с.

УДК 624.042

О ДЕТЕРМИНИРОВАННОЙ И ВЕРОЯТНОСТНОЙ ОЦЕНКЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ МОСТОВЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Чэнь Тао (аспирант)

Научный руководитель – канд.техн.наук, доц. Овчинников И.И.
*Московский автомобильно-дорожный государственный технический
университет*

Рассматривается применение детерминированного и вероятностного подхода к расчету железобетонных мостовых конструкций, подвергающихся воздействию нагрузки и агрессивной среды. На примере железобетонной насадки, подвергающейся изгибу в условиях хлоридной коррозии, производится сравнение результатов детерминированного и вероятностного расчета. Показывается, что вероятностный расчет дает более надежные результаты.

The application of the deterministic and probabilistic approach to the calculation of reinforced concrete bridge structures exposed to the load and aggressive environment is considered. On the example of the reinforced concrete nozzle, subjected to bending under conditions of chloride attack, the results of deterministic and probabilistic calculation are compared. It is shown that probabilistic calculation yields more reliable results.

Поведение железобетонных мостовых конструкций определяется свойствами конструкций, эксплуатационными нагрузками и внешними воздействиями (температура, влажность, агрессивные среды), которые обладают случайным характером. Сами конструкции обладают статистическим разбросом прочностных и деформационных свойств материалов, геометрических размеров, имеет место нестабильность технологических приемов при изготовлении и монтаже конструкций транспортных сооружений. Эти факторы приводят к случайности процесса деградации железобетонных мостовых конструкций.

Воздействие агрессивных сред снижает долговечность мостовых конструкций, а из-за случайности начальных свойств и протекающих при эксплуатации конструкции деградационных процессов, долговечность является случайной величиной и обладает определенным разбросом возможных значений. До сих пор одним из распространенных методов расчета таких конструкций является метод предельных состояний, в котором исследуется поведение опасного сечения на действие предельной нагрузки. При использовании этого метода задается характер эпюры напряжений в бетоне и арматуре, характерные точки которых определяются из одного уравнения равновесия, а другое уравнение равновесия сечения используется для проверки соответствия несущей способности сечения и момента в сечении от внешних нагрузок. Предельным считается состояние, при котором усилия от внешних нагрузок превышают несущую способность сечения. В методе предельных состояний деформационный расчет практически отделен от прочностного, и если в прочностном расчете

материал считается находящимся в пластичном состоянии, то в деформационном расчете этот же материал считается упругим. Кроме того, предполагается, что предельное состояние наступает вследствие приложения к нагружаемому элементу опасной нагрузки и не учитывается, что конструкция в подавляющем большинстве случаев достигает предельного состояния не из-за увеличения нагрузки, а из-за неправильно запроектированных размеров сечения, из-за изменения механических характеристик материалов под влиянием внешней агрессивной среды, из-за накопления повреждений.

В методе предельных состояний учет влияния коррозии или биологических воздействий на железобетонную конструкцию в процессе ее эксплуатации осуществляется только за счет коэффициентов условий работы, которые устанавливаются на основе некоторых экспериментальных и теоретических данных о действительной работе материалов и конструкций в условиях эксплуатации и производства работ. Кроме того к бетону конструкций, эксплуатируемых в условиях воздействия агрессивных сред, предъявляются требования по классу бетона и водопроницаемости.

Надежность работы железобетонных конструкций в условиях воздействия нагрузок и агрессивных сред обеспечивается введением в расчет коэффициентов надежности и динамических коэффициентов, а также соблюдением требований к обеспеченности нагрузочного эффекта и сопротивлений материалов.

Вопросу расчета железобетонных конструкций с учетом воздействия агрессивных сред посвящено определенное количество работ в отечественной и иностранной научной литературе. Развитием и экспериментальным обоснованием проблемы совместного воздействия агрессивных сред и нагрузок на железобетонные конструкции занимались: С.Н. Александровский, С.Н. Алексеев, В.М. Бондаренко, С.В. Бондаренко, А.В. Боровских, Е.А. Гузеев, В.К. Иноземцев, Н.В. Ключева, В.И. Колчунов, В.М. Москвин, И.Г. Овчинников, В.В. Петров, А.И. Попеско, В.И. Римшин, Р.С. Санжаровский, Н.В. Савицкий, В.П. Селяев, В.И. Соломатов и другие.

Моделирование поведения железобетонных конструкций при воздействии хлоридов (морская и промышленная среда, соли-антиобледенители, ускорители твердения для бетона) и эксплуатационных нагрузок осложняется взаимодействием большого количества факторов. С прониканием агрессивной хлоридсодержащей среды происходит изменение характеристик материалов, кроме того, на эти процессы влияют параметры окружающей среды (температура, воздействие солнечной радиации, влажность, количество циклов заморозания-оттаивания в году), вид напряженно-деформированного состояния конструктивного элемента, а также формы, расположения и начальных характеристик материалов железобетонных конструктивных элементов.

В работах [1-5] развит подход, основанный на теории структурных параметров, то есть модель конструкции, взаимодействующей с агрессивной

средой, представлена в виде совокупности моделей конструктивного элемента, материала, воздействия среды, наступления предельного состояния. Для описания кинетики деградации механических свойств применяются модели наведенной распределенной неоднородности в виде скалярных функций пространственных координат и времени. В качестве модели воздействия агрессивной среды на армирующие элементы используется модель в виде закона движения фронта изменения механических свойств, который описывает кинетику коррозии армирующего элемента.

В большинстве работ по моделированию поведения железобетонных конструкций в условиях воздействия агрессивных сред, эта проблема рассматривается в детерминированном виде, то есть без учета того факта, что многие расчетные параметры обладают по своей природе случайными свойствами. В последнее время начала преобладать точка зрения, что при исследовании долговечности железобетонных конструкций для более корректной оценки следует применять вероятностные методы. В связи с развитием компьютерных технологий одним из эффективных вероятностных методов можно считать метод статистического моделирования, основанный на статистической обработке реализаций выходных параметров, полученных от случайных реализаций входных параметров путем расчета по заранее построенному в соответствии с подходом [4,5] детерминированному оператору.

Как показал сбор данных по характеристикам случайных расчетных параметров железобетонных конструкций, входные случайные параметры имеют свои законы распределения и диапазон разброса значений, что позволяет провести статистическое моделирование по расчету долговечности железобетонного конструктивного элемента. Проведем сравнение результатов расчета долговечности, которые получаются при детерминированном и вероятностном расчете.

Согласно методике расчета в момент времени $t=0$ начинается проникание хлоридсодержащей среды, происходит деформирование нагруженного конструктивного элемента при одновременной деградации бетона защитного слоя, затем деформирование элемента происходит при деградации бетона в сочетании с коррозией арматуры до наступления предельного состояния в одной из точек сечения. С применением метода статистического моделирования разработаны блок-схемы, алгоритмы и программы расчета напряженного состояния и вероятностной оценки долговечности для железобетонной насадки мостовой опоры.

При расчете насадки было принято: воздействие хлоридсодержащей среды – всестороннее, модель коррозии арматурного стержня – равномерный износ сечения. Согласно детерминированному расчету при воздействии момента $M=0.7*M_{np} = 0.084 \text{ МН*м}$ долговечность сечения составила 32 года, на рис. 1 приведена эпюра напряжения в сечении насадки при $t = 30$ лет. Глубина проникания хлоридсодержащей среды от поверхности вглубь

конструктивного элемента составила 9,4 см. Вероятностный расчет с учетом характера распределения входных параметров показал вероятностный характер напряжений в сечении, что отражено на рис. 2 с помощью графика деформации растяжения наиболее нагруженного сечения, а также позволил построить гистограмму долговечности сечения насадки, представленную на рис. 3.

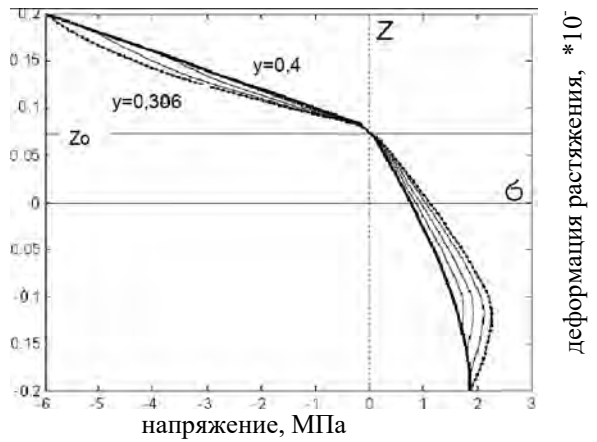


Рис. 1. Эпюра напряжения σ по высоте сечения z [м]: z, y – координатные оси поперечного сечения

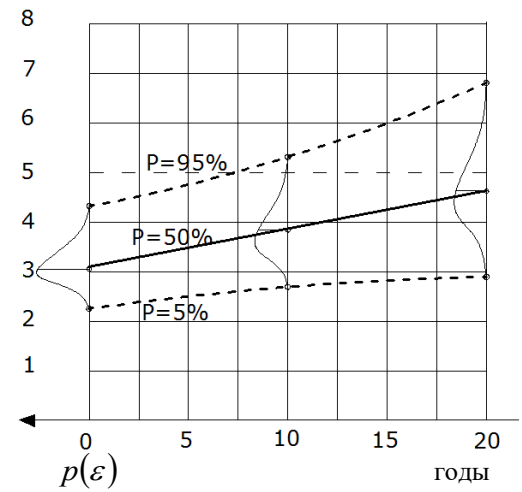


Рис. 2. Деформация растяжения в наиболее нагруженном сечении:
 ----- график математического ожидания ($P=50\%$); - - - - графики с обеспеченностью $P=5\%$ и $P=95\%$

Проведено исследование зависимости случайной долговечности железобетонной насадки от внешней нагрузки (момента). При этом исследуемый параметр принимался случайным, а остальные детерминированными. На рис. 4 сплошной линией показана детерминированная зависимость долговечности сечения насадки от величины момента; а в виде гистограмм и графиков с различной обеспеченностью $P, [\%]$ показана вероятностная зависимость. Следует отметить, что к графику детерминированного расчета близок вероятностный график долговечности с $P=50\%$.

По рис. 3 и 4 видно, что гистограмма долговечности имеет ассиметричную форму, со смещением максимума плотности вероятности долговечности в сторону меньшей долговечности. С увеличением математических ожиданий усилий от внешней нагрузки от 0,7 до 0,9 от предельного усилия, при постоянном коэффициенте вариации усилия, величина долговечности с обеспеченностью 50% уменьшается на 65%, а размах долговечности уменьшается на 76%.

Правильно выбранные расчетные модели, учет наиболее значимых деградационных процессов, а также случайных свойств расчетных параметров позволяет получить более обширные характеристики поведения железобетонных конструкций.

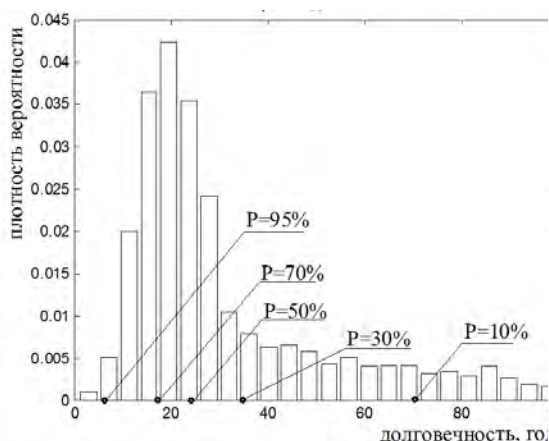


Рис. 3. Гистограмма долговечности сечения железобетонной насадки:
P – обеспеченность срока службы

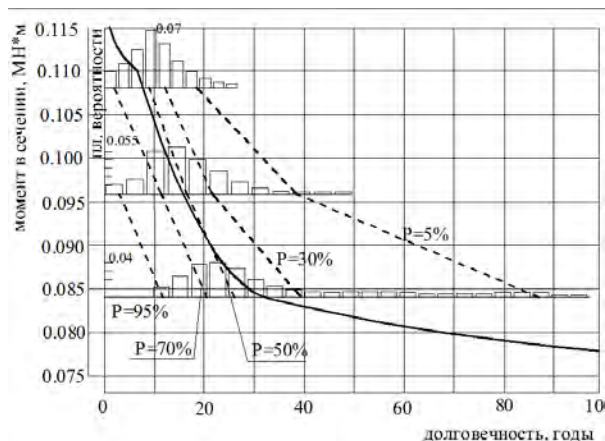


Рис. 4. Зависимость долговечности сечения балки от внешнего момента: Гистограммы сверху вниз: мат. ожидания момента $0,9 \cdot M_{np}$; $0,8 \cdot M_{np}$; $0,7 \cdot M_{np}$, коэфф. вариации момента одинаковый, равный 0,1

Поэтому необходимо дальнейшее развитие вероятностного подхода к расчету железобетонных мостовых конструкций в агрессивных средах, а также внедрение этого подхода в практику инженерных расчетов.

Библиографический список

1. Овчинников И.И., Наумова Г.А. Накопление повреждений в стержневых и пластинчатых армированных конструкциях, взаимодействующих с агрессивными средами. Волгогр. гос. архит. – строит. ун-т. Волгоград. Изд – во ВолгГАСУ. 2007. 272 с.
2. Овчинников, И.И. Современное состояние проблемы расчета армированных конструкций, подвергающихся воздействию агрессивных сред / И.И. Овчинников // Интернет-журнал "Строительство уникальных зданий и сооружений", 2012, №2. 60 с.
3. Овчинников, И.И. Современное состояние проблемы расчета армированных конструкций, подвергающихся воздействию агрессивных сред (продолжение) / И.И. Овчинников // Интернет-журнал "Строительство уникальных зданий и сооружений", 2012, №3. 31 с.
4. Овчинников И.И., Овчинников И.Г. Идентификация и верификация моделей коррозионных и деформационных процессов. Саратов: СГТУ, 2014. 164 с.
5. Овчинников И.И., Мигунов В.Н., Овчинников И.Г. Моделирование кинетики деформирования армированных конструкций в специальных эксплуатационных средах - Пенза, ПГУАС, 2014. - 280с.

ИННОВАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

УДК 666.964.3;691.327

ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА РАБОТЫ СТАЦИОНАРНОГО АСФАЛЬТОБЕТОННОГО ЗАВОДА МАРКИ КДМ-201 НА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ БАЗЕ МУП ДСЭР

Артамонов В.В. Зелинский И.П. Бортников И.А. (АД-1-13)

Научные руководители к.т.н. доцент Лескин А.И. ст.преподаватель Гофман Д.И.
Институт архитектуры и строительства ВолгГТУ

В данной статье рассматривается современная технология производства асфальтобетонных смесей на стационарном асфальтобетонном заводе КДМ-201 производительностью 106т/час на производственной базе МУП ДСЭР Советского района г. Волгограда.

This article discusses the current technology for production of asphalt-concrete mixes at a stationary asphalt plant KDM-201 productive-STU 106t/h on the premises of MUP TSAR of the Soviet district of Volgograd.

Асфальтобетонный завод (АБЗ) - комплекс технологического, энергетического и вспомогательного оборудования, предназначенного для выполнения операций по приготовлению асфальтобетонных смесей (горячих, холодных, литых, и черного щебня). Необходимых для строительства, реконструкции и ремонта слоев асфальтобетонного покрытия.

Фронтальный погрузчик загружает заранее заготовленные на складе минеральные материалы (фракционный щебень и песок) в бункеры-дозаторы инертных материалов.

Из бункеров минеральные материалы дозируются и по конвейерной ленте с гофрированным бортом, подаётся на сборочный ленточный конвейер. Ленточный конвейер доставляет материал в сушильный барабан (рис.1).

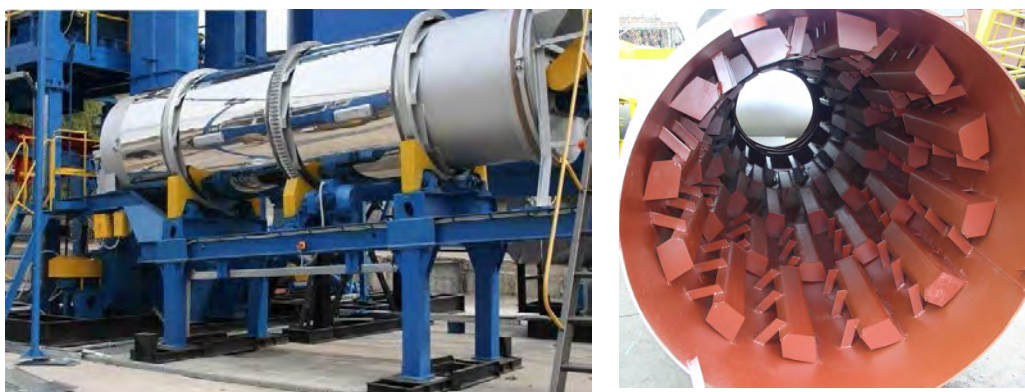


Рис.1 Сушильный барабан асфальтобетонной установки КДМ-201

В сушильном барабане, фракционный щебень с песком нагревается с помощью горелки до температуры 180-200⁰С, установленной в одном конце

барабана и подающей поток пламени в его глубь. Горелка в сушильном барабане является комбинированной (может работать на мазуте, дизтопливе и газе).

Барабан имеет хорошую изоляцию и уплотнения, которые защищают его от проникновения воздуха. Равномерность нагревания достигается благодаря вращению барабана и материала вместе с ним. Внутренние стенки барабана имеют специальные перегородки, так называемые переборки, задерживаясь на которых материал вращается вместе с барабаном.

Барабан устроен таким образом, что нет прямого контакта пламени из горелки с поверхностью каменных материалов, что очень важно для производства качественного асфальтобетона. Для этого на внутренней стенке барабана, в той его части, что расположена ближе к горелке, имеются специальные металлические полукоробы, которые закрывают каменные материалы от прямого соприкосновения с пламенем огня.

После окончания просушки материал скапливается в разгрузочной области, затем происходит его выгрузка в закрытый элеватор горячих материалов, который поднимает их на самый верх и подаёт на вибрационный грохот (рис. 2).



Рис.2 Агрегат вибрационного грохочения

Вибрационный грохот делит просушенные и нагретые каменные материалы на 4 фракции, которые попадают в бункер горячих материалов состоящего из 4 отсеков для их дальнейшего хранения. Отсеки бункера снабжены датчиками верхнего заполнения и датчиками опустошения.

В случае, если какая-либо из секций накопителя наполняется (например, размер фракций 5 мм не задействуется в производстве асфальта), излишки данной фракции по трубопроводу сбрасываются вниз.

Из отсеков бункера горячих материалов, отсортированные фракции в заданных пропорциях дозируются в смеситель (рис. 3).



Рис.3 Смеситель

Кроме каменных материалов в смеситель также подаются минеральный порошок и разогретый битум. Минеральный порошок хранится в специальном 45 тонном бункере, который так и называется “силос – бункер минерального порошка” (рис. 4).



Рис.4 Бункер хранения минерального порошка

Загрузка минерального порошка в бункер может производиться двумя способами: с помощью насоса, которым, как правило, оснащены автомобили с цистерной, осуществляющие доставку порошка на завод.

Либо, при наличии заранее заготовленного порошка, загрузка происходит коротким шнековым конвейером в элеватор, который поднимает их в бункер.

Бункер минерального порошка оснащён датчиками верхнего заполнения и опустошения. Транспортировка минерального порошка в дозировочный бак осуществляется шнековым конвейером (рис. 5).



Рис.5 Шнековый конвейер

Из дозировочного бака порошок в заданных пропорциях подаются в смеситель. В смеситель также подаётся под давлением разогретый битум. Насос закачивает его по трубам в дозировочный бак из битумохранилища, состоящего из ряда цистерн.(рис. 6). Емкость каждой цистерны 30 м^3 .



Рис.6 Цистерны хранения битума

Битум в битумохранилище постоянно подогревается, для этого цистерна оснащается системой нагрева. На данной смесительной установке КДМ-201 подогрев производится диатермическим маслом.

Дизельная горелка (RIELLO) разогревает диатермическое масло и циркуляционными насосами гоняет его по внутренним змеевикам цистерн.

Данная система разогрева рекомендована для использования на высокопроизводительных АБЗ, она позволяет поддерживать температуру битума на строго заданном уровне. Температура масла на выходе $170\text{-}200$ град. Для разогрева битума и запуска завода требуется всего $20\text{-}30$ минут.

Необходимый объём диатермического масла - около 3-х тонн. Его нужно полностью менять один раз в два-три года (в зависимости от интенсивности использования АБЗ).

Когда все компоненты поступили в миксер, происходит их перемешивание до получения однородной массы. Смеситель является двухвальным, принудительного действия. Броневые детали и лопатки смесителей изготовлены из твердых сплавов их ресурс $100\ 000$ смесительных циклов.

После приготовления асфальтобетонной смеси в смесителе, пневматическим приводом открываются разгрузочные затворы, и готовая асфальтобетонная смесь высыпается в расположенный ниже ковшовый подъёмник и им же доставляется в бункер готовой продукции.

Наличие бункера готовой продукции, даёт возможность заранее заготовить определённый объём асфальтобетонной смеси, тем самым сократить время простоя самосвалов под загрузкой.

На этом процесс производства асфальтобетона заканчивается.

Библиографический список

1. Асфальтобетонные и цементобетонные заводы. Учебно-справочное пособие для вузов. В.В. Силкин, А.П. Лупанова. М.: Экон-информ, 2014.–662 с.
2. Строительство автомобильных дорог: Учебник/ Под ред. В.В. Ушакова и В.М. Ольховикова. – М.: Кнорус 2013. –575 с.
3. Гезенцвей Л.Б. Дорожный асфальтобетон. М.: Транспорт, 1985 – 396 с.
4. Горелышев Н.В. Асфальтобетон и другие битумо-минеральные материалы. – М.: Можайск-Терра, 1995. – 176 с.
5. Калашникова Т.Н. Сокальская М.Б. Производство асфальтобетонных смесей: Учебное пособие. М.: Экон-информ, 2010.–344 с.
6. Мелик-Багдасаров М.С., Гноев К.А., Мелик-Багдасарова Н.А. Дорожные асфальтобетонные технологии: Пособие асфальтобетонщику. – М.: Макс Пресс, 2000. – 119с.
7. Силкин В.В., Лупанов А.П. Организация и технология работ на производственных предприятиях строительства: Учебное пособие. М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2010. – 224 с.

УДК 625.7/8

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОДЛЕНИЯ СРОКА СЛУЖБЫ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ

Баранов С.Н. (Сми-515)

Научный руководитель – к.т.н., доц. Вихрев А.В

Институт строительства, архитектуры и энергетики ВлГУ

В последние годы в России грузонапряженность и скоростные режимы движения транспорта на федеральных и региональных дорогах существенно возросли. А значит значительно выросли и нагрузки на дорожное покрытие, которое должно обеспечить безопасное движение транспорта и выдерживать влияние неблагоприятных погодных условий.

In recent years, in Russia, truckloads and high-speed traffic regimes on federal and regional roads have significantly increased. So, the loads on the pavement, which should ensure safe movement of transport and withstand the influence of unfavorable weather conditions, also increased significantly.

Существующие асфальтобетонные покрытия в большинстве случаев уже не удовлетворяют требованиям, в связи с указанным ростом транспортных нагрузок.

Существует несколько путей улучшения характеристик асфальтобетонных покрытий. Один из них, это армирование асфальтобетона.

Анализ результатов последних отечественных и зарубежных исследований свидетельствует, что армирование асфальтобетонных покрытий геосинтетическими материалами позволяет значительно повысить

их сопротивление растягивающим напряжениям, возникающим от воздействия силовых и температурных воздействий, а также уменьшить трещинообразование, колебание и увеличить срок службы в 2-4 раза.

Однако сложившееся практика свидетельствует о том, что не всегда удаётся достичь положительных результатов при армировании покрытий геосинтетическими материалами. Отсутствует четкая методика конструирования расчёта армированных асфальтобетонных покрытий. Нет обоснованных рекомендаций при выборе наиболее эффективных материалов, с заданными требованиями к их прочности, долговечности и деформативной устойчивости. Отсутствует полная ясность в вопросах выбора технологии строительства армированных покрытий и механизации работ при их устройстве.

Таким образом, существует потребность в разработке практических рекомендаций, на базе которых предполагается устройство асфальтобетонных покрытий, армированных геосинтетическими материалами.

Предмет проведенных исследований – выявление закономерности изменения прочностных и деформативных параметров асфальтобетонных покрытий при, введении армирующих прослоек из геосинтетических материалов.

Цель исследований – установление закономерностей изменения прочностных и деформативных характеристик асфальтобетонных покрытий при, введении армирующих прослоек из геосинтетических материалов.

Исследовались прочностные характеристики асфальтобетонных образцов (на изгиб и сжатие), армированных на разных глубинах геосетками нескольких типов.

На основании результатов проведенных исследований выявлены закономерности влияния места размещения геосетки и ее типа на характеристики асфальтобетонного покрытия.

Полученные данные позволяют предложить методику учета типа и способа размещения геосеток в асфальтобетонном покрытии с учетом их влияния на прочность и долговечность асфальтобетона.

В ходе экспериментальных исследований использовались геосетки отечественных и зарубежных производителей следующих наименований:

на базе материалов Tensar: AR1, AR-G, Гласстекс P50, Гласстекс P100, «Поли 20», а так же сетки производства компании «Арматор»: ГСК-50, ГСК-70, ГСК-100, ГСК-200.

При проведении экспериментов сетки укладывались между двумя слоями асфальтобетона различной толщины. В качестве основного показателя принималось значение превышения предела прочности на растяжение при изгибе (по сравнению с минимально допустимым, для обеспечения условия прочности) %.

В ходе исследований использовался программный комплекс Credo-Radon позволяет произвести расчет конструкции дорожной одежды по методике

ОДМ 218.5.001-2009 «Методические рекомендации по применению георешеток и плоских георешеток для армирования асфальтобетонных слоев усовершенствованных видов покрытий при капитальном ремонте и ремонте автомобильных дорог».

Некоторые обобщенные результаты предварительных исследований значений предела прочности при изгибе и модуля упругости на поверхности слоев приведены в таблице 1.

Табл. 1

Вид армирующего материала	Увеличение показателей $R_{НЗг}$ и E_v по сравнению с неармированными образцами, %			
	При $t=0^{\circ}\text{C}$		При $t=10^{\circ}\text{C}$	
	R-изг	E_v	R-изг	E_v
«СТ 100»	9	23	12	30
«СТ 50»	5	12	8	20
«Поли 20»	0	0	0	0

Как видно из данных, представленных в таблице 1, использование армирующего материала позволяет повысить предел прочности и модуль упругости асфальтобетонных образцов. Чем выше прочность и модуль упругости армирующего материала, тем больший достигается эффект. Так же определялись значения предела прочности асфальтобетонных слоев с прослойками из геосеток различных типов на сжатие при температурах: 0°C , 20°C и 50°C .

Данные испытания показали незначительное влияние любых типов георешетка изменения прочностных характеристик асфальтобетонных слоев при сжатии.

На основании анализа данных предварительных исследований были сделаны следующие выводы:

1. Устройство армирующей прослойки позволяет существенно повысить предел прочности на растяжение при изгибе.
2. Изменение модуля упругости асфальтобетона с введением армирующего материала повторяют закономерности изменения предел прочности на растяжение при изгибе.
3. При испытаниях на сжатие асфальтобетонных образцов, независимо от марки армирующего материала, отличий результатов испытаний армированных асфальтобетонных образцов от неармированных не наблюдалось.
4. Учитывая, что прочность всех участвующих в эксперименте георешеток имеет значение 50-55 кН/м, можно сделать вывод, что основным фактором, влияющим на увеличение прочностных характеристик армированных асфальтобетонных покрытий, является относительная деформация георешетки при разрыве. Чем меньше относительная

- деформация при разрыве, тем больше увеличение прочности конструкции.
5. При расположении ГМ в нейтральной (в центре по высоте) или в сжатой зоне (выше от центра) образца-балки эффекта увеличения предела прочности на растяжение при изгибе от армирования не наблюдается.
 6. Наличие армирующей прослойки в растянутой зоне (ниже от центра) образца-балки позволяет повысить предел прочности на растяжение при изгибе.
 7. С увеличением температуры испытания образца от 0 до плюс 10°C величина повышения прочности армированного асфальтобетона возрастает до 30%.
 8. Закономерности изменения модуля упругости асфальтобетона с введением армирующего материала повторяют закономерности изменения предел прочности на растяжение при изгибе.
 9. При испытаниях на сжатие асфальтобетонных образцов, независимо от марки армирующего материала и температуры испытаний, отличий результатов испытаний армированных асфальтобетонных образцов, от неармированных не наблюдалось.
 10. Испытания на циклическое нагружение показали, что использование армирующей прослойки позволяет повысить необходимое количество циклов для доведения асфальтобетонных образцов до разрушения.
 11. Полученные результаты испытаний позволяют предположить возможность разработки теоретической модели обоснования значений коэффициентов армирования, учитывающих увеличение прочности конструкции дорожной одежды при армировании асфальтобетонного покрытия ГМ.

УДК 691.175:625.71.8

ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПОЛИМЕР-ПЕСЧАНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ ДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ

Буглаев Р.Н.(АД-1-14)

Научный руководитель ст. преподаватель Гофман Д.И.
Институт архитектуры и строительства ВолгГТУ

В данной статье рассматривается современная технология приготовления полимер-песчаных композиционных изделий для дальнейшего применения в дорожном строительстве. Данная технология интересна тем, что одним из компонентов полимер-песчаных композиционных изделий является техногенный отход – полимер, т.е. производится утилизация пластиковых отходов и расширяется сырьевая база дорожно-строительной отрасли.

This article discusses the current technology of preparation of polymer-sand composite products for further use in road construction. This technology is interesting because one of the components of the polymer-sand composite products is manmade waste – polymer, i.e., is the disposal of plastic waste and expanding the raw material base of the road construction industry.

Дорожно-строительное направление, динамично развивающаяся и перспективная отрасль экономики России.

Главной задачей современной дорожно-строительной отрасли является разработка и внедрение в производство новых ресурсосберегающих технологий по строительству автомобильных дорог, широкое использование отходов и побочных продуктов промышленности и местных природных строительных материалов, которые не используются в стандартных технологиях строительства.

Техногенный отход-полимер: (рис.1;2)



Рис.1



Рис.2

Применение техногенных отходов расширяет сырьевую базу дорожно-строительной отрасли, снижает энергозатраты, улучшает экологию окружающей среды.

Именно к таким изделиям и относится продукция из песчано-полимерных композитов (ППК), совмещающие в себе особенные характеристики как бетонных, так и полимерных дорожно-строительных материалов (дешевизна, высокая прочность и надежность, долгий период эксплуатации и малый вес, привлекательный внешний вид).

Примером изделий могут служить: люк полимерно-песчаный тяжелый цветной (рис.3), полимер-песчаный бордюр (рис.4) и полимер-песчаная плитка (рис.5).



Рис.3 Люк полимерно-песчаный тяжелый цветной



Рис. 4 Полимер-песчаный бордюр



Рис. 5 Полимер-песчаная плитка

Полимер-песчаная композитная смесь это искусственно подобранный материал, сочетающий в себе характеристики несвойственные для иных строительных материалов.

Композитная смесь получается в результате равномерного перемешивания двух основных компонентов (минеральных материалов и полимера) при строгом соблюдении температурного и технологического режимов. В результате воздействия высокой температуры происходит плавление полимера, а при постоянном перемешивании обрабатывается вся поверхность наполнителя. Дальнейшая формовка и застывание композитной смеси формирует однородную прочную структуру.

В составе композиционной смеси могут использоваться следующие компоненты: песок, отсеvy горных пород, малопрочный известняковый щебень, сыпучие материалы минерального и промышленного происхождения. Лабораторно установлено, что допускается использовать песок с модулем крупности (Мк) от 0,7 до 3,5. Содержание пылевидных и глинистых частиц не должно превышать 10% по массе, глины в комках 0,5% по массе.

В качестве связующего компонента могут использоваться разные группы полимеров (ПВД, ПНД и др.) с одинаковой температурой плавления.

Придать цвет полимерно-песчаной смеси могут минеральные и органические красители (Рис.6) обширной цветовой гаммы, при выборе красителя учитываются их основные характеристики на устойчивость к УФ-лучам, к высоким температурам, а также к износоустойчивости.



Рис. 6 Минеральный и органический краситель

Технология приготовления ППК начинается с дозировки каждого компонента (минеральный наполнитель + полимер + краситель), затем взвешенные сыпучие компоненты поступают в смеситель (рис.7), там они перемешиваются до получения однородной сухой массы.



Рис.7 Смеситель принудительного действия

По транспортной ленте перемешанная однородная масса подается в плавильный агрегат (Рис. 8). Плавильный агрегат разделен на три участка в каждом из них разные температурные режимы от 50 до 450⁰С. Из плавильного агрегата выходит горячая однородная смесь, которая взвешивается, укладывается в форму и равномерно распределяется по всей ее площади.



Рис. 8 Плавильно-нагревательный агрегат

Далее форма отправляется под пресс (Д24) (Рис. 9) где выдерживается в течении 2 мин под усилием 150т. После происходит расформовка и охлаждение изделия, проверка качества изделия и отправка его на склад.



Рис. 9 Гидравлический пресс Д24

Библиографический список

1. Пальгунов, П. П., Сумароков М. В. Утилизация промышленных отходов М. :Стройиздат, 1990. 352 с.
2. Горовой, А. Ф., Горовая Н. А. Техногенная геология наука об отходах // Донбасский горно-металлургический институт (Алчевск, Донецкая обл.). Интернет.
3. Промышленные отходы: инновационные решения и экологизация промышленности / Н. Н. Новиков, В. М. и др.. Интернет.
4. Полищук, В. С. Погибко В. М., Сидак И. Л. Опыт работы и концепция подхода при разработке технологий переработки техногенных отходов // НТЦ «Реактивэлектрон» НАН Украины (Донецк). Интернет.
5. Звягина, А. И. Вторичные сырьевые ресурсы и технологии их использования для производства строительных материалов // Технология машиностроения. 2007. № 4. С. 50-51.
6. Строганов, В. Ф., Строганов И. В. Эпоксидные адгезивы строительного и конструкционного назначения // Сб. науч. тр. Вторых Воскресных чтений. КГ АСА. Казань, 2004. С. 54 - 60.
7. Строганов, И. В., Строганов В. Ф. Особенности структурообразования и свойства эпоксиретановых полимеров // Клеи. Герметики. Технологии. 2005. №7. С. 12-17.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА БЕТОНА НИЗКОГО КАЧЕСТВА

Бутенко Г. А. (СМ-6-16)

Научный руководитель – к. т. н. Котляревский А. А.

Институт архитектуры и строительства ВолгГТУ

Бетон является главным конструкционным строительным материалом, поэтому вопрос долговечности цементных бетонов и изделий на их основе регулярно является темой международных научно-технических конференций и симпозиумов. Долговечность бетона зависит от его состава и условий эксплуатации бетонных и железобетонных конструкций. В статье рассмотрены основные проблемы низкого качества основных компонентов цементного бетона.

Concrete is the main constructional building material, therefore the issue of the durability of cement concretes and products based on them is regularly the topic of international scientific and technical conferences and symposia. Durability of concrete depends on its composition and operating conditions of concrete and reinforced concrete structures. The article considers the main problems of poor quality of the main components of cement concrete.

Бетон и железобетон широко применяют во всех странах для возведения самых разнообразных объектов. Постоянно растущие требования к качеству строительства, удлинению жизненного цикла объектов капитального строительства, к их безопасности, диктуют потребность в улучшении прочностных и эксплуатационных характеристик строительных материалов, изделий и конструкций при условии снижения массы конструкции (или ее элемента) [1].

Прочность, деформативность и трещиностойкость занимают особо важное место среди физико-механических характеристик, являясь основными показателями качества цементного бетона, которое непосредственно связано со структурными особенностями композиционного материала. Улучшение качества цементного бетона наиболее тесно связано с уменьшением дефектности исходных материалов, увеличением прочности сцепления в контактном слое цементного камня и заполнителя, упруго-пластических свойств, характеристик капиллярно-пористой структуры, что, в конечном счете, приводит к увеличению его долговечности [2].

Для решения проблемы качества необходимо обеспечить стабильность поступления сырья, правильно организовать входной контроль всех компонентов, включая добавки для бетона. Предприятие, рассчитывающее выпустить на рынок качественный бетон, должно осуществлять поэтапный контроль качества бетонной смеси на всех технологических переделах.

Генеральный директор НИЦ «Гипроцемент-Наука» Лев Бернштейн считает, что сегодня низкое качество бетона напрямую связано с ситуацией в цементной отрасли. Цементная промышленность СССР создавалась, когда в стране не хватало денег, поэтому на обеспечении высокого качества и

экологии при проектировании заводов сэкономили. Кроме того, все цементное производство в мире использует для анализа химического состава дифрактометры, а у нас на всю страну есть только один – на «Оскол-Цементе». В перспективе обеспечение бетонной отрасли качественным цементом будет стоить дорого для бетонщиков в любом случае – будут ли это поставки из Китая, который производит ежегодно 900 млн тонн цемента, или из Швеции по цене 65 евро за тонну исключительно качественного цемента [3].

Производители бетона вынуждены использовать цементы нескольких поставщиков сразу, которые отличаются химическим, минералогическим составом, сроками схватывания, темпами набора прочности, требуют разной температуры, тепловлажностной обработки. Невозможно получить бетонную смесь стабильного качества, изготовленную из цементного «коктейля» и из нерудных материалов, из которых поставщик отсеял мелкую фракцию для последующей ее перепродажи. Качество цемента является сегодня основной проблемой строительства. Переход на европейскую маркировку цемента совсем не означает, что цемент стал обладать таким же качеством. Отмена таможенных пошлин привела к насыщению рынка импортным цементом и положительно повлияла на ценовую политику цементных монополистов.

Согласно данным, опубликованным Федеральной Службой Государственной Статистики, объем произведенного цемента за 12 месяцев 2014 года вплотную приблизился к отметке в 70 миллионов тонн и составил 68 544,8 тысяч тонн. Это на 3,2% больше, чем за тот же период 2013 года, на 11,2% больше, чем в 2012 году, на 22,1% больше, чем в 2011 году и на 36,1% выше уровня 2010 года (рис. 1). Сезонность (отношение месяца с самым высоким показателем производства к месяцу с самым низким показателем) составила 2,58 единиц, в 2013 году 2,66, а в 2012 году 2,5 единицы (рис. 2).



Рис. 1. Производство цемента в Российской Федерации

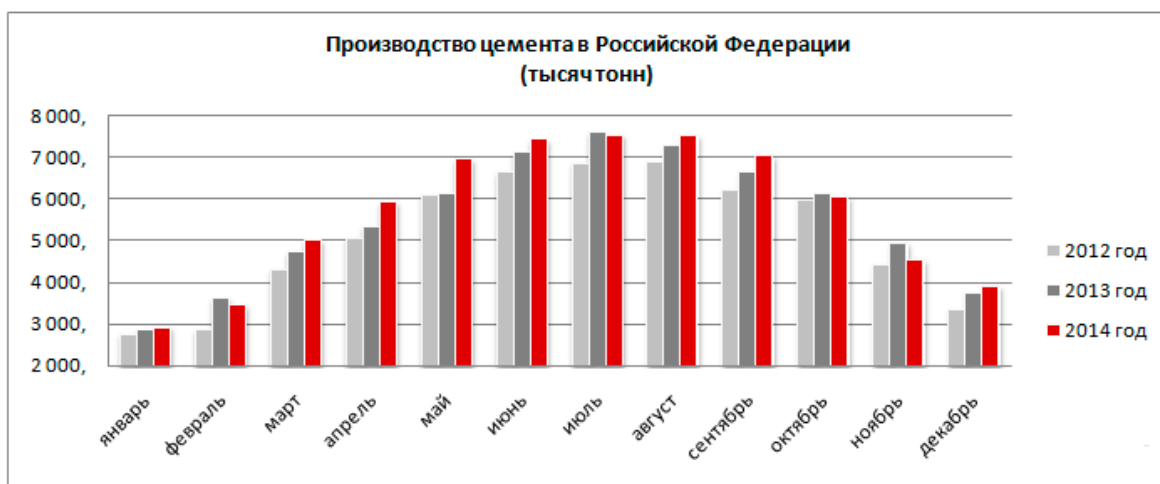


Рис. 2. Показатель сезонности производства цемента в РФ

После Центрального и Приволжского федеральных округов на третьем месте по объему производства цемента по результатам 2014 года оказался Южный федеральный округ. В начале года в регионе наблюдалось отставание от прошлогодних результатов, однако уже с августа произошло существенное увеличение производства, которое и привело к суммарному приросту по итогам 2014 года в 3%. Два крупнейших цементных завода региона, это ЗАО «Новоросцемент» в Краснодарском крае и ЗАО «Себряковцемент» в Волгоградской области (рис. 3).

Переход карьеров в руки множества мелких собственников, не имеющих возможности создания обогатительной фабрики на карьере, приводит к выпуску сырья низкого качества, не отвечающего НТД. В связи со сложившейся экономической ситуацией ограниченности сырьевых ресурсов, практически невозможно получить заполнители требуемого качества с карьера. Если сегодня лаборатория завода на входном контроле выполнит требования ГОСТа по заполнителям, завод останется без материалов. Фактическое качество заполнителей не соответствует сертификатам и паспортам. Необходимо выводить на новый уровень взаимоотношения между производителем и потребителями продукции предприятия. Сегодня поставки материалов на завод идут через цепочку многочисленных транспортно-экспедиторских и посреднических организаций, с перевалок с применением гусеничной техники, использование которой, как правило, приводит к измельчению щебня и, соответственно, ухудшению его качественных характеристик, и цементов, где и образуется смесь из разносортного цемента [4].

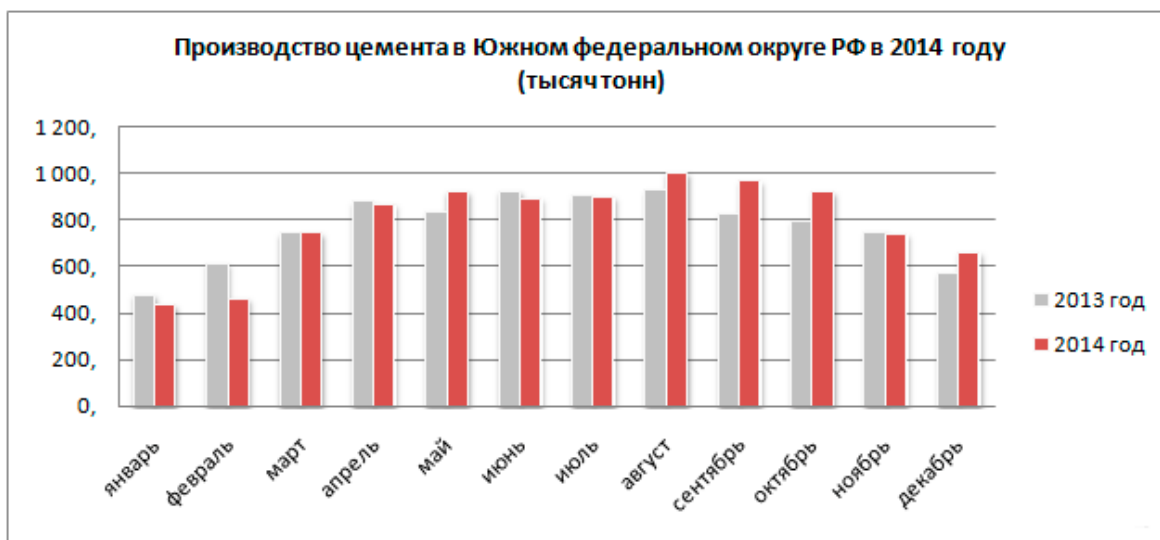


Рис. 3. Производство цемента в Южном федеральном округе РФ в 2014 году

В настоящее время в России массово производится и применяется для строительства бетон неприемлемо низкого качества. Одной из основных причин низкого качества портландцемента является недожег портландцементного клинкера и недомол портландцемента подавляющим большинством цементных заводов для экономии затрат, в первую очередь, основного технологического топлива природного газа, цена на который резко выросла в 2003 году. Явление недожега клинкера в настоящее время носит массовый характер. Кроме того, следует отметить отрицательную роль введения квот на технологическое топливо и несовершенства стандарта на цемент [5].

Применение некачественных цементов заводами сборного железобетона - ЖБИ, ЖБК и ДСК - так же, как и при производстве и применении товарного бетона, вызывает массу проблем. Вышеперечисленные проблемы привели к ряду критичных негативных последствий:

- увеличился расход цемента в бетоне;
- уменьшилось время потери бетоном подвижности, снизилась морозостойкость и водонепроницаемость бетонов;
- усилились усадочные деформации бетона и появилась проблема образования трещин в готовых изделиях и конструкциях;
- снизилась марочность цементов (цементные заводы практически перестали производить цемент марки 600);
- уменьшилась эффективность действия технологических добавок в бетонах (например, суперпластификаторов и замедлителей сроков схватывания), т.к. в цементе на основе недожжённого клинкера имеются т.н. "маргинальные фазы", которые при затворении водой образуют гель, сорбирующий технологические добавки;
- применение цемента на основе недожжённого клинкера вызывает ускоренную коррозию арматуры, что напрямую приводит к потере несущей способности конструкций, а также ускоренному расходованию форм и опалубки;
- снижается долговечность изделий и конструкций из бетона.

Сегодня в России наблюдается снижение качества, приготовляемого и поставляемого на строительные объекты товарного бетона, качества изготавливаемых на заводах ЖБИ бетонных и сборных железобетонных конструкций и изделий, качества возводимых монолитных сооружений. Можно утверждать, что, несмотря на достаточное количество производителей товарного бетона и конкуренцию, в настоящее время в России массово производится товарный бетон неприемлемо низкого качества, что обусловлено рядом совершенно различных причин.

Большая часть отечественных производителей старается экономить затраты и, одновременно, выпустить большее количество продукции, что неминуемо отрицательно сказывается на качестве продукции. Экономия осуществляется за счет приобретения для производства менее качественного, но более дешевого сырья, нарушений технологического процесса, в том числе снижением норм расхода комплектующих материалов и энергоресурсов. Даже крупные производители не занимаются стабильной научно-внедренческой работой, которая требует достаточно больших вложений в НИОКР.

Библиографический список

1. Стратегия инновационного развития строительной отрасли Российской Федерации на период до 2020 года.
2. Тухарели В. Д., Акчурин Т. К. Улучшение качества цементных композиций при использовании модифицирующих добавок на основе техногенного органического сырья. Вестник ВолГАСУ, выпуск 31(50), 2013.
3. Морозов Н. М., Морозова Н. Н. Исследование долговечности модифицированных бетонов для монолитного строительства. Известия КГАСУ, 2012, №4 (22).
4. Старчуков Д. С., Козин П. А., Сватовская Л. Б., Сычёва А. М. Инженерные физико-химические основы управления качеством бетона. СПб.: ВКА им. А. Ф. Можайского, 2015. – 88 с.
5. Проблема качества цемента в современной России и технология высокопрочных цементов: [Электронный ресурс]. <http://www.allbeton.ru/upload/iblock/335>.

УДК 69.694

О ЗАЩИТЕ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОТ ГОРЕНИЯ И ГНИЕНИЯ

Ерин А. А. (СУЗ-1-12)

Научный руководитель – канд.технич.наук, доцент Арушонок Ю. Ю.

Институт архитектуры и строительства ВолГТУ

В статье представлены приемы повышения стойкости деревянных конструкций против гниения и горения. Приведены различные способы огнезащитной обработки, которые могут быть применимы в настоящее время. Дан анализ эффективности методов применения каждого из представленных способов.

Methods of increase in wooden designs from rotting are presented in article and burning. Ways of fireproof processing which are applied now are given. The characteristic and the analysis of efficiency of each of ways are given.

Деревянные конструкции являются на территории нашей страны одним из популярных и традиционных строительных материалов, применяемых как в жилых помещениях, так и в общественных зданиях. Такие уникальные свойства данного строительного материала, как легкость, прочность, доступность, обрабатываемость и экологичность, не позволяет нам отказаться от его использования, несмотря на ряд известных недостатков, таких как сравнительно низкая долговечность и влагостойкость по сравнению с другими строительными материалами, подверженность гниению и горению.

Для начала рассмотрим необходимость предохранения деревянных конструкций от действия открытого огня или высоких температур.

Древесина, обработанная различными химикатами (антипиренами), при воздействии открытого огня либо высокой температуры будет разлагаться без воспламенения, что исключает возможность горения древесины открытым пламенем.

Рассмотрим применяемые в современной отечественной практике способы огнезащитной обработки древесины.

Огнезащитная пропитка древесины.

К составам, предназначенным для огнезащитной пропитки древесины, предъявляется ряд требований:

- способность беречь материал от действия огня при их наименьшем содержании в пропитываемом материале;
- препятствие поглощению древесиной влаги и формированию в ней грибков;
- при взаимодействии древесины с пропиточным составом не должны ухудшаться её механические свойства;
- огнезащитные составы не должны являться токсичными для людей и животных;
- составы не должны мешать склейке древесины.

Огнезащита древесины при пропитке антипиренами осуществляется благодаря выделению большого количества негорючих газов при нагревании некоторых типов защитных составов. При использовании защитных составов других типов они плавятся, покрывая древесину сплошной оболочкой из продуктов плавления.

Глубокая огнезащитная пропитка.

Глубокая пропитка является более надежным вариантом огнезащиты древесины и изделий из нее. Она производится в автоклаве растворами антипиренов (огнезащитных солей) под давлением.

Несмотря на высокую эффективность данного метода, у него есть значительный недостаток – при глубокой пропитке прочность и надежность древесины сильно снижаются и повышается ее гигроскопичность, при этом глубина пропитки неоднородна и зависит от ориентации волокон и возраста древесины на различных участках, что вызывает неравномерное ослабление материала по сечению элемента.

Последнее обстоятельство не учитывается в нормах на проектирование деревянных конструкций, из-за чего следует предельно аккуратно подходить к глубокой пропитке несущих деревянных конструкций [1].

Огнезащитная пропитка способом подогрев-холодная ванна.

Этот метод используется для защиты от огня изделий и конструкций из дерева, применяемых в зданиях и сооружениях закрытого типа с уровнем относительной влажности воздуха не более 70%.

Этот способ дает возможность получить разную степень пропитки древесины в зависимости от режима пропитки, породы древесины и её подготовки.

Пропитка осуществляется следующим образом: образцы из древесины погружают в наполненную пропиточным раствором ванну. Температура раствора составляет $75\pm 5^\circ\text{C}$. Изделие закрепляют противосплывными устройствами так, чтобы уровень раствора во время обработки был на 80-100 мм выше верхней поверхности пропитываемых изделий. Длительность пропитки в горячем растворе составляет 24 ч.

По истечении указанного срока изделия помещают в ванну, с холодным раствором, имеющим температуру $18-20^\circ\text{C}$ и так же выдерживают 24 ч [1].

Огнезащитное нанесение паст и штукатурки. Увеличение огнезащитных качеств строительных конструкций может осуществляться штукатуркой либо обмазкой огнезащитной пастой, в том числе, путем торкретирования или напыления. Толщина слоя огнезащитных паст обычно не превышает 5-10 мм, штукатурок — 20-40 мм.

Огнезащитная обработка красками, лаками и эмалями.

Наносятся огнезащитные эмали, краски и лаки кистью, валиком или распылением.

В отличие от пропиточных растворов этот метод огнезащиты дает возможность получить поверхность с отличными декоративными качествами при более высокой огнезащитной эффективности, которая зависит от толщины слоя, наносимого на плоскость, и использования в составе водорастворимых и растворимых в органических растворителях составляющих. Особые требования предъявляются к подготовке поверхности при нанесении эмалей, красок и лаков: поверхность древесины должна быть тщательно отшлифованной или фрезерованной.

Рассматриваемая методика применения огнезащитных лаков, красок и эмалей предусматривает нанесение грунтовочного и отделочного слоев, которые позволяют покрытию более прочно удерживаться на поверхности древесины и защищать ее от воздействия высокой влажности воздуха и агрессивных газов и паров, а также повысить срок эксплуатации огнезащитного покрытия [1].

Методы защиты древесины от гниения.

Борьбу с гниением следует начинать на этапе первичной обработки, хранения и производства пиломатериалов. Древесину следует хорошо высушить, поскольку ее влажность в свежесрубленном состоянии составляет около 70%. Сушат древесину естественной сушкой - хранением в штабелях под навесом в течение года.

Предусматривают конструктивные мероприятия по предотвращению увлажнения древесины в процессе эксплуатации от намокания, резких перепадов температуры с образованием конденсата. Для этого применяют водонепроницаемую кровлю, используют водостойкую краску, обеспечивают качественную гидроизоляцию.

Защита древесины от гниения обеспечивается также расположением конструкций выше грунта путем строительства фундамента, применением дренажей, отмосток.

Предотвращает загнивание адекватное вентилирование деревянных конструкций. Достигается это путем устранения факторов, препятствующих инсоляции и аэрации деревянного дома.

Следует надежно защищать торцы деревянных конструкций от промокания, способствующего распространению влаги по трубчатой структуре древесины.

Следует отметить необходимость периодического визуального осмотра деревянных конструкций, что поможет своевременно выявлять очаги гниения. О начале данного процесса свидетельствуют: характерный сильный запах, деформация конструктивного элемента, изменение его внешнего вида. При распознавании подобных участков обработка древесины от гниения состоит в локализации очагов или в полной замене испорченных конструктивных элементов.

Метод локализации предполагает устранение облицовки, тщательное устранение подгнившей древесины с обязательным ее сжиганием, обработку поверхности антисептиком.

Возможно осуществление антисептирования при помощи обмазки специализированными пастами либо нанесением растворов антисептика.

Пасты включают в себя наполнитель, антисептик и клеящее вещество.

С целью профилактики порчи здоровой древесины ее обрабатывают 5% раствором калия бихромата в 5% растворе серной кислоты. Таким же составом рекомендуется обработать и землю вокруг постройки на глубину до 50 см.

Санация испорченной древесины современными биоцидами поражает плесневые грибы и насекомых-древоточцев, при этом препятствуя последующему заражению древесины. Здесь можно отметить такие составы как Belinka и Belocid [2].

Belinka - бесцветный жидкий антисептик с высоким токсичным эффектом, изготовленный на основе органических растворителей и самых современных биоцидов. Используется для санации ранее пораженной

древесины, а также препятствует заражению древесины посредством образования на поверхности защитной пленки.

Belocid используется для санации пораженной дереворазрушающими грибами и насекомыми-древоточцами и не пораженной ранее древесины. Применяется также для пропитки древесины, защитное покрытие которой долгое время не обновлялось. Метод нанесения зависит от конкретного вида поражения. Обработанную поверхность после высыхания следует покрыть лазурной или покровной краской.

Отечественный рынок насыщен разными современными огнезащитными и антисептирующими средствами различных производителей. Причина такого разнообразия связана с трудностью решения задач комплексной защиты древесины и с возможностью варьирования в широком диапазоне содержащимися в них элементами. Поэтому при выборе наиболее оптимального защитного состава следует учитывать его специфические особенности.

Библиографический список

1. Сморгков А. А., Орлов Д. А., Кретьова В. М. Исследование влияния огнезащитной пропитки конструкций из древесины на их напряженно-деформированное состояние [Текст] / А. А. Сморгков, Д. А. Орлов, В. М. Кретьова // Промышленное и гражданское строительство : журн. 2012. № 4. С. 20-21.
2. Средства защиты древесины Belinka [Электронный ресурс]. URL: <http://www.belinka.ru/products/>.

УДК 625.863

ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЯ ЩЕБЕНОЧНО-МАСТИЧНОГО АСФАЛЬТОБЕТОНА В ДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ

Жукова А.И. (АД-1-16)

Научный руководитель — канд. техн. наук, доц. Ермилова Н.Ю.

Институт архитектуры и строительства ВолгГТУ

Показаны преимущества применения щебеночно-мастичного асфальтобетона в строительстве и ремонте покрытий автомобильных дорог.

The advantages of application of stone mastic asphalt in the construction and repair of coverings of highways.

Щебеночно-мастичный асфальтобетон (ЩМА) — уплотненная щебеночно-мастичная асфальтобетонная смесь. Щебеночно-мастичная асфальтобетонная смесь (ЩМАС) — рационально подобранная смесь минеральных материалов (щебня, песка из отсевов дробления и минерального порошка), дорожного битума (с полимерными или другими добавками или без них) и стабилизирующей добавки, взятых в определенных пропорциях и перемешанных в нагретом состоянии (рис. 1). Стабилизирующая добавка — вещество, оказывающее стабилизирующее влияние на ЩМАС и обеспечивающее устойчивость ее к расслаиванию [1].

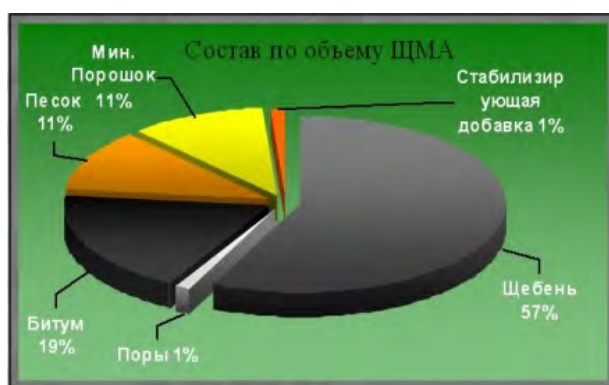


Рис. 1. Состав щебеночно-мастичной асфальтобетонной смеси.

Применению щебеночно-мастичного асфальтобетона в дорожной отрасли посвящены исследования ряда ученых (Акулов А.П., Афиногенов О.П., Батракова В.П., Гопин О.Б., Дуреева А.Ю., Жараускас А.В., Кирюхин Г.Н., Кузьмин В.В., Стебаков А.П., Эфа А.К. и др.) В данных работах были предложены к рассмотрению особенности использования ЩМА, технологии его приготовления и укладки [2], приведен опыт устройства дорожных покрытий из ЩМА в России [3], затронуты проблемы повышения его качества и долговечности [4] и т.д.

Впервые щебёночно-мастичный асфальтобетон появился в Германии в 60-х годах XX века как средство для немецких дорожных служб в борьбе с разрушением автомобильного полотна и образования колеиности.

Одной из отличительных особенностей ЩМА является то, что процесс его приготовления и укладки требует минимальных финансовых затрат, а также обеспечивает стабильность и долговечность дорожного покрытия. Так, ЩМА имеет целый ряд преимуществ по сравнению с покрытиями из асфальтобетона типа А или Б по ГОСТ 9128-2009:

- высокая устойчивость к переменным деформациям;
- более высокая устойчивость к разрушениям от транспортных средств и климатических воздействий (трещиностойкость, низкая подверженность шелушению);
- высокая сдвигоустойчивость, что существенно снижает возможность возникновения сдвиговых дефектов при высоких нагрузках (неровности и колеобразование). Конструкция ЩМА обладает достаточной жёсткостью и когда нагрузка передаётся с верхнего слоя на нижний через частицы крупного материала, слой ЩМА подвергается меньшим деформациям во всех направлениях;
- повышение долговечности покрытия. Долговечность покрытия объясняется наличием большого процента связующей мастики, которая препятствует проникновению влаги внутрь слоя;
- более высокие эксплуатационные характеристики покрытия (высокий и стабильный коэффициент сцепления колеса автомобиля с покрытием, отсутствие неровностей и т.п.);
- при определенных условиях ЩМА уменьшает шум от движения транспорта по сравнению с альтернативными материалами и др. (рис. 2).

Применение ЩМА является экономически оправданным по следующим факторам:

- ЩМА укладывается более тонким слоем, чем обычный асфальтобетон, поэтому применение ЩМА обеспечивает снижение затрат на содержание и ремонт дорожных покрытий в 2...4 раза;

- долговечность дорожного покрытия из ЩМА превосходит срок службы покрытия из асфальтобетона в 2-3 раза [1, 3-5].

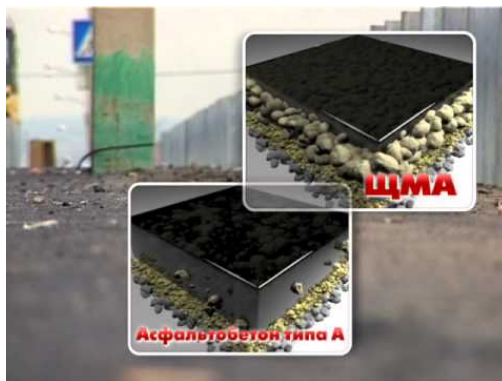


Рис. 2. Прочность ЩМА выше прочности асфальтобетона типа А.

Кроме этого, в последнее время существенную роль стала играть такая характеристика, как возможность вторичного использования или переработки материала. Отмечено, что обязательно должен применяться каменный материал с соответствующим уровнем шероховатости камня (УШК). Чем выше УШК, тем дольше будет противостоять камень сглаживанию под действием колес транспорта [5].

В настоящий момент ЩМА используется в качестве дорожного покрытия при строительстве и ремонте наиболее ответственных дорожных сооружений в таких странах как Россия, США, ЮАР, Китай, Норвегия, Финляндия, Швеция, Франция, Германия и множестве других.

Вывод. Применение щебеночно-мастичного асфальтобетона является перспективным, рациональным и экономичным, представляет для нас научный интерес и послужит предметом для дальнейшего изучения.

Библиографический список

1. ГОСТ 31015-2002 Смеси асфальтобетонные и асфальтобетон щебеночно-мастичные. Технические условия (с Поправкой). Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200031204> (Дата обращения: 20.05.2017).

2. Батракова В. П. Особенности применения, технологии приготовления и укладки щебеночно-мастичного асфальтобетона // Вестник ХНАДУ. 2009. №47. Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-primeneniya-tehnologii-prigotovleniya-i-ukladki-schebenochno-mastichnogo-asfaltobetona> (Дата обращения: 20.05.2017).

3. Кирюхин Г.Н. Опыт устройства дорожных покрытий из щебеночно-мастичного асфальтобетона в России // Вестник ХНАДУ. 2006. № 34-35. Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/opyt-ustroystva-dorozhnyh-pokrytiy-iz-schebenochno-mastichno-go-asfaltobetona-v-rossii> (Дата обращения: 20.05.2017).

4. Афиногенов О.П., Дуреева А.Ю., Кузьмин В.В. К вопросу обеспечения качества щебеночно-мастичных асфальтобетонов // Молодой ученый. 2012. №4. С. 18-20. Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/39/4518/> (Дата обращения: 20.05.2017).

5. Дополнительные технические указания и рекомендации по строительству асфальтобетонных покрытий ZTV Asphalt-StB 02, Германия (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Fahrbahndecken aus Asphalt ZTV Asphalt-StB 02, Germany). 42 с.

УДК 666.972.17

ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ВОДООТДЕЛЕНИЕ ЦЕМЕНТНО-ВОДНЫХ ДИСПЕРСИОННЫХ СИСТЕМ В БЕТОННЫХ СМЕСЯХ

Захаров Д.С. (СМ-21д-15)

Научный руководитель – канд. техн. наук, проф. Акчурин Т.К.

Институт архитектуры и строительства ВолгГТУ

Бетонные смеси – цементно-водные дисперсионные системы, для которых характерны сложные внутренние и внешние процессы водоотделения, которые существенно влияют на свойства и структуру этих систем. В данной статье рассмотрены проблемы, препятствующие водоотделению в бетонных смесях.

Concrete mixtures - cement-water dispersed systems, which are characterized by complex internal and external processes of moisture transfer, which significantly affect the structure and properties of these systems. This article discusses the problems, that prevent water separation in concrete mixtures.

Особенности водоотделения в бетонных смесях в огромной мере становятся понятными, если представить их в виде пористой среды, которой является смесь заполнителей, наполненной капиллярно-пористой коллоидной массой — цементным тестом. Уже в первые минуты вода после затворения удерживается химическими, физико-химическими и физико-механическими структурными связями и элементами бетонной смеси.

На первом этапе твердения, благодаря ионному взаимодействию, вода связывается в стехиометрических отношениях с компонентами цемента в процессе гидратации, при этом доля прореагировавшего цемента не превышает 1%. Поэтому количество химически связанной воды очень мало.

Физико-химически связанная вода в бетонной смеси характерна в основном для адсорбционных пленок, образуемых на поверхности твердых частиц ненасыщенными ван-дер-ваальсовыми силами. Толщина адсорбционных водных пленок, обладающих свойствами псевдоупругого твердого тела, уменьшается с увеличением дисперсности твердых частиц. Так, для песка со средней крупностью зерен 1,65 мм она составляет 0,285 мкм, 0,3 мм — 0,114 мкм. На зернах цемента и гидратных новообразований толщина адсорбционного слоя воды составляет от нескольких единиц до нескольких тысяч молекулярных диаметров. Нетрудно подсчитать, зная удельную поверхность заполнителей, что содержание адсорбционно связываемой воды в бетонной смеси составляет 2-4 л, т.е. 1-3% всей воды затворения при использовании абсолютно сухих материалов.

По мере смачивания, после образования адсорбционных пленок, происходит увлажнение компонентов цемента и заполнителей водой.

Для воды диффузного слоя характерна меньшая скорость передвижения по сравнению со скоростью поднятия воды в капиллярах. Оптимальное относительное водосодержание цемента условно соответствующее его

полному смачиванию при обычных условиях, соответствует примерно $K_{оп}=0,876 K_{н.г}$, где $K_{н.г}$ — водоцементное отношение цементного теста нормальной густоты. При оптимальной влажности $K_{оп}$ цементное тесто характеризуется постоянными параметрами — предельным напряжением сдвига ($\tau_0=1040$ Па) и коэффициентом вязкости ($K_v=200$ Пз).

По мере увлажнения цементного теста раздвигаются его частицы, увеличиваются ячейки структурной пространственной сетки до их разрушения и начала интенсивного водоотделения, характеризуемого некоторым предельным В/Ц. Для оценки водоудерживающей способности заполнителей предложено два параметра — коэффициент увлажнения и водопотребность.

Коэффициенты увлажнения песка $K_{с.п}$ и щебня $K_{с.щ}$ характеризуют удельное количество воды, удерживаемой соответственно мелким и крупным заполнителями в пленочном состоянии на своей поверхности. Они зависят от величины поверхностной энергии, крупности и рельефа поверхности зерен заполнителей.

Предложены различные методики определения коэффициентов увлажнения — испытанием непосредственно увлажненных песка и щебня (гравия) или цементного раствора (бетона) с определенной консистенцией цементного теста. В работе показано, что при некоторой влажности песка скачкообразно изменяется электрическое сопротивление, что может свидетельствовать об уменьшении энергии связи воды с песком после его полного увлажнения.

По данным М.Г. Элбакидзе и И.Н. Ахвердова коэффициент увлажнения кварцевого песка с учетом водопоглощения в зависимости от крупности фракции колеблется от 0,72 (5-2,5 мм) до 5,04% (0,3-0,15 мм), гранитного щебня от 1,21 (5-10 мм) до 0,75% (40-60 мм).

При интенсивных механических воздействиях, например, вибропрессовании, часть воды увлажнения отжимается и уменьшается.

Третьей стадией увлажнения после адсорбирования и смачивания является заполнение водой капиллярно-пористого пространства бетонной смеси.

Вода $V_{св}$ наряду с воздушными пузырьками заполняет поровое пространство в бетонной смеси между зернами заполнителя, покрытыми цементным тестом. В жестких смесях недостаток $V_{св}$ обуславливает их рыхлую структуру, наличие крупных воздушных полостей. Отношение объема воздушных пор к общему объему жесткой смеси достигает 40-50%. Пластичные смеси при поступлении из смесителя почти полностью водонасыщены, содержание воздуха в них обычно не превышает 5%.

В процессе уплотнения бетонных смесей происходит переформирование их структуры, вытеснение воздуха и заполнение воздушных пустот водой $V_{св}$ и водой, отделившейся из цементного теста. Водоотделение в бетонной смеси наступает при полном заполнении водой межзернового пространства и такой раздвижке зерен заполнителя, покрытых цементным тестом, когда

гравитационные силы начинают преобладать над силами, удерживающими воду в капиллярах. Для уменьшения водоотделения целесообразно связывание части $V_{св}$ добавками способными создавать коллоидную структуру с развитой системой капилляров (например, кремнегелем, бентонитовой глиной и др.).

Уменьшение необходимого количества $V_{св}$ возможно, очевидно, за счет многих технологических приемов (повышения жесткости бетонных смесей или их пластифицирования добавками ПАВ, прессования, вакуумирования, центрифугирования и др.). Дополнительная экономия цемента открывается за счет уменьшения X и нормальной густоты цемента.

Учет показателей водопотребности мелкого ($V_{п}$) и крупного ($V_{щ}$) заполнителей удобен для сравнительной оценки различных заполнителей, поскольку в отличие от модуля крупности и удельной поверхности позволяет прямо и обобщенно оценить особенности песка и щебня (гравия), влияющие на водосодержание бетонных смесей.

Теория (V/C) и не объяснила однако физический механизм иммобилизации воды заполнителями бетона, степень ее «активности» т.е. участия в процессах гидратации. Кроме того все зависимости, полученные в работах с привлечением $V_{п}$, $V_{щ}$ и (V/C) и справедливы в предположении, что V/C цементного теста равно $K_{н.г.}$

В данной статье предпринята попытка объяснения иммобилизации воды заполнителями в свете термодинамических представлений о влагопереносе в дисперсионных системах бетонной смеси. В соответствии с этими представлениями кинетика переноса влаги также как и тепла в капиллярно-пористых телах определяется разностью потенциалов переноса. Водопотребность заполнителей предлагается интерпретировать как их влагосодержание в момент термодинамического равновесия в смесях с цементным тестом. Изменение водопотребности с изменением крупности и других параметров заполнителей объясняется изменением величины их потенциалов переноса.

Увеличение водопотребности бетонных смесей с введением заполнителей в цементное тесто, являющееся дисперсионной средой, согласуется с известной закономерностью реологии дисперсных систем, заключающейся в увеличении внутреннего трения и вязкости по мере роста концентрации дисперсной фазы. Известно, что если коэффициент внутреннего трения цементного теста при $X=1,65$ равен или менее 0,1, то для пластичных бетонных смесей он находится в пределах 0,25...0,50, а для наиболее жестких смесей достигает 0,78...0,82.

Известные экспериментальные данные и расчетные зависимости не позволяют представить общую зависимость показателя водопотребности заполнителя в зависимости от величины X и связать его с коэффициентом увлажнения. Это важно как для расчетной оценки влияния заполнителей на водосодержание бетонных смесей, так и для сопоставления данных различных исследований.

Так же как и водопотребность песка, водопотребность щебня при $X=0,876$ близка к его коэффициенту увлажнения; при $X=1$ она несколько выше, чем значение, определенное по известной методике, однако при $X=1,65$ приобретает практически максимальное значение.

Минимальные значения бетона при высокоинтенсивных способах уплотнения (прессовании, вибропрессовании и др.), когда $X_{м.в}$ уменьшается почти в два раза, а $K_{с.п}$ и $K_{с.ш}$ приближаются к адсорбционной влажности, могут достигать 0,15...0,20. При значениях В/Ц бетонных смесей меньше должно наблюдаться снижение прочности, обусловленное невозможностью достижения высокой плотности при уплотнении и нехваткой воды для достаточно полной гидратации цемента. При В/Ц прочность бетона снижается по мере увеличения избытка воды и роста капиллярной пористости.

Таким образом, анализ баланса содержания воды в бетонных смесях с различной степенью увлажнения позволяет объяснить ряд известных эмпирических закономерностей, предложить систему новых количественных зависимостей.

УДК.691

АНАЛИЗ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ ПО ИЗУЧЕНИЮ ПОВЕДЕНИЯ АРМОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ С НЕМЕТАЛЛИЧЕСКОЙ АРМАТУРОЙ.

Ильченко Е.Д. (аСДМТ)

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

Институт энергетики и транспортных систем СГТУ имени Гагарина Ю.А.

В статье рассматриваются способы защиты железобетона от коррозии. Акцентируется внимание на использовании композитной арматуры и рассматриваются исследования российских ученых по изучению поведения армобетонных конструкций с неметаллической арматурой.

The article deals with ways to protect reinforced concrete from corrosion. Attention is focused on the use of composite reinforcement and examines the research of Russian scientists to study the behavior of reinforced concrete structures with nonmetallic reinforcement.

Наиболее популярным строительным материалом на настоящий момент является железобетон. Область его применения очень обширна и распространяется как на гражданское, так и на транспортное строительство. Однако железобетон, применяемый на всех объектах данной отрасли подвержен такому явлению как коррозия, возникающему в процессе взаимодействия железобетонной конструкции с агрессивной внешней средой. Непосредственно сам бетон уже является хорошей защитой арматуры от ржавчины. К сожалению, так же бетон может пагубно влиять на металл. Для предотвращения этого нужно исключить из бетона любые вещества, агрессивно влияющие на арматуру. В теории звучит хорошо, однако на практике нельзя проверить состав каждого заполнителя бетона.

Следовательно, требуются дополнительные мероприятия, благодаря которым защита арматуры от коррозии могла бы быть повышена. Благодаря современной науке, существуют различные способы предотвращения коррозии и последующего разрушения элементов железобетонных конструкций.

Самым первым из известных способов защиты арматуры является окрашивание, однако мало красок может выдержать высокий уровень кислотности, возникающий в бетоне при контакте с внешней средой. К тому же, поскольку покрытие обладает пористой структурой, то абсолютное предотвращение попадания кислорода и влаги внутрь конструкции является невозможным.

Так же для защиты арматуры в железобетоне можно использовать связующую эпоксидную смолу. Данный метод показывает себя лучше, чем окрашивание. Однако такое покрытие является очень дорогим, а технология слишком сложной в исполнении. Поэтому, сейчас использование эпоксидной смолы не имеет особой популярности.

Мигрирующие ингибиторы коррозии являются относительно новым способом защиты арматуры. Их отличительной особенностью является то, что они могут быть добавлены как в жидкий, так и в уже затвердевший бетон. Они проникают сквозь трещины и поры, достигая участков металлической поверхности. После этого они впитываются в металл и образуют защитный мономолекулярный слой. В результате этого процессы коррозии тормозятся, а доступ кислорода и влаги к металлу перекрывается.

Кроме того, для защиты от коррозии можно использовать пропитки из нефтяных битумов, парафинов, петролатумов, а так же составы на основе минеральных вяжущих. Помимо этого перспективным направлением считается использование в составе бетонов полимерных смесей. Полимеры, вводимые в бетон в сочетании с цементом, создают дополнительную защиту арматуре. В некоторых случаях цемент полностью заменяют полимерами, получая полимербетон.

По мере изучения различных способов защиты железобетона от коррозии был предложен вариант о замене металлической арматуры, на неметаллическую. Так возникла идея применения композитной арматуры в армобетонных конструкциях. Для использования подобного вида арматуры в строительстве было необходимо систематизировать и провести анализ и исследования известных данных. Активно проблемы изучения армобетонных конструкций рассматриваются в зарубежных работах, однако, в данной статье акцентируем внимание на отечественных исследованиях.

В работе Разина А.Ф. и Склезнева А.А. [1] проводились испытания на сжатие колонн армированных сетчатой композитной конструкцией и стальной арматурой. По результатам проведенных экспериментов было выявлено, что колонна сетчатой композитной конструкцией, при массе на 3,3% меньшей массы колонны со стальной арматурой обладает практически той же жесткостью и на 28,8% большей несущей способностью.

Большое количество исследований проведено Климовым Ю.А. [2]. По результатам проведенных им опытов было выявлено, что разрушение изгибаемых элементов зависит от коэффициента армирования и происходит в результате раздробления бетона сжатой зоны или в результате разрыва композитной арматуры растянутой зоны. Кроме того в результате раздробления бетона сжатой зоны происходит при деформациях в растянутой композитной арматуре, составляющих 0,50...0,80 от предельных деформаций и деформаций в сжатом бетоне, близких к предельным. Разрушение в результате разрыва композитной арматуры имеет более хрупкий характер по сравнению с раздроблением бетона сжатой зоны и происходит при деформациях в арматуре растянутой зоны близких к предельным. Так же его исследования показывают, что в процессе нагружения после появления трещин наблюдалось линейное увеличение ширины их раскрытия, что соответствует диаграмме «напряжение — деформация» при растяжении композитной арматуры. Значение ширины раскрытия трещин, при нагрузке близкой к нормативной (примерно 0,6 M_u), изменялось в диапазоне $w = 0,21...0,33$ мм. Прогибы экспериментальных образцов, которые разрушались в результате разрыва композитной арматуры после момента трещинообразования (0,1...0,2 от M_u), развивались по закономерностям, близким к линейным. Помимо прочего прогибы экспериментальных образцов, разрушавшихся в результате раздробления бетона сжатой зоны, на уровне нагрузки 0,80...1,0 от M_u , развивались по криволинейной зависимости, что является следствием достижения в сжатом бетоне деформаций близких к предельным. Значения прогибов на уровне нормативной нагрузки (примерно 0,6 M_u) в зависимости от коэффициента армирования элемента изменялись в диапазоне $f = 2,5...4,5$ мм, что соответствовало 1/350...1/250 пролета. В целом закономерности сопротивления бетонных конструкций, армированных композитной арматурой, а именно характер напряженно-деформированного состояния, трещиностойкости и деформативности, отвечают аналогичным закономерностям для элементов, армированных традиционной стальной арматурой.

Смердов Д.Н. [3] по результатам своих исследований говорит о том, что прочность и деформативность бетонных образцов с композитной арматурой на основе углеродных волокон значительно выше, в среднем на 151-185% , по сравнению с бетонными образцами армированными композитной арматурой на основе стеклянных волокон, и на 260% выше образцов с металлической арматурой при равной площади поперечного сечения рабочей арматуры.

В свою очередь, Лешкевич О.Н. [4] затрагивает вопросы огнестойкости композитной арматуры, которая является одним из недостатков такой арматуры и причиной ее осторожного использования и внедрения в масштабное использование. Экспериментальные данные свидетельствуют, что минимальное значение предела огнестойкости составляет 13 минут для

изгибаемых конструкций, при этом разрушение является хрупким. При интенсивном разогреве рабочей арматуры до 10С° происходит активное выделение пара из смежных со стержнем микротрещин бетона. При этом мгновенно повышается давление на поверхности арматуры, что приводит к разрушению волокна. Очевидно, что такие результаты дают понять, что композитную арматуру нельзя применять без специальных конструктивных мероприятий либо дополнительной огнезащиты несущих конструкций, к которым предъявляются требования по огнестойкости.

Ориентируясь на многочисленные исследования различных деятелей науки можно сказать, что композитная арматура в дальнейшем может составить серьезную конкуренцию металлической. Однако, не стоит забывать, что как любой материал кроме достоинств она имеет и определенные недостатки. В связи с этим ее использование в производстве должно происходить с осторожностью и углубленными расчетами. Так же имеет место необходимость в продолжении исследований композитной арматуры и систематизации полученных материалов, для дальнейшей работы и внедрения композитной арматуры в широкое производство.

Библиографический список

1. БЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ С СЕТЧАТОЙ КОМПОЗИТНОЙ АРМАТУРОЙ / Склезнев, Разин // Композиты и наноструктуры .— 2015 .— №3 .— С. 27-32;
2. Климов Ю. А., Солдатченко О. С., Орешкин Д. А. Экспериментальные исследования сцепления композитной неметаллической арматуры с бетоном [Электронный ресурс] / / URL: http://www.frp-rebar.com/frp-rebar_test_adhesion_concrete.html
3. Экспериментальные исследования прочности и деформативности изгибаемых железобетонных элементов, армированных в сжатой и растянутой зоне неметаллической композиционной арматурой/ Клементьев А.О., Смердов Д.Н., Смердов М.Н.//Транспорт Урала/№4 (43)/2014, с.50-55;
4. Лешкевич О.Н. Перспективы применения композитной арматуры. Недостатки и преимущества композитной арматуры в сравнении со стальной [Электронный ресурс] // URL: <http://vectornk.ru/primeneniya-kompozitnoj-armatury/>

УДК 625.76 (321)

ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОХРАННОСТИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Колесникова В.Д.(СМ-3-16)

Научный руководитель – кандидат технических наук Любченко А.С.

Институт архитектуры и строительства ВолгГТУ

Предлагается показать целесообразность обеспечения водоотвода с целью предупреждения разрушения дорожного покрытия.

It is proposed to show the expediency of providing drainage, in preventing the destruction of the upper layer of the road surface.

Состояние автомобильных дорог после окончания зимнего периода вызывает серьезные нарекания со стороны участников дорожного движения. Именно в этот период времени, ранней весной, наличие на дорогах неровностей, выбоин, ям вызывает недоброжелательное отношение участников дорожного движения к работникам дорожной отрасли.

Одной из причин разрушения верхнего слоя покрытия автомобильных дорог, в конце зимы и начале весны, связано в первую очередь, с резко-континентальным климатом на территории Волгоградской области.

Таяние снега и льда в дневное время позволяет влаге попадать в трещины в асфальтовом покрытии, а в ночное время, при отрицательных температурах, эта влага замерзает, расширяется и раздвигает микротрещины, преобразуя их в большие трещины и ямы.

За короткий промежуток времени значительная протяженность автомобильных дорог, особенно на территории городских поселений, приходит в неудовлетворительное состояние и не обеспечивает непрерывное и безопасное их использование.

Наблюдения показывают, что одной из причин разрушения дорог является складирование снега на обочинах, который в свою очередь тает, влага попадает в дорожную одежду и разрушает дорогу. Для предотвращения этого, снег должен вывозиться, с магистралей в первую очередь.

Нами были проведены наблюдения за способом уборки снега с последующим взятием проб грунта. Так, например на II-ой продольной магистрали, в границах пр. Metallургов и ул. Менделеева снег складировался на обочинах (рис. 1). Исследование грунта на обочине показало, что его абсолютная влажность составляет 24,67%.



Рис 1. II-ая продольная магистраль

В условиях городской застройки, целесообразно восстановить систему водоотведения поверхностных талых и ливневых вод, предусматривать в бордюрах разрывы для отведения воды и предотвращения скапливания ее на проезжей части.

На участках автомобильных дорог с необеспеченным водоотводом асфальтобетонное покрытие весной разрушается независимо от сроков укладки этого асфальта. Это подтверждается наблюдением за участками дорог в г. Волгограде, такими как II-ая продольная магистраль, Проезд дорожников и т.д.

Так на пересечении II-ой продольной магистрали с ул. Кубинской ежегодно восстанавливается покрытие, однако из-за необеспеченного водоотвода покрытие вновь и вновь разрушается. На рис. 2 показан участок дороги осенью 2016 года после проведенных ремонтных работ, а на рис. 3 мы можем увидеть один из появившихся уже весной 2017 года дефектов (яма размером 85*25*7). Анализ грунта на этом участке показал, что абсолютная влажность составляет 17,76%.



Рис.2. Участок дороги осенью 2016 года



Рис.3. Участок дороги весной 2017 года

На проспекте Маршала Жукова, где обеспечен водоотвод, и снег при уборке дороги не складывается на обочины, исследование грунта на абсолютную влажность показало уже меньшее значение - 14,71%.

При отсутствии на участках дорог обеспеченного водоотвода никакие мероприятия по сохранности асфальтобетонного покрытия, как правило, не приносят положительных результатов.

Напрашивается вывод в необходимости устройства систем водоотвода на улицах и дорогах г. Волгограда и обеспечения тщательной уборки снега в зимний период, что поможет предотвратить переувлажнение грунта и продлить сроки службы дорог.

Библиографический список

1. ОДН 218.014-99 Нормативы потребности в дорожной технике для содержания автомобильных дорог.
2. ОСТ Р 50597-93 Автомобильные дороги и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения
3. <https://www.mos.ru/news/item/5970073/>

УДК 665.775.4: 625.7.08 625.7.08

СВОЙСТВА ПОЛИМЕРНОБИТУМНОГО ВЯЖУЩЕГО МОДИФИЦИРОВАННОГО ПЛАСТИФИКАТОРОМ НА ОСНОВЕ ВТОРИЧНОГО ПОЛИПРОПИЛЕНА

Корнейчук Н.С. (Эком-1в)¹, Барабошкин Е.К. (АД 1-14)²
Научный руководитель – канд. техн. наук, доц. Лескин А.И

¹*Волгоградский государственный технический университет*

²*Институт архитектуры и строительства ВолгГТУ*

Авторами разработан состав полимерно-битумного вяжущего, модифицированного пластификатором на основе вторичного полипропилена (ВПП) совместно с индустриальным маслом И-40А, а также изучены основные физико-механические свойства полученного вяжущего.

The authors have developed the composition of polymer-bitumen binder modified by the plasticizer on the basis of recycled polypropylene (WFP) together with the industrial oil I-40A, and also studied the main physical-mechanical properties of the binder.

На современном этапе одним из перспективных направлений использования переработанных отходов полимеров является использование их в качестве модифицирующих добавок к нефтяным дорожным битумам, а именно в производстве полимерно-битумных вяжущих смесей [1-3]. Полимерно-битумное вяжущее (ПБВ) – новый материал, превосходящий по характеристикам битумы нефтяные дорожные (БНД), выполняет функцию вяжущего (замещая БНД) при производстве асфальтобетонных смесей

применяемых при строительстве, реконструкции, ремонте дорог, мостов и аэродромов. Себестоимость полимерно-битумной вяжущей (ПБВ) можно существенно сократить если использовать в производстве полимер, полученный в результате переработки отходов, подлежащий материальному рециклингу, то есть переработке с получением исходных полимеров, наполнителей и т.д.[4-6].

Основными причинами преждевременного разрушения асфальтобетонных покрытий является качество и физико-механические свойства применяемых в нашем регионе вязких нефтяных дорожных битумов. Выпускаемые нефтеперерабатывающими заводами (НПЗ) вяжущие, по своим свойствам не соответствуют эксплуатационным температурам, в условиях которых работает дорожное покрытие, вследствие этого, возникает необходимость в разработке таких органических вяжущих, применение которых позволит повысить сдвигоустойчивость, морозостойкость, трещиностойкость и прочность асфальтобетонных покрытий.

Использование вторичного полипропилена (ВПП) в качестве модификатора битума позволит получить полимерно-битумное вяжущее (ПБВ), которое по сравнению с обычным битумом будет иметь более широкий температурный интервал работоспособности и обладать эластичными свойствами.

Целью нашей работы является разработка состава полимерно-битумного вяжущего, модифицированного пластификатором на основе вторичного полипропилена (ВПП) совместно с индустриальным маслом И-40А, а также изучение физико-механических свойств полученного вяжущего.

Для ПБВ, содержащих разное количество полимера и пластификатора, были определены показатели физико-механических свойств, которые приведены в табл. 1 и на рис. 1- 13.

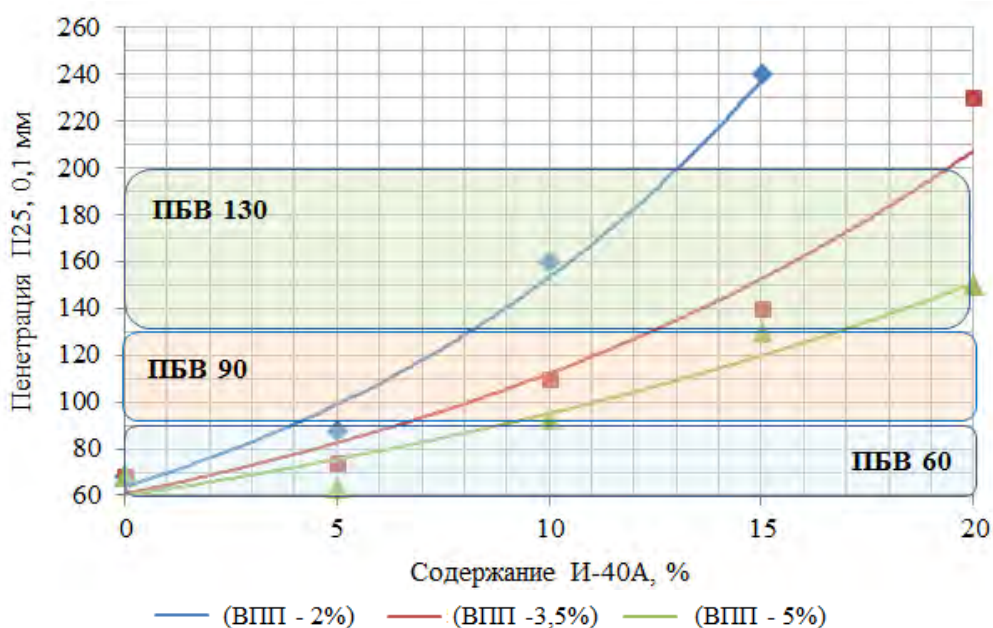


Рис. 1. Зависимость глубины проникания иглы при 25⁰С от содержания полимера в И-40А.

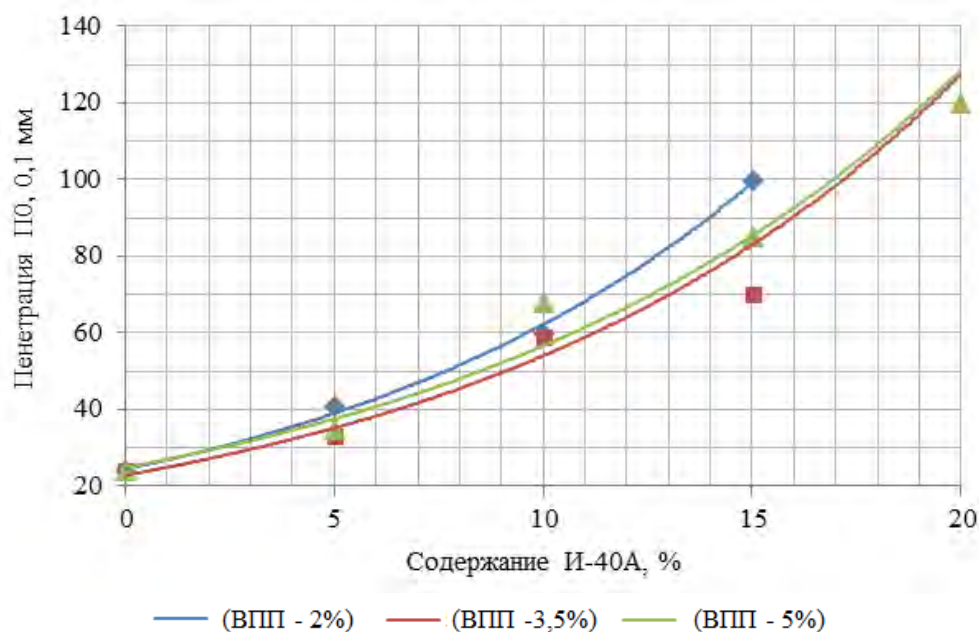


Рис. 2. Зависимость глубины проникания иглы при 0°C от содержания полимера в И-40А.

Таблица 1

Показатели физико-механических свойств полимерно-битумных вяжущих

Содержание полимера и пластификатора в ПБВ, %		Наименование показателей										Полученное вяжущее
		Глубина проникания иглы, 0,1 мм, при температуре		Растяжимость, см, при температуре		Температура размягчения по КиШ, °C (T _{разм})	Температура хрупкости по Фраасу, °C (T _{хр})	Температурный интервал работоспособности °C (ИР = T _{разм} - T _{хр})	Изменение температуры размягчения после прогрева, при 163°C, 5 ч, 4 мм	Эластичность, %, при температуре		
		25°С (П ₂₅)	0°С (П ₀)	25°С (П ₂₅)	0°С (П ₀)					25°С (Э ₂₅)	0°С (Э ₀)	
-	-	68	24	>100	4	52	-15	67	2	-	-	
2	5	88	41	45	10	53	-16	69	4	68	56	
2	10	160	60	46	17	46	-21	67	7	70	60	
2	15	240	100	37	21	41	-28	69	5	79	60	
3,5	5	74	33	58	23	62	-20	82	1	82	70	ПБВ 60
3,5	10	110	59	41	45	61	-25	86	2	87	88	ПБВ 90
3,5	15	140	70	44	65	52	-26	78	5	88	81	
3,5	20	230	141	45	29	48	-31	79	8	92	60	
5,0	5	63	35	47	20	64	-20	84	4	89	72	ПБВ 60
5,0	10	93	68	44	54	69	-22	91	3	87	87	ПБВ 90
5,0	15	130	85	38	65	67	-49	116	1	85	90	ПБВ 130
5,0	20	150	120	50	66	68	-30	98	5	87	90	

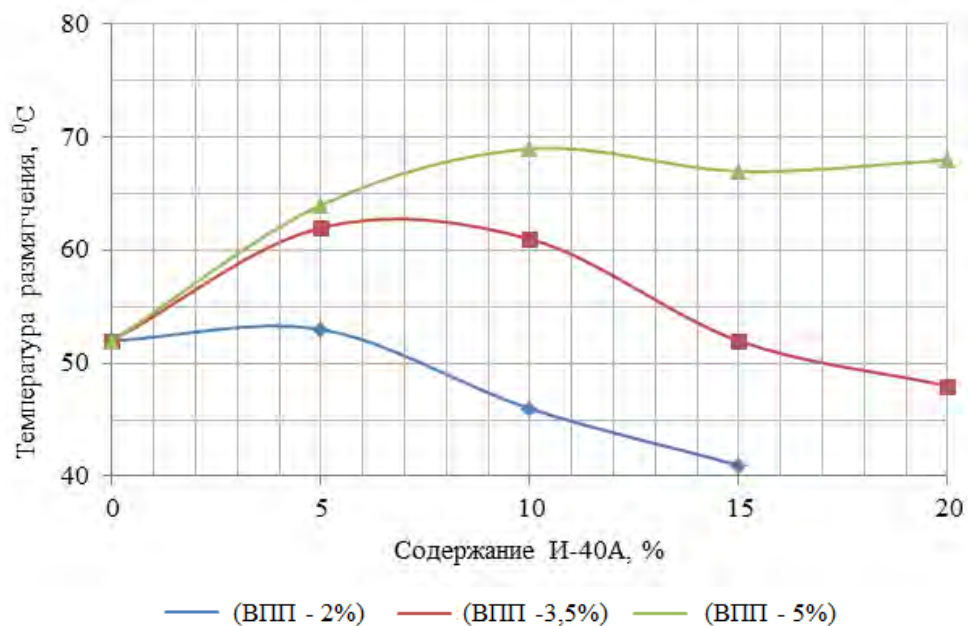


Рис. 3. Зависимость изменения температуры размягчения, °С от содержания полимера в И-40А.

Глубина проникания иглы (пенетрация) при 25°С характеризует пластичность и вязкость вяжущего, его технологические свойства, а следовательно, косвенно удобоукладываемость асфальтобетонных и полимерасфальтобетонных смесей. Как видно из рис. 1, пластичность, как и следовало ожидать, повышается с увеличением содержания пластификатора, причем с увеличением содержания полимера в ПБВ этот эффект заметно меньше выражен. Важно отметить, что при содержании масла в ПБВ менее 5%, а тем более без него пластичность ПБВ заметно уменьшается.

Глубина проникания иглы при 0°С (рис. 2) характеризует пластичность вяжущих при низких температурах воздуха, является их эксплуатационной характеристикой, свидетельствует об их деформативности, а следовательно, и деформативности асфальтобетона. Без пластификатора деформативность ПБВ при содержании ВПП вплоть до 5% увеличить не удастся, но уже при содержании масла в количестве 5%, даже при содержании полимера в количестве 2%, глубина проникания иглы при 0°С увеличивается почти в 2 раза, при 10% - в три, а при 15% - в четыре раза, по сравнению с исходным битумом.

Температура размягчения, определяемая по методу «Кольцо и Шар», - важнейший эксплуатационный показатель свойств вяжущих, характеризующий их теплостойкость и переход из упругопластического реологического состояния в вязкое, которое характеризуется отсутствием пространственной структурной сетки в вяжущем. Эта температура также рассматривается как верхняя граница температурного интервала работоспособности вяжущих.

Анализ зависимости (рис. 3) изменения температуры размягчения от содержания полимера в И-40А показывает, что с увеличением содержания

масла в ПБВ более 10% ведет к снижению данного показателя вне зависимости от содержания в нем ВПП. Поэтому оптимальным соотношением И-40А и ВПП следует принять 5-10% и 3,5,-5,0%.

Полученное ПБВ отвечает всем требованиям нормативных документов и может быть использовано для приготовления полимерасфальтобетонов.

Нами установлена возможность получения ПБВ-60 при использовании в качестве пластификатора И-40А. Определены основные технологические параметры и условия совмещения компонентов для приготовления ПБВ. Основными этапами подготовки являются: обезвоживание пластификатора; предварительное растворение полипропилена в пластификаторе при температуре 160-180оС; объединение полученного модификатора и битума марки БНД 90/130 при температуре 140-160оС при постоянном перемешивании. Установлено, что для приготовления ПБВ-60 необходимо ввести модификатор (И-40А + ВПП) в количестве 20% по массе, количество ВПП – 3,5% от массы индустриального масла, время перемешивания не менее 1,5 часов.

Библиографический список

1. Гохман Л.М. Исследование реологических свойств ПБВ при динамическом режиме нагружения в диапазоне эксплуатационных температур. - М., 1998. - (Автомоб. дороги:Информ. сб. / Информавтордор; Вып. 8).
2. Гохман Л.М. Применение полимерно-битумных вяжущих в дорожном строительстве // Применение полимерно-битумных вяжущих на основе блоксополимеров типа СБС. - М., 2001. - (Тр. / МАДИ-ТУ).
3. Броницкий Е.И. Производство полимерно-битумных вяжущих с использованием растворов блоксополимеров бутадиена и стирола типа СБС // Применение полимерно-битумных вяжущих на основе блоксополимеров типа СБС. - М., 2001. - (Тр. / МАДИ-ТУ).
4. Степанов В.Ф. Из опыта производства полимерно-битумных вяжущих (ПБВ) // Применение полимерно-битумных вяжущих на основе блоксополимеров типа СБС. - М., 2001. - (Тр. / МАДИ-ТУ).
5. Полякова С.В. Применение модифицированных битумов в дорожном строительстве // Применение полимерно-битумных вяжущих на основе блоксополимеров типа СБС. - М., 2001. - (Тр. / МАДИ-ТУ).
6. Гришенков В.Ф., Грибов В.В. Пути развития производства и применения модифицированных битумов на автодорогах, обслуживаемых федеральной дирекцией автодороги «Москва - Санкт-Петербург» // Применение полимерно-битумных вяжущих на основе блоксополимеров типа СБС. - М., 2001. - (Тр. / МАДИ-ТУ).

УДК - 625.7.08

К ВОПРОСУ УЛУЧШЕНИЯ ЭНЕРГО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НА АБЗ

Костин А.Н., (13-АБ-СТ2), Снимщиков Р.И (14-АБ-СТ2)

Научный руководитель - к.т.н., доцент Дараган Н.С

Кубанский государственный технологический университет

Приоритетным направлением в производстве асфальтобетонной смеси на Асфальтобетонном заводе (АБЗ) является принцип энергосбережения и обеспечение экологической чистоты за счёт снижения вредных выбросов загрязняющих веществ в

атмосферу, угрожающих здоровью человека и окружающей природной среде. Данная статья посвящена проблеме получения низкотемпературной асфальтобетонной смеси.

Priority direction in production asphalt concrete mix on asphalt concrete plant is the principle of energy conservation and ensure environmental cleanliness by reducing harmful emissions contaminants in the atmosphere, threatening human health and natural environment. This article is devoted to the problem of obtaining low-temperature asphalt-concrete mixture.

Экологическая напряжённость в мире, связанная с загрязнением окружающей среды вредными веществами (углекислый газ, оксид углерода, диоксид азота, серы и другими предельными углеводородами) в значительной степени вызвана деятельностью транспортно-дорожного комплекса, являющегося мощным антропогенным фактором воздействия на окружающую среду. По данным всемирной дорожной ассоциации выброс парниковых газов автотранспортными средствами составляют 4,7·100 т/год. При этом выброс углекислого газа CO₂ при производстве дорожной асфальтобетонной смеси, составляет 96 млн.т, что соответствует 2% от общего количества «углеводородного следа» в окружающей среде.

Производство асфальтобетонной смеси на АБЗ относится к наиболее материало- и энергоёмким производствам в дорожной отрасли, определяющий значительный вклад «парникового эффекта», угрожающего окружающей среде и здоровью человека.

Одним из важных показателей экологичности производства дорожного асфальтобетона является его энергоёмкость. При соответствующей экономии энергоресурсов в производственных процессах на АБЗ уменьшается объём выбросов в атмосферу загрязняющих веществ. За один год в дорожной отрасли только на сушку минеральных материалов на АБЗ израсходуется до 12 млн МДж или 385 т условного топлива, что эквивалентно 250 т мазута. Объём энергозатрат на производство асфальтобетонной смеси на 1 км автомобильной дороги III т.к. составляет порядка 180-190 ГДж; на устройство 1 км дорожного покрытия в среднем от 150 до 300 ГДж/км. Современным направлением по улучшению экологии окружающей природной среды, является снижение энергозатрат при производстве дорожного асфальтобетона.

Всемирная дорожная ассоциация объявила 21 век - эрой холодных и тёплых технологий. Экономия энергоресурсов при соответствующем уменьшении объёма выбросов в атмосферу загрязняющих веществ на АБЗ за счёт использования инновационных технологий - это в настоящее время актуальная проблема в дорожной отрасли.

Настоящая статья посвящена производству асфальтобетонной смеси на местных материалах Краснодарского края с использованием добавки Evotherm, что позволяет снижать технологическую температуру производства асфальтобетонной смеси по типу тёплого асфальтобетона.

В отличии от тёплого асфальтобетона, нормируемого ГОСТ 9128-84 с использованием в качестве вяжущих мягких вяжущих битумов и

рекомендуемого для устройства покрытий на автомобильных дорогах III технической категории, тёплый асфальтобетон в настоящее время рекомендуется для устройства дорожных покрытий на автомобильных дорогах I, II технических категорий, т.к для его изготовления используется вязкий битум.

Новизна тёплого асфальтобетона с использованием вязкого битума заключается в добавлении химических добавок, снижающих их вязкость при одновременном улучшении показателей свойств, что позволяет снижать температуру производства, обеспечивать удобоукладываемость и уплотнение асфальтобетонной смеси по типу «тёплого» асфальтобетона при снижении технологических температур от 50 до 60 °С.

Тёплые смеси в настоящее время рассматриваются как альтернатива традиционным горячим смесям для строительства, ремонта, содержания дорожного покрытия автомобильных дорог высших технических категорий и в полной мере отвечают проблеме снижения энергоресурсов и соответственно уменьшению углеродного следа в атмосфере окружающей среды.

Evotherm представляет собой энергосберегающую комплексную добавку, содержащую поверхностно-активные вещества ПАВ класса полиаминов для снижения поверхностного натяжения и улучшения тиксотропных свойств плёночного битума на поверхности щебня, которая одновременно выполняет роль адгезионной пресадки. Добавка в количестве 0,3-0,5 массы легко перемешивается с нагретым вязким битумом. Важным достоинством тёплого асфальтобетона с добавкой Evotherm, не уступающего по показателям свойств горячему асфальтобетону, низкая его энергоёмкость и соответственно сокращение удельных затрат энергии на всех этапах производства, начиная с приготовления смеси на АБЗ и заканчивая устройством покрытия при низких температурах окружающей среды до 60 °С. Это даёт экономию топлива до 13% на 1 тонну по сравнению с традиционным горячим асфальтобетоном и соответственно уменьшение уровня эмиссии углекислого газа в атмосферу окружающей среды, тем самым предопределяя его экологичность.

В статье приведены результаты исследований по улучшению энерго-экологических показателей производства тёплой асфальтобетонной смеси на АБЗ в условиях г.Краснодара путём расчёта концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в газовой среде установки ДС-158 с учётом местных метеорологических условий. Для уменьшения степени влияния загрязнения атмосферного воздуха на здоровье населения и окружающей среды определяли значения приземных концентраций (рассеивания) загрязняющих веществ в атмосфере, что позволяет получить наглядную картину рассеивания вредных веществ на прилегающей к асфальтосмесительной установке территории, и в последующем, в случае необходимости, предусмотреть мероприятия по снижению выбросов вредных веществ и оценить их эффективность на территории АБЗ.

Расчёт значений максимальных приземных концентраций выполняется согласно «Методике расчёта концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий» (ОНД-86). Применение расчётных программных комплексов позволяет упростить и ускорить процедуру расчётов загрязнения атмосферы. Одним из таких программных комплексов, реализующих основные положения методики ОНД-86, является унифицированная программа расчёта загрязнения атмосферы «ЭКО центр» (УПРЗА «ЭКО центр»), которая и была применена для расчёта загрязнения атмосферы в процессе производства традиционной горячей асфальтобетонной смеси с применением вязкого битума, а также асфальтобетонной смеси того же состава с добавлением энергосберегающей добавки Evotherm.

Максимальное значение приземной концентрации вредных веществ C_m (мг/м²) на АБЗ при выбросе производственного газа с использованием метеорологических условий определяется по формуле:

$$C_m = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta}{H^2 \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T}}$$

где А – коэффициент зависящий от температуры окружающей среды;

М – расход выбросов вредных веществ, г/с;

Н – высота асфальтосмесительной установки;

V_1 – расход газовойдушной смеси м³/с;

ΔT – разность температур газовойдушной смеси;

m,n, η - коэффициент зависящий от рельефа местности и конструкции АСУ.

В результате расчёта были определены значения максимальных концентраций загрязняющих веществ в атмосфере, на основе которых построены карты-схемы района размещения предприятия с нанесёнными изолиниями расчётных концентраций (в долях предельно допустимых концентраций), отображающие зону влияния производственного предприятия на прилегающую территорию. На рис. 1 представлена карта-схема производства традиционного асфальтобетона, рис.2 - тёплый асфальтобетон с добавкой Evotherm.

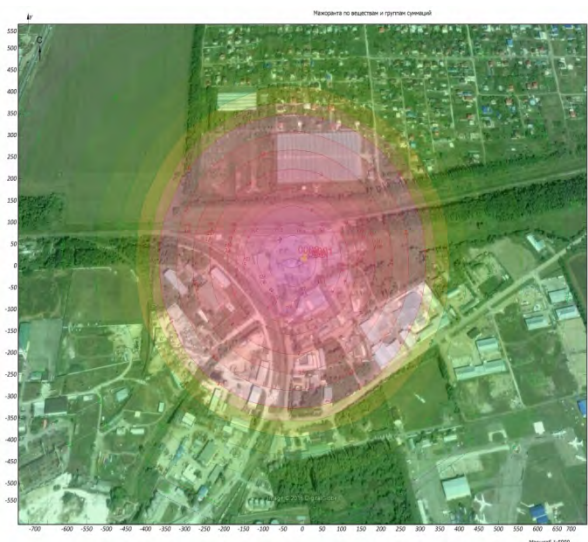


Рисунок 1- Изотерма выбросов В.В. при производстве горячей асфальтобетонной смеси.

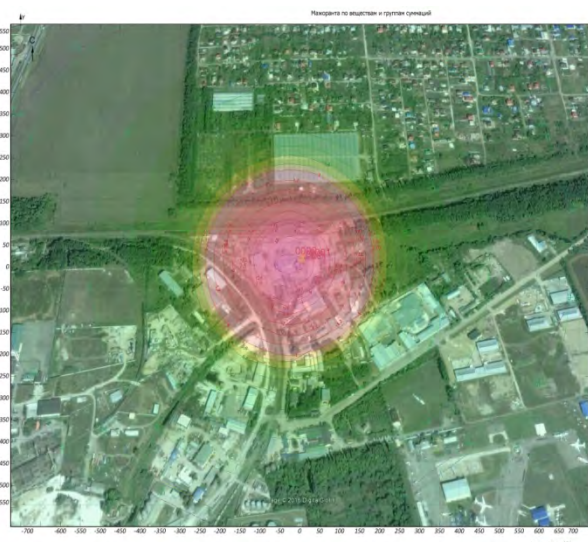


Рисунок 2- Изотерма выбросов В.В. при производстве теплой асфальтобетонной смеси.

Анализ представленных изотерм выбросов вредных веществ на АБЗ при производстве асфальтобетонной смеси с использованием энергосберегающей добавки Evotherm показывает, что зона негативного действия приземных концентраций загрязняющих веществ при производстве тёплой смеси в 2 раза меньше по сравнению с производством традиционной горячей смеси, что свидетельствует об эффективности производства низкотемпературного асфальтобетона, позволяющего снизить расход энергоресурсов и количество вредных выбросов в атмосферу, угрожающих здоровью человека и окружающей природной среде, тем самым повышая экологическую безопасность на территории АБЗ.

Библиографический список

1.О возможном сокращении энергозатрат на АБЗ / С.В. Парадек. Ж-л "Наука и Техника в дорожном хозяйстве".М, №1 - 1999г.

УДК 625.7-625.8

КАК ЗНАЧИТЕЛЬНО УВЕЛИЧИТЬ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД

Мальцев Д.В. (МАД-208)

Научный руководитель - проф., д.т.н. Углова Е.В.

Дорожно-транспортный институт АСА ДГТУ

Что такое «вечные дорожные одежды»? В связи с ростом интенсивности дорожного движения и нагрузок на ось автомобилей, что будет с нашими дорогами через несколько лет. В данной статье рассмотрены методы строительства и варианты дорожных конструкций, как в Российской Федерации, так и за рубежом. Предложены пути увеличения продолжительности жизни дорог.

What is "eternal road clothes"? Due to growth of intensity of traffic and loads of an axis of cars that will be with our roads in several years. In this article methods of construction and

options of road designs, as in the Russian Federation, and abroad are considered. Ways of increase in life expectancy of roads are offered.

В начале нынешнего столетия данная тема послужила разработке концепции "вечных дорожных одежд". Эту концепцию сформировали специалисты, опираясь на опыт в строительстве и наблюдения за состоянием автомобильных дорог. В ряде случаев дорога может прослужить гораздо больше запроецированного срока. Многие люди, когда слышат слово "вечный", понимают его как бесконечный, бессрочный, пожизненный. Но в дорожном строительстве на сегодняшний день, оно имеет другой смысл. Например в США под термином "вечные дорожные одежды" понимают хорошо спроектированную дорожную одежду, которая может прослужить больше 50 лет.

Дорожная одежда состоит из разных слоев и каждый слой эксплуатируется в различных условиях. Так, верхний слой покрытия подвержен износу гораздо больше. Трудно утверждать, что верхний слой продержится все 50 лет без образования колеи, трещин, износа и других дефектов. Каждый год проводят мониторинг состояния дорожных одежд. Если в несущих слоях дорожной одежды не наблюдается никаких разрушений, то достаточно будет заменить только верхний слой износа. В таком случае, несущие конструктивные слои дорожной одежды будут работать значительный срок при периодической замене слоя износа.

На сегодняшний день в Европе и в США на наиболее загруженных трассах, как правило, применяются следующие конструкции дорожных покрытий, обеспечивающие высокую стойкость к колееобразованию, в том числе от воздействия шипованной резины (абразивный износ):

1.) двухслойное покрытие SMA (ЩМА) — нижний слой из щебеночно-мастичной асфальтобетонной смеси SMA 16 или SMA 22; верхний слой из SMA 10;

2.) двухслойное покрытие — нижний слой SMA 16 или SMA 22; верхний слой тонкослойное износостойкое покрытие прерывистого (открытого) грансостава (OGFC) или «Novachip»;

3.) двухслойное покрытие — нижний слой крупнозернистый жесткий плотный асфальтобетон с высоким содержанием щебня (до 65-75 %); верхний слой — тонкослойное износостойкое покрытие открытого грансостава (OGFC) либо «Novachip», либо SMA 10[1,2].

В Российской Федерации широко используются конструкции дорожных одежд на основании из каменного материала, укрепленного органическим вяжущим, например:

1. Щебеночно-мастичный асфальтобетон ЩМА-15 (h=5см)
2. Асфальтобетон пористый из горячей крупнозернистой смеси 1 марки (h=7см)
3. Асфальтобетон пористый из горячей крупнозернистой смеси 1 марки (h=7см)

4. Фракционированный щебень изверженных пород М1200, уложенный по способу пропитки вязким битумом БНД 60/90 (h=15см)
5. Шлаковый щебень М-1000 (НЛМК) (h=17см)
6. Мелкий шлаковый щебень (h=10см)

Применение пористых асфальтобетонных смесей в нижнем слое покрытия и в верхнем слое основания неблагоприятно влияет на сроки продолжительности жизни дорог. Пористый асфальтобетон обладает высокой водопроницаемостью и периодически насыщается водой, вследствие чего дорожная одежда теряет свои прочностные характеристики. Вода может проникать в асфальтобетонный слой со всех сторон, как сверху, снизу из щебеночного слоя, так и сбоку. Хорошим примером является Государственная компания «Российские автомобильные дороги», на строительстве объектов которой отказались от пористого асфальтобетона в пользу крупнозернистого плотного асфальтобетона типа А [3,4].

На автодорогах с большой интенсивностью и грузонапряженностью движения в слоях покрытия не рекомендуется применять асфальтобетон типа Б, поскольку его зерновой состав относится к легкоуплотняемым асфальтобетонам. Данный асфальтобетон имеет наибольшую склонность к доуплотнению на дороге при интенсивном движении, такой асфальтобетон будет склонен накапливать пластические деформации.

Но прогресс не стоит на месте, при выборе и подборе состава асфальтобетонной смеси используют современные методы и способы испытания материалов. Значительный интерес представляют испытания, которые наиболее точно характеризуют физико-механические свойства и эксплуатационное поведение асфальта. Например устойчивость к образованию колеи, водостойкость, трещиностойкость, усталостная долговечность [5,6,7].

Вывод: Исходя из вышесказанного, для увеличения продолжительности жизни дорог в Российской Федерации, необходимо изменить подходы к конструированию дорожных одежд. Для этого следует провести комплексное обследование состояния дорожных одежд со сроком эксплуатации более 15-20 лет, выявить наиболее эффективные технические решения для заданных косметических условий с разработкой баз данных "Долговечные дорожные конструкции Российской Федерации".

Библиографический список

1. Финские нормы на асфальт 2000: Сопроводительная комиссия по покрытиям PANKry, Хельсинки (Finish Specifications for asphalt 2000: Advisory commission on pavements PANKry, Helsinki).
2. Концепция вечных дорожных одежд, по материалам отчета Технического комитета 4.3 «Дорожные одежды» Всемирной дорожной ассоциации (PIARC-AIPCR)1//Автомобильные дороги, опубликовано в № 2 (975) Февраль, 2013
3. Углова Е.В. Конструирование жестких дорожных одежд для интенсивного грузового движения / Углова Е.В., Тиратурян А.Н. // Наука и техника в дорожной отрасли. 2014. № 3 (69). С. 18-22. (Импакт-фактор РИНЦ 0.185)
4. Углова Е.В. Разработка каталога жестких дорожных одежд для автомобильных дорог I-II категорий /Е. В.Углова, О.В. Конорева //Дороги и мосты. 2015. № 33 . С. 87-101. (Импакт-фактор РИНЦ 0.067)

5. Пахаренко Д.В. Пути повышения долговечности асфальтобетонных покрытий/ Пахаренко Д.В., Колесник Д.А.//Дорожная техника 2012 (Издательский дом "СЛАВУТИЧ")
6. Kandhal P..S. Moisture Susceptibility of HMA Mixes: Identification of Problem and Recommended Solutions. National Asphalt Pavement Association, Quality Improvement Publication (QIP) No. 119, December 1992.
7. Радовский Б..С. Концепция вечных дорожных одежд // Дорожная техника. Каталог-справочник 2011. С. 120.132

УДК 625.12:624.131

АНАЛИЗ ПРОЕКТНОГО РЕШЕНИЯ БЕРЕГОУКРЕПИТЕЛЬНЫХ РАБОТ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОРОБЧАТЫХ ГАБИОНОВ И МАТРАЦЕВ «РЕНО» У МОСТА ЧЕРЕЗ Р. ОМЬ В Г. КАЛАЧИНСКЕ

А. С. Марков, М. Д. Калущин (СУЗ-13Д1)

Научный руководитель - профессор, д. т. н. Шестаков В. Н.
Сибирский Государственный Автомобильно-Дорожный Университет
(СибАДИ)

Целью статьи является анализ проектного решения берегоукрепительных работ с позиций их безопасности. Были произведены расчеты подпорной стенки по действующим нормативам, а также в качестве дополнения вычислениям был использован программный продукт. Произведена обработка расчетов и выдвинуты предположения о причинах повреждения берегоукрепительных конструкций.

The aim of the article is analyze of the project of shore protection works from the view of the perspective of their safety. Calculations of the retaining wall were made with according to the current standards. In addition, program product was used too. Calculations were processed and assumptions about the causes of damage to the shore protection structures were made.

«Сегодняшние проекты создаются с помощью компьютерного анализа,
уже только это является совершенствованием норм»

Перельмутер А.В. [1]

Для обеспечения безопасности мостового перехода через реку Омь на автомобильной дороге Горьковское-Калачинск-Оконешниково в Калачинском муниципальном районе Омской области были проведены берегоукрепительные работы с использованием коробчатых габионов и матрацев «Рено».

В связи с совершенствованием методической базы проектирования габионных конструкций на автомобильных дорогах [2] возникла необходимость анализа проектного решения [3,4].

Инженерно-геологические характеристики получены в результате выполнения изыскательских работ [3]. Геологический разрез представлен двумя основными видами грунтов (рис. 1): песчаной засыпкой и глиной мягкопластичной с характеристиками, представленными на рис. 2.

Проектом берегоукрепительных работ были заложены габионные конструкции и матрацы «Рено» и произведена засыпка намывным песком.

На основании рабочей документации была составлена расчетная схема на участке, подверженному разрушению.

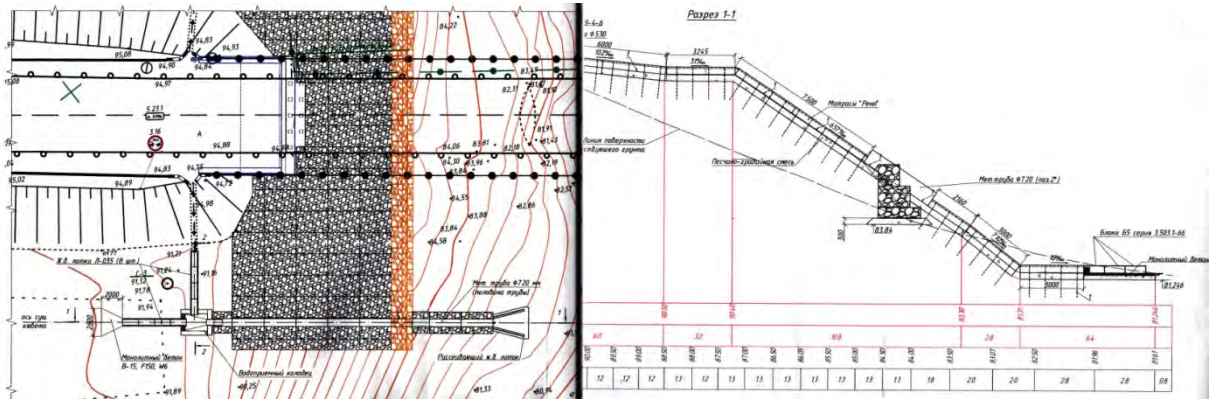


Рис. 1 – План и поперечный разрез участка берегоукрепительных работ

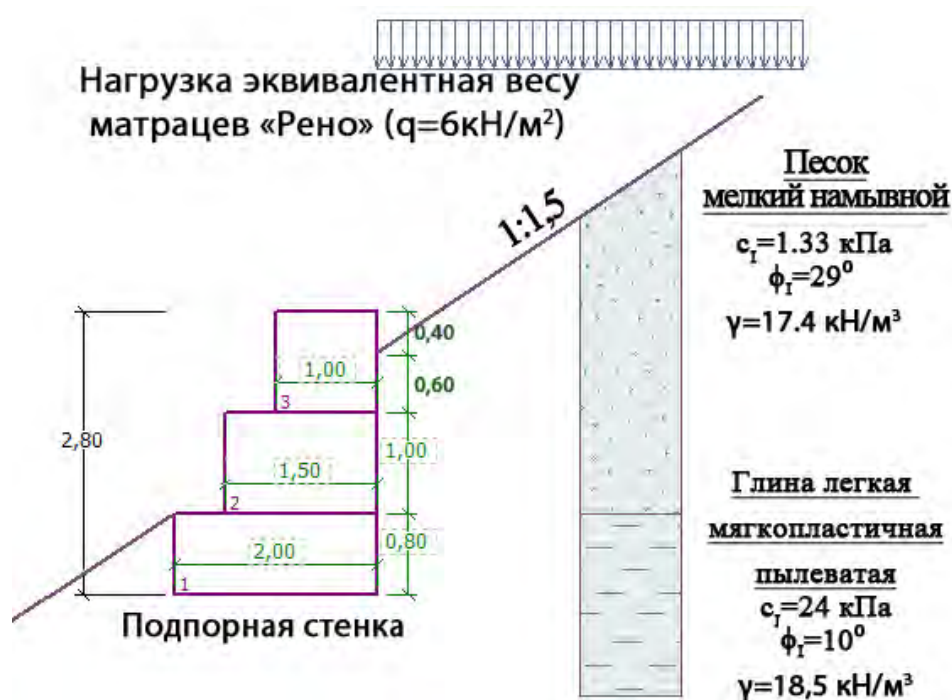


Рис. 2 – Расчетная схема

Были выполнены проверки по ОДМ 218.2.049-2015 [1] на внешнюю и внутреннюю устойчивость габионной подпорной стенки, которые включали в себя расчеты:

1. Устойчивости на сдвиг ($k_\phi=1,14 \approx k_{\text{тр}}=1,2$; $\xi=5\%$);
2. Устойчивости на опрокидывание ($k_\phi=1,8 > k_{\text{тр}}=1,2$);
3. Несущей способности основания ($k_\phi=7,2 > k_{\text{тр}}=1,2$);
4. Прочности габионной конструкции подпорной стены по нормальным напряжениям ($k_\phi=16,8 > k_{\text{тр}}=1,2$);
5. Возможности относительного сдвига отдельных слоев габионной стены ($k_\phi=2,3 > k_{\text{тр}}=1,2$),

где k_ϕ -фактический коэффициент запаса устойчивости,
 $k_{\text{тр}}$ -требуемый коэффициент запаса устойчивости.

По результатам расчета был сделан вывод о том, что данная конструкция удовлетворяет всем требованиям действующего методического документа.

Так как ОДМ 218.2.049-2015 не предполагает расчет устойчивости на сдвиг по кругло-цилиндрической поверхности скольжения, было принято решение произвести данный расчет в автоматизированном программном комплексе GenIDE32. В ходе расчета была определена наиболее опасная кругло-цилиндрическая поверхность скольжения, которая представлена на рис. 3.

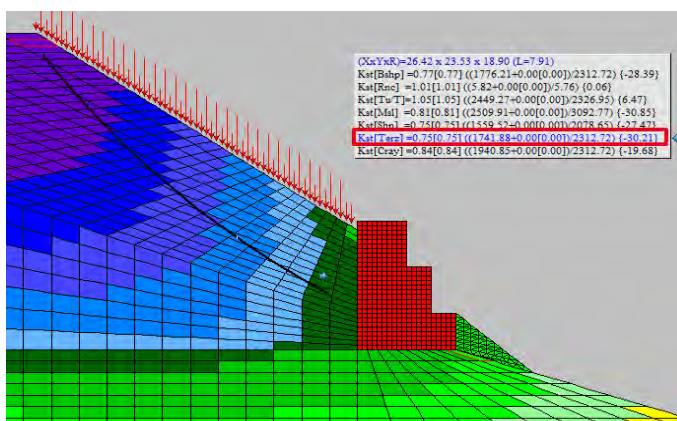


Рис. 3 – Определение КЦПС в программе GenIDE32

Наличие матрасов «Рено» повышает значение фактического коэффициента устойчивости, но по результатам расчета видно, что он не достаточен. При смещении грунтовой призмы по КЦПС кардинально меняется расчетная схема, т.е. данная конструкция с высокой вероятностью может потерять устойчивость.

Проанализировав принятые проектные решения, описанные в рабочей документации [1,2], было сделано предположение об альтернативной причине частичного повреждения конструкции. Вследствие принятия гидравлических характеристик, а именно площади водосборного бассейна и сечения водоотводных каналов, конструктивно, существует высокая вероятность переувлажнения грунта засыпки. Как правило, данный процесс протекает совместно с механической суффозией песка (суффозия - разрушение и вынос потоком подземных вод отдельных компонентов и крупных масс дисперсных пород) [10].

Анализ проектного решения показал, что эксплуатационная надежность берегоукрепительных работ в полной мере не обеспечена, так как:

1. Не был выполнен расчет на устойчивость подпорной стенки по предельным состояниям согласно методическим документам;
2. Гидравлические характеристики, а именно площадь водосборного бассейна и сечение водоотводных каналов, были приняты конструктивно.

В дальнейшем намечается обследование берегоукрепительных работ с целью выявления соответствия фактически выполненных работ проектным решениям и установлению причин их повреждения

Библиографический список

1. Перельмутер А.В. Развитие требований к безотказным сооружениям. Вестник ТГАСУ №1, 2015. С.81-101
2. ОДМ 218.2.049-2015 Рекомендации по проектированию и строительству габионных конструкций на автомобильных дорогах
3. Рабочая документация: берегоукрепительные работы у моста через р. Омь в Калачинском муниципальном районе Омской области. Архитектурно – строительные решения: часть 1. Укрепление берегов: 2014
4. Рабочая документация: берегоукрепительные работы у моста через р. Омь в Калачинском муниципальном районе Омской области. Архитектурно – строительные решения: часть 2. Устройство водоотвода: 2014
5. Технический отчет о выполненных инженерно-геологических изысканиях: берегоукрепительные работы у моста через р. Омь в Калачинском муниципальном районе Омской области.
6. СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений
7. Справочник геотехника. Основания, фундаменты и подземные сооружения: издание второе, дополненное и переработанное. / Под общей редакцией В.А. Ильичева и Р.А. Мангушева. – М.: Изд-во АСВ. 2016-1040с.
8. Потапов И.А. Зависимость суффозионной устойчивости песчаных грунтов различного генезиса от типа фильтра. Потапов И.А., Шименкова А.Д., Потапов А.Д. // Вестник МГСУ, №5, 2012 – с79-86.
9. Грунтоведение / Трофимов В.Т., Королев В.А., Вознесенский Ю.К., Зиангиров Р.С. Под редакцией В.Т. Трофимова. – 6-е издание, переработанное и дополненное – М.: Издательство МГУ, 2005, - 2124с (Классический университетский учебник).
10. СП 116.13330.2012 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов.

УДК 625.76

МОНИТОРИНГ ИННОВАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ УСТРОЙСТВА ГИДРОИЗОЛЯЦИИ МОСТОВОГО ПОЛОТНА РУЛОННЫМ НАПЛАВЛЯЕМЫМ МАТЕРИАЛАМ

Нестеренко И.В. (16-АМ-СТ1)

Научный руководитель - к.т.н., доцент, Кнышов А.А.

Кубанский государственный технологический университет

Гидроизоляция металлических и железобетонных плит пролетных строений, как составная часть мостового полотна, предназначена для защиты конструкций от коррозии при воздействии агрессивных сред. Гидроизоляция должна быть водостойкой, водонепроницаемой, химически стойкой, биостойкой и не содержать компонентов, вызывающих коррозионное разрушение металла ортотропной плиты или железобетона.

The waterproofing of metal and steel concrete plates of transient-time structures as component of a bridge cloth, is intended for protection of constructions against corrosion in case of influence of hostile environment. The waterproofing shall be waterproof, waterprooof, chemically resistant, biostable and not contain the components causing corrosion corrupting of metal of an orthotropic plate or steel concrete.

Проектирование и устройство гидроизоляции является составной частью проекта мостового сооружения, где должны быть предусмотрены конструктивные и технологические решения по отводу воды с поверхностей

элементов мостового полотна, плиты проезжей части, из пониженных мест, замкнутых полостей конструкций.

Для предотвращения проникновения воды на поверхность гидроизоляции и изолируемой поверхности в рекомендациях предусмотрены поузловые конструктивные решения гидроизоляции в местах установки водоотводных трубок, у деформационных швов, примыканий изоляционных слоев к вертикальным поверхностям, парапетам и другим, выступающим над поверхностью элементам.

Гидроизоляционный материал должен быть в достаточной степени эластичным, чтобы сохранять сплошность и прочность при деформациях настильного листа ортотропной плиты от динамических знакопеременных воздействий движущегося по мосту транспорта, а также в растянутых зонах железобетонной плиты проезжей части.

Эти материалы состоят из армирующей полиэфирной основы, на которую с обеих сторон нанесено битумно-полимерное связующее. Особенностью материалов является то, что приклеивающий слой наплавления, нанесенный на материал в заводских условиях, четко нормируется по массе. В качестве основы используются долговечные, не гниющие полотна из синтетических волокон (нетканые полиэфирные волокна).

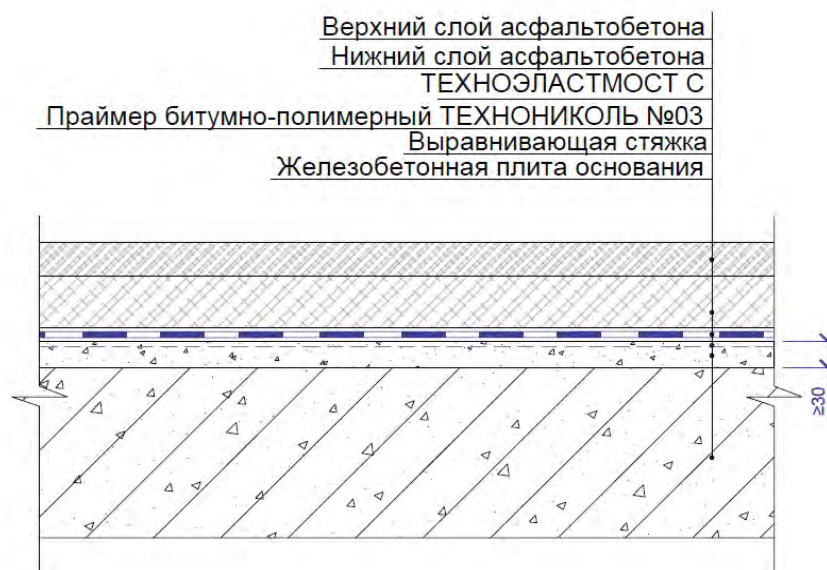


Рисунок 1 - Конструкция дорожной одежды мостовых сооружений с пролетной частью из железобетонной плиты

Гидроизоляция должна быть морозостойкой, не растрескиваться и не разрушаться при отрицательных температурах, характерных для заданного района строительства и определяемых расчетной температурой, равной средней температуре наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92.

Основной материал гидроизоляции и все ее связующие и защитные слои должны иметь сцепление с изолируемой поверхностью и вышележащими слоями покрытия мостового полотна, обеспечивающее стойкость против

разрушения и деформаций сдвига от горизонтальных усилий, создаваемых торможением транспорта или началом его движения.

Изолируемые поверхности и сама гидроизоляция не должны создавать обратных уклонов и застоев влаги. В проекте мостового сооружения должен быть предусмотрен полный и быстрый, свободный или организованный сток ливневых и снеговых вод. На покрытии мостового полотна также не должно оставаться застоев воды.

Оклеенная гидроизоляция должна быть:

- монолитной и непрерывной, без вздутий и пузырей по всей поверхности;

- водонепроницаемой по всей поверхности мостового сооружения и в местах сопряжений с водоотводными трубками, деформационными швами, стойками ограждения, мачтами освещения и другими конструкциями;

- герметичной в местах примыканий к тротуарам, ограждающим устройствам и другим выступающим элементам.

Для оценки эффективности применяемых материалов были рассмотрены три вида гидроизоляции.

1. Изопласт (рисунок 2а).

Изопласт – рулонный гидроизоляционный материал, используемый в качестве кровельного. На нетканую базу из стеклохолста или полиэстера с обеих сторон наносится атактический полипропилен, малоокисленный битум, минеральную посыпку. Благодаря такому сочетанию материалов, Изопласт обеспечивает одновременно 100-процентную защиту от протеканий, а также исключительную долговечность. Этот материал по своей природе не впитывает жидкость, а, следовательно, даже при многочисленных циклах «замерзания/размерзания» воды на кровле защищён от растрескивания. Стоимость материала - 244 рубля за 1 м² или 1952 рубля за рулон (8 м²).



а - Изопласт



б - Унифлекс



в - Техноэластмост Б

Рисунок 2 - Рулонные гидроизоляционные материалы

2. Унифлекс (рисунок 2б).

Второй материал. Гидроизоляция Унифлекс – это рулонный материал, используемый для организации гидроизоляции строительных конструкций, в частности, кровель.

Основой гидроизоляции Унифлекс является стекловолокно (или нетканый полиэфирный материал). На базовый слой с обеих сторон наносится битумно-полимерный состав. В качестве защитного слоя используется полимерная плёнка (эта сторона материала укладывается на основание) и минеральная крупнозернистая посыпка. Стоимость материала - 284 рубля за 1 м² или 2272 рубля за рулон (8 м²).

3. Техноэластмост Б (рисунок 2в).

Техноэластмост Б - Битумно-полимерный рулонный наплавляемый гидроизоляционный материал Техноэластмост Б применяется также для устройства однослойной гидроизоляции зданий и сооружений. Уникальные физико-механические характеристики материала Техноэластмост Б обеспечиваются применением в качестве модификатора искусственного каучука — Стирол-Бутадиен-Стирола (марка "Б"). Нижняя сторона материала покрыта легкооплавляемой полимерной пленкой, а верхняя — мелкозернистым песком для лучшей адгезии к бетону. Техноэластмост Б представляет собой гидроизоляционное полотно, состоящее из прочной негниющей полиэфирной основы, на которую с двух сторон наносится высококачественное битумно-полимерное вяжущее. Стоимость материала - 232 рубля за 1 м² или 1856 рубля за рулон (8 м²).

В процессе сравнения материалов были получены следующие результаты:

- Техноэластмост Б устойчивость к низким и высоким температурам. Рабочая температура воздуха, при которой могут осуществляться работы по укладке (и тем более – эксплуатация) материала, колеблется от -25-30 и до +125 градусов Цельсия – остальные материалы имеют более сжатые температурные рамки;

- длительное сохранение своих характеристик даже при наличии больших нагрузок – Изопласт и Унифлекс не выдерживают больших нагрузок и требуют закрытия их защитным слоем бетона после устройства гидроизоляции.

- значительный противогрибковый потенциал. Грибки, плесень, мхи и лишайники не размножаются на кровле из Техноэластмост Б – Изопласт и Унифлекс подвержены образованию грибков при неправильном хранении материала.

- долговечность (срок службы материала с полным сохранением всех технических характеристик – до 20 лет) – Изопласт и Унифлекс имеют срок службы до 15 лет.

Вывод: из вышеизложенного становится ясно, что Техноэластмост Б, ввиду того что он сравнительно дешевле остальных материалов, и имеет больше положительных качеств – Техноэластмост Б является оптимальным выбором для устройства гидроизоляции мостовых сооружений.

УДК 625.066.2

ПРИМЕНЕНИЕ УГЛЕРОДНОГО НАНОМАТЕРИАЛА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Проценко Д.А. (СМ-3-16), Поляков А.М. (СМ-3-16)
Научный руководитель – к.т.н., доцент Казначеев С.В.
Институт строительства и архитектуры ВолгГТУ

Ремонт асфальтобетонного покрытия связан с текущим обслуживанием дорожного хозяйства. Своевременный уход за состоянием дорожного полотна и дороги в целом позволяет продлевать срок службы сооружения и экономить денежные фонды. Чтобы упростить технологические операции ремонта, требуется применение нанотехнологичных материалов. Применение одного из которых рассматривается в данной статье.

Repair of asphalt concrete is associated with ongoing maintenance of road facilities. Timely care of the condition of the roadway and the road as a whole allows to extend the life of the structure and save money. To simplify technological repair operations, the use of nanotechnology materials is required. Application of one of which is considered in this article.

Углеродные наноматериалы (УНМ) представляют собой одномерные наномасштабные нитевидные образования поликристаллического графита, преимущественно цилиндрической формы с внутренним каналом. Данный материал представляет собой многостенные УНТ – наноразмерные, квазиодномерные нитевидные образования поликристаллического графита цилиндрической формы с внутренними каналами. Структуру данного материала рассмотрим на Рис. 1

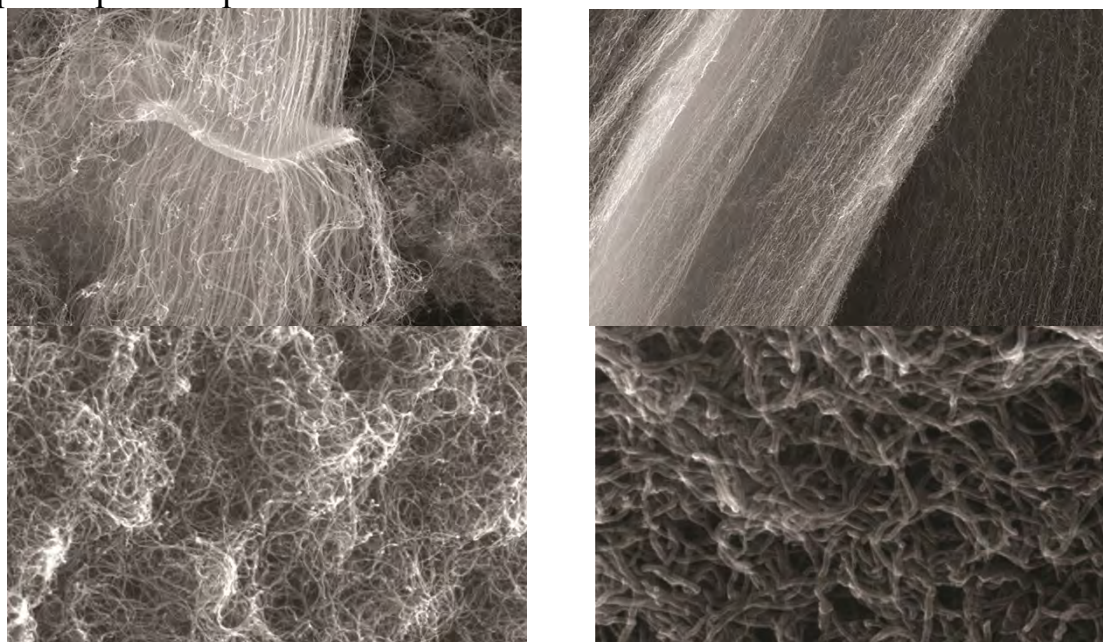


Рис. 1. Изображение микроструктуры

Классификация:

- однослойные нанотрубки – имеют диаметр около 1нм при длине, превышающей в тысячи раз;

- многослойные нанотрубки – состоят из нескольких слоев в форме трубки. Расстояние между слоями 0,34 нм.

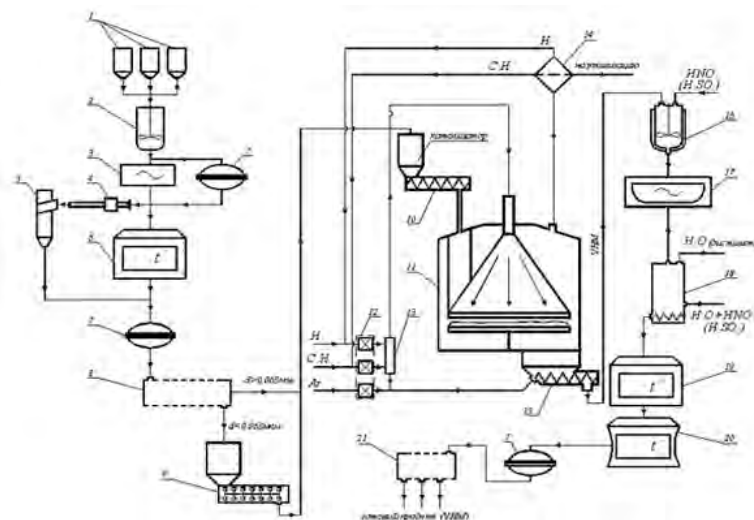
Данный материал обладает рекордными механическими характеристиками, которые эффективно влияют на повышение прочностных свойств асфальтобетонного покрытия. Исследователи НИТУ "МИСиС" разработали технологию, с применением УНТ производимых компанией Нано ТЦ (г.Тамбов) серии «Таунит». Основные сравнительные характеристики серии приведены в таблице 1.

Таблица 1

Параметры	УНТ		
	«Таунит»	«Таунит-М»	«Таунит-МД»
Внешний диаметр, нм	20-70	8-15	30-80
Внутренний диаметр, нм	5-10	4-8	10-20
Длина, мкм	≥2	≥2	≥20
Общее количество примесей, %	≤5	≤5	≤5
Насыпная плотность, гсм ⁻³	0,4-0,6	0,03-0,05	0,03-0,05
Удельная поверхность м ² г ⁻¹	≥120-130	≥300-320	180-200
Термическая устойчивость на воздухе, О _С	≤600	≤600	≤600

Технологическая схема производства (технология производства). Рис. 2

катализатора, 2.Смеситель, 3.Ультразвуковой механо-активатор,



1.Исходные компоненты

4.аппарат пульсирующего горения (АПГ), 5.Циклон, 6.Печь,

7.Измельчитель (аппарат с вихревым слоем ферромагнитных частиц-АВС),

8.Классификатор, 9.Гранулятор,

10.Дозатор катализатора, 11.Реактор синтеза УНМ, 12.Блок фильтров,

13.Смеситель газов, 14.Разделитель газовой смеси, 15.Устройство выгрузки УНМ, 16.Аппарат кислотной отмывки УНМ, 17.Аппарат ультразвуковой отмывки УНМ,

18.Нейтрализатор кислоты, 19.Сушилка, 20.Вакуумная печь,

21.Классификатор готового продукта.

Битум нагревают до температуры 100°С, добавляют необходимое количество УНМ и перемешивают в ультразвуковой мешалке в течение 6 часов для получения механически однородной смеси с равномерным распределением наноматериала. После этого, в течение 10 часов охлаждают полученную смесь до окончания кристаллизации. Затем проводятся испытания на механическую прочность, на сжатие и на изгиб.

Принцип действия установки основан на термическом разложении метана (или другого углеродосодержащего газа) и осаждении атомов на более

холодной подложке, предварительно обработанной частицами катализатора. Под воздействием частиц катализатора, происходит рост нанотрубок. Именно этот метод производства в настоящее время считают перспективным т.к. он позволяет получать готовый продукт непрерывно.

Углеродных нанотрубок имеют широкую сферу применения такие как электроника, оптика, машиностроение, строительство и т.д. Рассмотрим особенности применения в строительстве автомобильных дорог.

Способ упрочнения асфальтового дорожного покрытия углеродным наноматериалом осуществляется следующим образом.

За основу берут способ приготовления асфальтобетонной смеси по ГОСТ 9128-84. Для повышения долговечности и качества таких материалов используют введение в их состав различного рода добавок, позволяющих улучшить присущие битумам свойства и модифицировать их. В данном способе это достигается добавлением в нефтяной битум углеродных нанотрубок. Углеродные нанотрубки имеют высокие модуль линейной упругости, прочность на разрыв, коэффициент теплопроводности (удельная прочность на растяжение - более $24 \cdot 10^4$ МПа). Использование углеродных нанотрубок в качестве допирующего (армирующего) элемента позволяет создать новый композитный материал, обладающий уникальными свойствами и характеристиками, которые обеспечат его использование при производстве высококачественных и надежных в эксплуатации систем и материалов.

Введенные в асфальтобетонную смесь нанотрубки ее армируют, превращая в композиционный материал. Увеличиваясь в размерах, кристаллы переплетаются, частично прорастают друг в друга и образуют пространственную сеть, связывающую в единое целое асфальтобетонную смесь. Количество вводимого углеродного наноматериала составляет 0,005-0,01% от массы битума. На 50 килограммов битума предполагается использовать 17 граммов нанотрубок. Смеси хватает на тонну асфальтобетона. При строительстве автомобильной дороги шириной 7м уходит 1000 тонн смеси а/б при расчете на один километр. Получаем, что на 1км асфальтобетонного покрытия требуется 340 граммов нанотрубок. Исходя из этого, стоимость конечного продукта увеличится на 51000 тыс. рублей, с учетом использования материала «Таунит-М».

Механизм ремонта покрытия с применением нанотрубок.

При образовании в асфальтобетоне микротрещин, для устранения трещин или выравнивания колеи применяется специальная мобильная установка высокочастотного или сверхвысокочастотного излучения. Которая разогревает слой покрытия, а катки, вновь уплотняют покрытие, ликвидируя дефекты. На этом этапе углеродные нанотрубки выполняют роль индукционных «наноагрегаторов», эффективно преобразующих энергию электромагнитного излучения в тепловую энергию для «размягчения» состава покрытия.

Таким образом, полученные составы связующих на основе битумов, модифицированных углеродным наноматериалом (углеродными нанотрубками), могут быть использованы при устройстве покрытий и оснований на автомобильных дорогах всех категорий во всех дорожно-климатических зонах России.

Библиографический список

1. Патент RU №2515007, С1, Способ упрочнения асфальтового дорожного покрытия углеродным наноматериалом.
2. <http://www.nanotc.ru/>
3. Компоненты и технологии №12, 2008г. Грибачев В., Технология получения и сферы применения углеродных нанотрубок.

УДК 625.731.8:620.172.224.1

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ СРАВНЕНИЕ ПОКАЗАНИЙ ПОРТАТИВНЫХ ПРИБОРОВ УПРУГИХ ПРОГИБОВ НЕЖЕСТКИХ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД

Степанов А.А. (СМ-3-15)

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

Институт архитектуры и строительства ВолгГТУ

Проведено теоретическое и экспериментальное исследование взаимосвязи фактических показаний портативных приборов при измерении упругого прогиба на участке автомобильной дороги регионального значения Новониколаевский-Урюпинск, покрытие которого не соответствует нормативным транспортно-эксплуатационным показателям. Проведено сравнение показаний портативных приборов упругих прогибов дорожной одежды. Определен коэффициент корреляции. Построены графики сравнения модуля упругости, отражающие взаимосвязь фактических показаний приборов.

Theoretical and experimental Research of the relationship of the actual testimony of portable devices for the measurement of elastic deflection on the stretch of regional road Novonikolaevskiy-Uryupinsk, have Conducted and the road surface does not correspond standard the transport and operational indicators. Comparison values of portable devices of the elastic deflections of the road surface is obtained. Correlation coefficient was defined. Schedules of the elastic module which show the attitudes between the actual indications of devices was constructed.

Российская сеть автомобильных дорог в настоящее время требует особой оценки состояния и методов ремонта и реконструкции, выбор которых должен основываться на фактических данных диагностики эксплуатируемой дорожной одежды. Для получения таких данных необходимо проводить инструментальные измерения. Дорожная одежда это самый ответственный и дорогостоящий элемент автомобильной дороги, оценка качества которого осуществляется по показателю модуля упругости. В процессе эксплуатации

под воздействием климатических факторов и динамической нагрузке снижается прочность дорожного покрытия.

Метод оценки прочности нежестких дорожных одежд основан на использовании результатов полевых испытаний, проведенных в расчетный период года, который является наиболее неблагоприятным по условию увлажнения. Расчетный период имеет малую продолжительность и неблагоприятные погодные условия, что приносит неудобства для проведения полевых испытаний дорожной одежды [8]. Для получения необходимых данных о состоянии эксплуатируемой дорожной одежды испытания проводят с использованием высокопроизводительного оборудования. При оценке прочности нежестких дорожных одежд проводится сравнение фактических модулей упругости с требуемыми. Требуемые модули упругости определены для расчетного периода, следовательно, модули упругости, определенные за пределами расчетного периода, необходимо привести именно к этому периоду. Кроме того, учитывая, что погодноклиматические условия из года в год изменяются, результаты испытаний, полученные в определенный год необходимо приводить к расчетному году [1-3].

По результатам визуального осмотра региональной автомобильной дороги в Волгоградской области (Новониколаевский - Урюпинск) протяженностью 35 км IV категории с асфальтобетонным покрытием выявлен участок с большим количеством дефектов. Данный участок автодороги, согласно дефектной ведомости, находится в неудовлетворительном состоянии.

Фактическую степень деформирования поверхности покрытия определяют как отношение суммарной протяженности отрезков на обследуемом участке дороги с дефектами, характеризующими предельное состояние нежесткой дорожной одежды, расположенными по крайней правой полосе наката к общей длине характерного участка дороги [4-6].

В связи с тем, что большое количество дефектов, указывает на недостаточную прочность дорожной одежды, на данном участке необходимо провести инструментальные измерения прочности дорожной одежды с последующей обработкой полученных результатов. По результатам оценки прочности принимаются решения обеспечивающие возможность проезда по дороге с расчетной скоростью и сохранность автомобильных дорог [9, 10]. Для обеспечения эффективности использования вкладываемых в эксплуатацию автомобильных дорог средств и гарантии сохранности дорожной сети необходима своевременная диагностика автомобильных дорог [11, 12].

Для испытания дорожной одежды, данного участка автомобильной дороги, было использовано следующее оборудование: длиннобазовый рычажный прогибомер и установка динамического нагружения ударного действия Микродин-2. Результаты измерений упругого прогиба дорожной одежды, с использованием указанных приборов, отражены в таблице 1.

Таблица 1

Данные измерений упругого прогиба(l) дорожной одежды (см)

МИКРОДИН				ПРОГИБОМЕР			
ЛЕВАЯ СТОРОНА		ПРАВАЯ СТОРОНА		ЛЕВАЯ СТОРОНА		ПРАВАЯ СТОРОНА	
ПК	l (см)	l (см)	ПК	ПК	l (см)	l (см)	ПК
23+00	0,0340	0,0261	23+00	23+00	0,058	0,05	23+00
23+20	0,0245	0,0226	23+20	23+20	0,044	0,054	23+20
23+40	0,0221	0,0211	23+40	23+40	0,046	0,044	23+40
23+60	0,0193	0,0211	23+60	23+60	0,04	0,044	23+60
23+80	0,0238	0,0269	23+80	23+80	0,05	0,054	23+80
24+00	0,0240	0,0210	24+00	24+00	0,046	0,044	24+00
24+20	0,0192	0,0179	24+20	24+20	0,039	0,036	24+20
24+40	0,0289	0,0156	24+40	24+40	0,056	0,032	24+40
24+60	0,0297	0,0338	24+60	24+60	0,058	0,058	24+60
24+80	0,0205	0,0204	24+80	24+80	0,042	0,042	24+80
25+00	0,0274	0,0197	25+00	25+00	0,056	0,04	25+00
25+20	0,0361	0,0348	25+20	25+20	0,071	0,064	25+20
25+40	0,0382	0,0188	25+40	25+40	0,07	0,036	25+40
25+60	0,0367	0,0251	25+60	25+60	0,068	0,05	25+60
25+80	0,0348	0,0445	25+80	25+80	0,070	0,086	25+80
26+00	0,0313	0,0370	26+00	26+00	0,058	0,072	26+00
26+20	0,0211	0,0417	26+20	26+20	0,042	0,054	26+20
26+40	0,0340	0,0293	26+40	26+40	0,064	0,058	26+40
26+60	0,0272	0,0812	26+60	26+60	0,05	0,15	26+60
26+80	0,0306	0,0353	26+80	26+80	0,066	0,07	26+80
27+00	0,0240	0,0298	27+00	27+00	0,05	0,058	27+00
27+20	0,0212	0,0304	27+20	27+20	0,042	0,06	27+20
27+40	0,0158	0,0313	27+40	27+40	0,032	0,062	27+40
27+60	0,0216	0,0291	27+60	27+60	0,042	0,06	27+60
27+80	0,0184	0,0194	27+80	27+80	0,036	0,038	27+80
28+00	0,0197	0,0532	28+00	28+00	0,04	0,1	28+00

Данные результаты измерений использованы для построения графика сравнения показаний упругого прогиба дорожной одежды, исследуемого участка автомобильной дороги (рис.1).

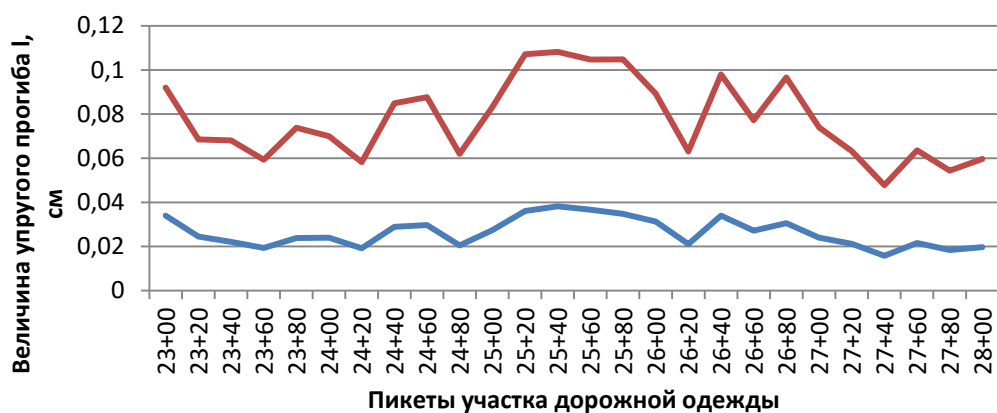


Рис.1.График сравнения показаний упругого прогиба дорожной одежды, исследуемого участка автомобильной дороги.(синим цветом отражены показания упругого прогиба, измеренные установкой Микродин-2; красным цветом- показания рычажного прогибомера).

Для измерения упругого прогиба дорожной одежды рычажным прогибомером, использовалась автомашина марки ЗИЛ-130. Вес машины с грузом 10980 кг. Нагрузка на переднюю ось 5413 кг. Нагрузка на заднюю ось 5567 кг. Нагрузка на одно колесо (Q_k) равна 27.3 кН.

Модуль упругости рассчитан по формуле (1)

$$E_a = \frac{0.36 \cdot Q_k}{l} \text{ (мПа)}$$

(1)

где Q_k - нагрузка на одно колесо используемого автомобиля, кН

l - величина измеренного обратимого прогиба, см

Измерение упругого прогиба дорожной одежды с использованием установки Микродин-2.

Модуль упругости рассчитан по формуле (2)

$$E_\phi = \frac{P_{eqv} \cdot (1-\mu)^2}{l_{\text{пр}}^\phi} \text{ (мПа)} \quad (2)$$

$$P_{eqv} = \frac{2m\sqrt{2gh}}{\pi R t} \text{ (Па)}$$

По результатам вычислений построен график сравнения модуля упругости дорожной одежды, исследуемого участка автомобильной дороги (рис.2).

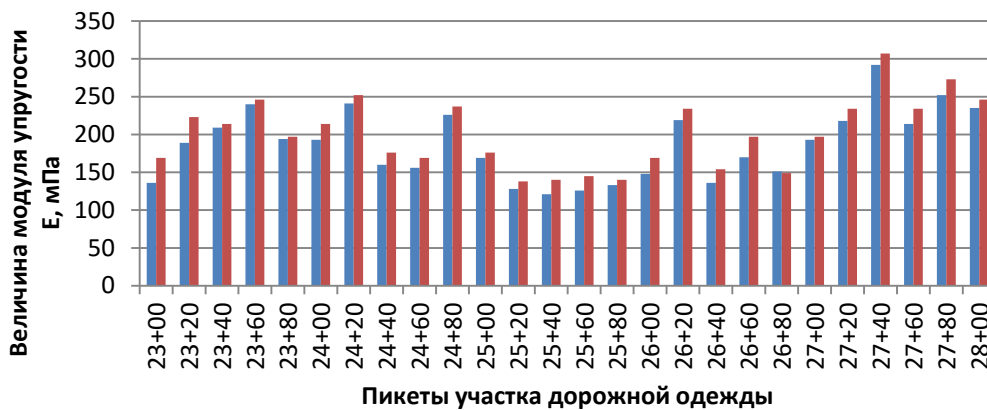


Рис.2.График сравнения модуля упругости дорожной одежды(синим цветом отражен модуль упругости, рассчитанный по показаниям установки Микродин-2; красным цветом- по показаниям рычажного прогибомера).

По данным экспериментальных замеров упругого прогиба, с применением рычажного прогибомера и установкой динамического нагружения ударного типа Микродин-2, построен график сравнения фактических показаний приборов (рис. 3).

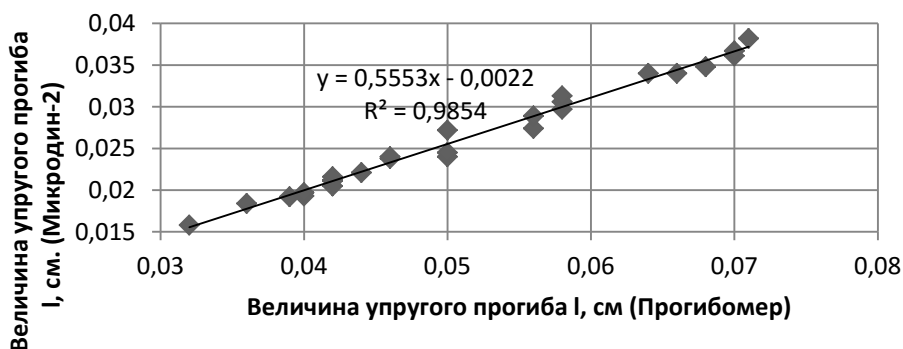


Рис.3.График сравнения упругого прогиба дорожной одежды(по оси x данные упругого прогиба полученные при измерении рычажным прогибомером, по оси y -данные, полученные при измерении Микродином)

Практическая ценность работы заключается в том, что при исследовании данного участка автомобильной дороги проведена качественная оценка покрытия по результатам испытаний и приняты предпроектные решения по ремонту и содержанию данного участка.

Полученные результаты экспериментального сравнения могут быть использованы для оценки состояния автомобильных дорог. Своевременная диагностика прочности дорожного покрытия обеспечит сохранность автомобильных дорог в состоянии, отвечающем техническим требованиям эксплуатации.

Библиографический список

- 1.ОДН 218.1.052-2002. Оценка прочности нежестких дорожных одежд. (Взамен ВСН 52-89) /Росавтодор Министерства транспорта РФ, - М.:Информавтодор,2002.
- 2.Лушников П.А. Об оценке упругих свойств слоев дорожной одежды // Сборник Дороги и мосты. — М.: Министерство транспорта РФ, Федеральное дорожное агентство (Росавтодор), ФГУП «РосдорНИИ». -Вып. 21/1. -2009.
- 3.ОДН 218.0.006-2002. Правила диагностики и оценки состояния автомобильных дорог (Взамен ВСН 6-90). / Росавтодор. - М.: Информавтодор, 2002.
- 4.Апестин В.К., Шак А.М., Яковлев Ю.М. Испытание и оценка прочности нежестких дорожных одежд. М., Транспорт, 1977.
- 5.Справочная энциклопедия дорожника (СЭД): Ремонт и содержание автомобильных дорог, том II /под ред. А.П. Васильева. - М.: Информавтодор,2004.-507с.
- 6.Батраков О.Т. Балаценко Ю.О. Приведение оценки прочности нежестких дорожных одежд к расчетному периоду. Автомобильные дороги. №5, 1984
- 7.Белан А.А., Радовский Б.С. Определение модуля упругости при обследовании дорожных одежд. Автомобильные дороги. №10, 1976.
- 8.Антипов В.Н. Влияние годовых колебаний температуры на деформационные характеристики асфальтобетонных покрытий.ТрудГипродорнии, 1975.
- 9.Кузнецов, Ю.В. Проблемы оценки прочности нежестких дорожных одежд/ Ю.В. Кузнецов, С.С. Мордвин // Проектирование автомобильных дорог: сб. науч. тр. МАДИ (ГТУ). – М., 2007.
- 10.ОДМ218.2.024-2012«Методические рекомендации по оценке прочности нежестких дорожных одежд».
- 11.Кузнецов, Ю.В. Оценка прочности дорожной одежды динамически мнагружением/ Ю.В. Кузнецов, С.С. Мордвин Транспортное строительство. –2010. – № 2.
- 12.Лушников П.А. Разработка экспресс методов определения вязкоупругих свойств нежестких дорожных одежд, с применением портативных приборов ударного действия. Автореф. на соиск. уч. степ.канд. техн. наук М-2009

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ПЛАНИРОВАНИЯ РАБОТ ПО СОДЕРЖАНИЮ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Тугуз Б.А. (13-АБ-СТ2)

Научный руководитель - ст. преподаватель Турдаков С.В.
Кубанский государственный технологический университет

Организация работ по содержанию автомобильных дорог и сооружений включает в себя целый комплекс мероприятий, определяющих численность и расстановку всех трудовых и материально – технических ресурсов, их использование и взаимодействие во времени на участке обслуживаемой дороги, применяя для этого различные способы и методы производства работ. В данной статье рассматриваются существующие способы и методы организации эффективного содержания автомобильных дорог на основе многолетнего опыта.

The organization of work on the maintenance of roads and structures includes a whole range of activities that determine the number and arrangement of all labor and material and technical resources, their use and interaction over time on the section of the served road, using various methods and Methods of production. This article examines the existing methods and methods of organizing the effective maintenance of roads on the basis of modern technologies.

Эффективная организация содержания автомобильных дорог и сооружений должна способствовать увеличению производительности труда; обеспечению своевременного и досрочного выполнения работ; повышению качества; снижению стоимости выполняемых работ; удлинению межремонтных сроков службы транспортных сооружений.

При планировании мероприятий по организации содержанию автомобильных дорог существует необходимость, в настоящее время, предусматривать в годовом плане выполнение более сотни видов работ, для которых приходится применять различные методы их организации. Вышеприведенное обстоятельство в значительной степени может влиять на эффективность использования материально-технических и трудовых ресурсов и в целом на качество выполняемых работ. Эффективность их снижается из-за рассредоточенности на большом расстоянии друг от друга одновременно выполняемых работ на многочисленных объектах, большая протяженность и неоднородность видов и объемов работ, а также сезонность их выполнения.

При выполнении работ по содержанию автомобильной дороги приходится устранять загрязнение проезжей части и обстановки, мелкие повреждения, деформации и разрушения дороги и сооружений разнообразные по характеру. Поэтому, в зависимости от объема, видов и сложности работ, целесообразно планировать их выполнение в определенный период и через определенные промежутки времени по мере

появления и накопления однородных деформаций и разрушений, а также выполнение неотложных профилактических работ по уходу за дорогой и устранению незначительных разрушений и деформаций конструктивных элементов дороги и сооружений. Поэтому, для повышения уровня качества содержания автомобильных дорог и сооружений в дорожно-эксплуатационных предприятиях, необходимо разрабатывать подекадные графики планирования работ по содержанию транспортных сооружений на мастерских участках [1].

Построение данного графика заключается в следующем: определяют виды и состав работ, выполняемых на мастерском участке с учетом повторяемости и цикличности мероприятий по содержанию дороги за год; определяют возможные сроки выполнения мероприятий по каждому виду работ; определяют потребность материально-технических и трудовых ресурсов в установленные нормативные сроки; определяют общий объем трудозатрат; формируют состав рабочих мастерского участка с учетом возможного совмещения профессий; формируют состав дорожных машин и механизмов, необходимых для выполнения данных видов и объемов работ; составляют подекадный график организации планирования содержания дороги и сооружений с построением эпюр потребности рабочих; производят оптимизацию организации планирования выполнения работ.

Организация оптимизации работ заключается в том, чтобы все виды работ по содержанию дороги и сооружений выполнялись своевременно и с требуемым качеством, при равномерной загруженности рабочих в течение всего года. При окончательном анализе, уточняют виды выполняемых работ, чтобы равномерно загрузить определившийся состав рабочих мастерского участка. Следовательно, время отдельных видов работ может сдвигаться, не нарушая целесообразные сроки их выполнения. В итоге составляется окончательная эпюра потребности рабочих, подтверждающую равномерность их занятости по трудозатратам в годовом периоде.

Внедрение подекадных графиков организации работ по содержанию автомобильных дорог и сооружений на мастерских участках в дорожно-эксплуатационных организациях позволяет: определить нормативные расходы в финансировании выполняемых мероприятий; определить нормативную численность рабочих для комплектования мастерского участка; определить виды и нормы, используемых материально-технических ресурсов, определить нормативную оснащенность мастерских участков техническими средствами производства работ; принимать оперативные решения о взаимозамене отдельных видов работ по трудоёмкости в связи с возможными непредвиденными изменениями условий производства работ; выполнять мероприятия по текущему содержанию, вести учет и отчетность в пределах заранее запланированных и отпущенных финансовых средств; вносить коррективы в сроки и виды

выполняемых мероприятий в последующие периоды планирования работ по содержанию дорог и сооружений.

В итоге, - подекадный график позволяет обеспечить своевременное и качественное выполнение мероприятий по текущему содержанию дороги с наименьшими затратами средств. Поэтому, целесообразность его внедрения очевидна. Для облегчения его составления следует разработать и внедрить компьютерную программу на основании составленных калькуляций и частных смет.

В настоящее время разработка подекадных графиков по содержанию дорог во многих дорожно-эксплуатационных организациях уже внедрена. Причем, подекадные графики составляются на весь годовой объем работ в ДРСУ без разделения на мастерские участки. Это, по нашему мнению, в какой-то степени является положительным началом нормативного планирования и исполнения производства работ и, соответственно, финансирования, однако не позволяет получить вышеуказанную эффективность в организации работ, не предусматривает активности и заинтересованности мастеров участков и в оценке их деятельности. Поэтому необходимо продолжить разработку технической документации с участием низовой линейной дорожной службы, что приведет к увеличению эффективности организации планирования работ, а значит и повышению уровня содержания автомобильных дорог и сооружений с оптимальным расходом финансовых средств.

Библиографический список

1. Организация содержания автомобильных дорог / В.Л. Кучеренко, Ю.Н. Чич, С.В. Турдаков, А.Ш. Милинов – Майкоп, РИПО «Адыгея», 2000 – 200 с.

УДК 625.76

ИНОВАЦИОННЫЕ ПРОТИВОГОЛОЛЕДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ БОРЬБЫ С ЗИМНЕЙ СКОЛЬЗКОСТЬЮ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ

Хахук Р.А. (13-АБ-СТ2)

Научный руководитель - ст. преподаватель Турдаков С.В.
Кубанский государственный технологический университет

Все методы борьбы с зимней скользкостью направлены на удаление с дорожного покрытия ледяного или снежного слоя с применением химических, механических, тепловых и других методов; предотвращение образования снежно-ледяного слоя или ослабления его сцепления с покрытием – профилактические методы; снижение отрицательного воздействия образовавшейся зимней скользкости. Применение противогололедных материалов предупреждает или устраняет скользкость, приводящую к снижению коэффициента сцепления. Применяемая рядом дорожных служб смесь соли с песком уже морально устарела и абсолютно не соответствует резкому росту интенсивности движения, требованиям безопасности передвижения автомобилей и

пешеходов, а также современным санитарногигиеническим нормам, закрепленным на законодательном уровне.

All methods of combating winter slipperiness are aimed at removing from the road surface an ice or snow layer with the use of chemical, mechanical, thermal and other methods; prevention of snow-ice layer formation or weakening of its adhesion to the coating - preventive methods; reducing the negative impact of the resulting winter slipperiness. The use of anti-icing materials prevents or eliminates slipperiness leading to a decrease in the adhesion coefficient. The mixture of salt and sand used by a number of road services is already morally obsolete and absolutely does not correspond to a sharp increase in traffic intensity, to the safety requirements for the movement of cars and pedestrians, and to modern sanitary and hygienic standards fixed at the legislative level.

Зимняя скользкость на дорогах зависит как от метеорологических условий, так и от теплофизических свойств дорожных покрытий. Когда требуется экстренно увеличить коэффициент сцепления при температурах настолько низких, что воздействие химических средств замедлено, и когда уборка снега или образовавшегося льда требует значительных усилий в борьбе с зимней скользкостью, дорожные службы применяют абразивные материалы (отдельно или в смеси с химическими реагентами). Хотя в любом случае и они не способны в полной мере обеспечить защиту от обледенения. Единственная функция абразивов – обеспечение коэффициента сцепления, но и она имеет лишь кратковременный характер, т.к. транспортные средства моментально смещают распределенные абразивные материалы на придорожную полосу. Применение абразивов для защиты от обледенения не дает ощутимых преимуществ [1].

В связи с высокой стоимостью применения абразивов и последующей очистки от них автомобильных дорог и дренажных систем, а также из-за потенциальной опасности пылевидных частиц, их применение не эффективно для защиты от обледенения. Так, гранитная крошка имеет повышенную эффективную активность природных радионуклидов. Разрушаясь при взаимодействии с колесами транспортных средств и дорожным покрытием, она образует мелкие механические фракции, в том числе пыль. Кроме того, попадая в ливневую канализацию, она значительно уменьшает ее пропускную способность.

К серьезным недостаткам, которые постепенно приводят к отказу от применения абразивных материалов, являются следующие факторы:

- этот реагент практически не разъедает снег и лед при температуре ниже -10°C , более того при низких температурах он замерзает и создает настоящий каток на дорогах и тротуарах, поэтому при температурах ниже -10°C коммунальные службы вынуждены применять соль вместе с песком, что в свою очередь приводит к грязи на дорогах, которая особенно проявляется в весенний период;

- такие материалы обладают высокой коррозионной активностью, что приводит к разъеданию стальных коммуникаций городской

инфраструктуры, а так же к коррозии металлических частей городского транспорта;

- основным негативным последствием применения абразивных материалов, является их губительное действие на почву, растительность и водные объекты, так как при систематическом применении данного продукта происходит засоление почв и водоемов, что приводит к гибели растений.

При переходе на современные методы борьбы с гололедом руководство дорожных организаций, ведомств и администраций руководствуются несколькими факторами: эффективность нового метода (быстрая и эффективная уборка улиц, тротуаров и пешеходных дорожек от льда и снежного наката; отсутствие грязи; минимальное воздействие противогололедных реагентов на дорожное покрытие, металлоконструкции, автомобили, одежду и обувь граждан; экологическая безопасность); минимизация затрат в переход на новый метод (закупка новой техники, обучение персонала, стоимость материалов, потребность в новых складах и помещениях).

С учетом всех вышеперечисленных факторов отечественной промышленностью разработаны инновационные материалы для борьбы с зимней скользкостью.

Так, одной из самой современной и уникальной разработкой отечественной промышленности являются многокомпонентные реагенты группы «СБГ». Данные реагенты разрабатывались с учетом современного мирового опыта применения противогололедных материалов. Разработка велась совместно с ведущими отечественными институтами и организациями, занимающимися вопросами экологии, разработки и использования противогололедных материалов.

Инновационность заключается в том, что многокомпонентные реагенты группы «СБГ» имеют технические и экологические свойства сравнимые с вышеперечисленными реагентами нового поколения, но при этом имеют ряд уникальных преимуществ: за счет присутствия в составе биофильных элементов в необходимых пропорциях данные реагенты при попадании в почву удобряют ее, тем самым, улучшают условия минерального питания растительности; воздействие реагентов группы «СБГ» на обувь и меховые изделия в несколько раз меньше чем у широко известных современных реагентов; в связи с тем, что реагент содержит в себе компоненты, применяемые в производстве асфальтобетонных смесей как закрепитель и ускоритель твердения.

Реагенты группы «СБГ» производятся по техническим условиям, занесенным в регистр Госстандарта РФ и имеют всю необходимую разрешительную документацию, а так же положительное заключение государственной экологической экспертизы.

«СБГ» - представляет собой препарат, состоящий из смеси твердых хлоридов металлов (калия, магния, натрия и кальция). Магний и окись

магния в составе «СБГ» служат ингибиторами коррозии, снижают агрессивную активность материала к металлическим деталям мостов и машин в три-три с половиной раза. Это средство также не оказывает вредного влияния на резиновые детали машин, более щадящее по сравнению с другими реагентами действует на дорожно-строительные материалы и покрытия, т. к. уменьшает вымывание щелочных компонентов из бетона. Для обработки одной и той же площади «СБГ» необходимо в шесть раз меньше, нежели хлористого натрия.

По опыту применения, наибольшая способность «СБГ» разрушать плотность снежно-ледяных образований отмечена при температуре от 0°C до -15°C, что особенно актуально для климатических условий регионов Юга России. Его распределяют равномерным слоем на плотные корки из льда и снега, предварительно очищенные от рыхлой снежной массы механическим способом. На трассах I, II, V категорий и внекатегорийных дорогах норма расхода реагента составляет 60–120 г/кв. м при температуре до -18°C и толщине льда или снежного наката до 2 см. На дорогах III, IV категорий норма расхода — 40-80 г/кв. м, в пешеходных зонах — 20-40 г/кв. м при таких же температуре и толщине льда или снежного наката.

Профилактическая борьба со скользкостью должна осуществляться во время снегопада и служить для предотвращения образования наката в результате воздействия транспортных средств или утаптывания свежесвыпавшего снега. Лед на обрабатываемой поверхности в виде тонкой пленки необходимо разрыхлять полностью, а отложения в виде наката и слоя свежесвыпавшего снега разрыхляются частично до образования рыхлой мокрой массы, не способной подвергаться уплотнению [2].

Технология работ с целью предупреждения образования снежного наката предусматривает распределение «СБГ» непосредственно во время снегопада, пока свежесвыпавший снег еще не уплотнился. В период снегопада к распределению «СБГ» приступают спустя 20-40 минут с момента начала снегопада после того как образуется слой снега, достаточный для закрепления в нем компонентов «СБГ». Распределение «СБГ» во время снегопада в определенном количестве, позволяет сохранить выпадающий снег в рыхлом состоянии. После прекращения снегопада необходимо периодически удалять снег с запланированных к уборке площадей механическим способом.

Распределение «СБГ» на обрабатываемые дорожные поверхности производится как вручную, с использованием хозяйственного инвентаря и приспособлений для разбрасывания песчано-соляных смесей, так и спецтехникой, оборудованной дозировочным устройством с разбрасывателем, обеспечивающими нормы россыпи, в тех случаях, когда площади обрабатываемых участков достаточны для выполнения маневров транспорта.

Реагенты группы «СБГ» успешно прошли все испытания и в настоящее время широко применяются во многих крупных городах - Москва, Санкт

Петербург, Ижевск, Тюмень, Пермь и т.д. Опыт использования реагентов группы «СБГ» в условиях Краснодарского края, так же подтверждает целесообразность их применения с точки зрения эффективности и минимизации затрат при содержании автомобильных дорог и городских улиц в зимний период года.

Библиографический список

1. ОДН 218.2.027 – 2003. Требования к противогололедным материалам. – М.: Минтранс РФ, 2003– 20 с.
2. ОДМД. Руководство по борьбе с зимней скользкостью на автомобильных дорогах. – М.: Минтранс РФ, 2003. – 71 с.

УДК 69.059.22

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ПОДОБИЯ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ МОДЕЛИРОВАНИИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ УСИЛЕННЫХ ПРЕДНАПРЯЖЕННЫМИ КОМПОЗИЦИОННЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

Ящук М.О. (Ассистент кафедры «ИПСЖд»)

Ефимов С.В. (Аспирант кафедры «Мосты»)

Научный руководитель – д-р. техн. наук, проф. С.А. Бокарев

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения»

Целесообразность изучения реальных объектов на небольших моделях состоит в том, что имеется возможность сначала изучить конструкции на моделях, а затем перенести количественные результаты на подобные реальные объекты. В данной работе рассмотрены возможные принципы и критерии подобия путем сравнения относительных деформаций при моделировании строительных конструкций, в частности главных балок пролетных строений. Сделан вывод о возможности использования данной модели для исследования реальной конструкции.

The feasibility of studying real objects on small models is that it is possible to first study the designs on models, and then transfer the quantitative results to similar real objects. In this paper, we consider possible principles and criteria for similarity by comparing relative deformations in the modeling of building structures, in particular the main beams of span structures. A conclusion is made about the possibility of using this model to study a real design.

В настоящее время на сети автомобильных дорог общего пользования эксплуатируется значительное количество пролетных строений мостов (более 70%) требующих принятия мер по повышению их эксплуатационных качеств. Многие из них имеют различного рода дефекты и повреждения, которые могут снижать их срок эксплуатации, а в критическом случае и их несущую способность. Причины образования повреждений и дефектов могут быть различными, например: агрессивное воздействие окружающей среды на мостовые балки, силовые удары от негабаритных транспортных средств по нижней грани пролетного строения моста, нарушение технологии изготовления типовых пролетных строений. Для увеличения срока

эксплуатации и восстановления несущей способности пролетных строений мостов должны выполняться работы, связанные с усилением мостовых конструкций материалами улучшающие и восстанавливающие вышеприведенные характеристики. Все большее применение в сфере научных исследований, получают, инновационные технологии усиления композиционными материалами железобетонных конструкций пролетных строений [1].

Экспериментальные исследования строительных конструкций проводятся в возрастающем объеме, и вопросы наиболее точного моделирования и подобия часто встают у исследователей. Любой эксперимент проводится для проверки, как теоретических положений, так и дальнейшего распространения и переноса результатов, полученных при проведении опыта, на реальные объекты. В области строительных конструкций, в частности главных балок пролетных строений, начинают использовать уменьшенные масштабные модели. Основное преимущество изучения реальных объектов на небольших моделях состоит в том, что имеется возможность сначала проверить исследуемые конструкции на моделях, а затем перенести количественные результаты эксперимента на подобные реальные объекты. При проведении экспериментов, предназначенных для изучения механической прочности конструкций, в основу исследования может быть положен «критерий механического подобия», который выражает силовое и геометрическое подобие изучаемых систем. На данном критерии созданы различные методы моделирования конструкций. В большинстве рассмотренных примеров размеры опытной модели определяют только из условия геометрического подобия, а вместо силового подобия назначается условие равенства напряженных состояний модели и реальной конструкции. В настоящее время методы нелинейного физического моделирования не разработаны, и, как правило, при экспериментах окончательный вывод о целесообразности применения реальной конструкции делается не по упругой стадии, а по стадии разрушения опытной модели. В таком случае исследование конструкции в предельном состоянии методами линейного моделирования дает только приближенный результат. В рамках проведения исследования была поставлена и решена задача моделирования железобетонных балок пролетных строений автодорожных мостов на основе общих принципов силового и геометрического подобия.

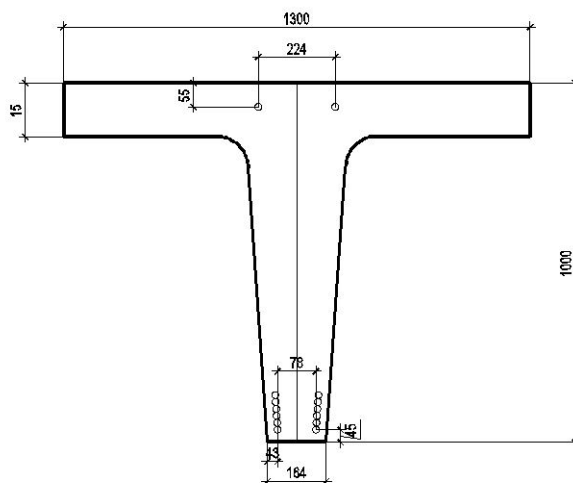


Рис. 1. Поперечное сечение с расположением рабочей арматуры типовой балки серии 56 Д.

В качестве модели была определена одна из распространенных на сети автодорог России тавровых балок из обычного железобетона серии 56Д, основные размеры поперечного сечения которой представлены на рисунке 1. Сечение и главный вид модели представлены на рисунке 2

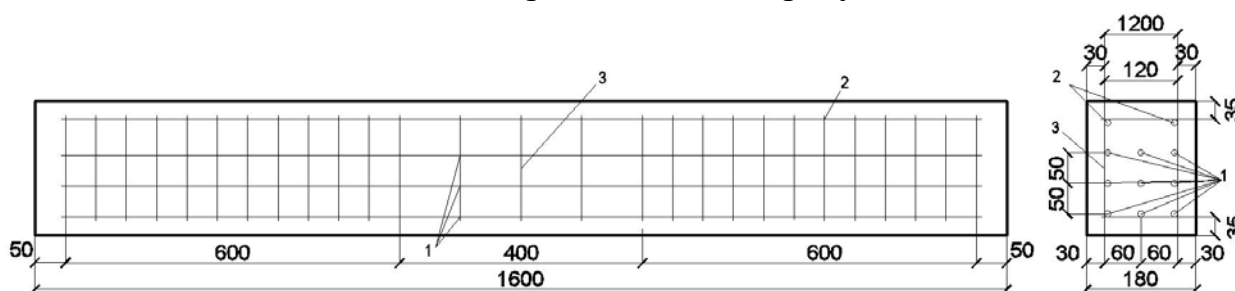


Рис.2. Главный вид и арматурный чертеж модели балки
1 – рабочая арматура класса А400 Ø 14 мм; 2 – рабочая арматура класса А400 Ø 10 мм;
3 – поперечная арматура (хомуты) класса А240 Ø 6,5 мм.

При проектировании модели типовой тавровой балки были использованы следующие критерии механического подобия. Условие равенства максимальных относительных деформаций без ограничения жесткости системы:

$$\varepsilon_M^{max} = \varepsilon_H^{max} \quad (1)$$

где ε_M^{max} и ε_H^{max} - наибольшие относительные деформации в подобных точках модели и реальной балки

В общем случае максимальные относительные деформации в модели и в реальной конструкции в пределах упругой стадии выражаются следующим образом:

$$\varepsilon_M^{max} = \frac{M_M e_M^{max}}{E_M I_M}; \quad \varepsilon_H^{max} = \frac{M_H e_H^{max}}{E_H I_H} \quad (2)$$

где M_M – изгибающий момент от нагрузки в модели; I_M – момент инерции поперечного сечения модели; e_M^{max} – максимальное расстояние от центра тяжести до нижней грани балки-модели; E_M – модуль упругости

материала балки-модели; M_H, I_H, e_H^{max}, E_H – соответствующие параметры балки натуральных размеров [2].

Для механического подобия без учета геометрического подобия принимается натуральная тавровая балка серии 56Д, в качестве модели балки подобрана балка прямоугольного сечения 220 мм x 180 мм x 1600 мм,

Относительная погрешность между максимальными относительными деформациями на нижней грани реальной балки и балки-модели, которые определены по формулам (2), составляет 0,8%.

По результатам сравнения балки-модели и реальной балки можно сделать вывод о возможности применения данной модели для изучения работы реальной типовой балки серии 56Д, так как максимальные относительные деформации модели и балки в натуральную величину практически равны (погрешность составляет 0,8%). Таким образом, данные модели балок применимы для проведения дальнейшего эксперимента, с использованием преднапряженных композиционных материалов;

Библиографический список

1 **Бокарев С.А.** Обеспечение пропускной способности мостов опорной сети Новосибирской области / С.А. Бокарев, К.Г. Громенко, В.А. Слепец // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. ИрГУПС. 2013. № 1. С. 210-217.

2 **Бокарев С.А.** Вопросы подобия усиленных железобетонных балок при экспериментах на уменьшенных масштабных моделях / С.А. Бокарев, С.В. Ефимов // Наукоедение. – 2014. – № 5. – С. 1–9

ОРГАНИЗАЦИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

УДК 656.13:656.08

БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ В РОССИИ И НЕОТЛОЖНЫЕ МЕРЫ ПО УЛУЧШЕНИЮ СИТУАЦИИ

Абаев Д.А. (ОБД-1-13)

Научный руководитель – канд.техн.наук, доц. Серова Е.Ю.

Институт архитектуры и строительства ВолгГТУ

В связи с ростом интенсивности дорожного движения, возрастает так же количество дорожно-транспортных происшествий. Тяжесть последствий ДТП, гибель в них людей вынуждает страну принимать меры по снижению аварийности на дорогах.

В данной статье рассмотрена статистика гибели при ДТП по всей России, а так же основные направления и мероприятия по ее снижению.

In connection with the increasing traffic intensity, the number of road accidents also increases. The severity of the consequences and the death of people on the roads compels the country to take measures to reduce death on the roads.

In this article, statistics of deaths in road accidents throughout Russia, as well as directions and measures to reduce this indicator are considered.

Целью изучения данной проблемы является определение стратегии и тактики владельцев автомобильного транспорта и государственных органов в рамках совместной работы по повышению безопасности дорожного движения, главным образом снижению аварийности на дорогах. Сегодня эти вопросы становятся все более актуальными.

Использование автомобильной дороги невозможно без наличия на ней элементов инженерного обустройства: дорожных знаков, разметки, светофоров, различных направляющих устройств и т.д. Все технические средства организации дорожного движения предназначены для контроля движения пешеходов, автомобилей и иных транспортных средств, обеспечения безопасности и повышения пропускной способности участков дороги, при оптимальном управлении транспортными потоками.

Основными видами дорожно-транспортных происшествий в России является наезд на пешехода, наезд на препятствие, столкновение и опрокидывание. Свыше половины дорожно-транспортных происшествий связаны с нарушением Правил дорожного движения Российской Федерации водителями транспортных средств. Треть всех происшествий связаны с неправильным выбором скорости движения.

Важной основой всей деятельности по обеспечению безопасности движения является четкий учет ДТП и анализ их причин. Однако существенным недостатком выявления опасных мест на улично-дорожной сети городов является возможность делать выводы только по уже

случившимся ДТП, в то время как главной задачей ОДД является их предупреждение.

На государственном уровне уделяется внимание проблемам, связанным с обеспечением безопасности дорожного движения. Повышение внимания к данной проблеме имеет серьезные основания: показатели смертности в России в дорожно-транспортных происшествиях продолжают находиться на довольно высоком уровне.

В период с 2004-2016 гг. стабильного роста автомобилизации в стране, на дорогах погибло более 350 тыс. человек (рис 1).



Рис. 1. Динамика количества погибших в дорожно-транспортных происшествиях в РФ

В настоящее время Россия входит в группу («Risky States - 10»), то есть в десятку стран с высоким уровнем транспортных рисков, на которую приходится более половины от общего числа смертей на дорогах мира.

Основной причиной сложившегося положения является отставание отечественной практики по обеспечению безопасности дорожного движения от гуманитарных представлений, утвердившихся на протяжении XX века в развитых странах мира.

Вместе с тем, следует отметить позитивные сдвиги в обеспечении безопасности дорожного движения, обусловленные направленной работой МВД России, Министерство транспорта России и других федеральных органов, причастных к делу о повышении безопасности на дорогах.

Все эти положительные факты достигнуты в результате осуществления стандартных мер инженерного и организационно-управленческого плана, включающих мероприятия по улучшению качества дорожной инфраструктуры, совершенствованию организации дорожного движения, повышению качества и оперативности медицинской помощи пострадавшим и

т.п. Меры подобного плана составили основу Федеральной целевой программы «Повышение безопасности дорожного движения в 2006 - 2012 годах», а также проекта Федеральной целевой программы «Повышение безопасности дорожного движения в 2013 - 2020 годах»[1].

Статистика погибших на дорогах в России снижается из года в год, это означает, что принятые и внедренные мероприятия по улучшению дорожной инфраструктуры способствуют уверенному снижению смертности на дорогах, а, следовательно, заложен фундамент для более эффективной работы по решению задачи повышения безопасности людей на автомобильных дорогах в стране.

Следует отметить, что одним из основных видов дорожно-транспортных происшествий в городах является наезд на пешехода, в результате которого практически всегда есть пострадавшие. Поэтому крайне важно систематически осуществлять мониторинг, анализ существующего состояния обеспечения безопасности участников дорожного движения и разработки мероприятий по совершенствованию организации движения пешеходов. Основные мероприятия по снижению гибели пешеходов на дорогах [1]:

- обеспечение соблюдение Правил дорожного движения всеми участниками дорожного движения, в частности скоростного режима в населенных пунктах;

- применение наказаний к нарушителям ПДД в соответствии с существующим законодательством на территории РФ;

- обустройство перекрестков и пешеходных переходов. На рис. 2 приведены схемы организации пешеходных переходов и их обустройство.

а)



б)



Рис. 2. Организация движения пешеходов на перекрестках (а) и пешеходных переходах (б).

- искоренение коррупции в транспортных отраслях, в первую очередь в ГИБДД, и назначение соответствующих наказаний за взяточничество, как представителю власти, так и физическому лицу, предлагающему денежные средства;

- обновление программы обучения будущих водителей в автошколах;

- создание отделов по пропаганде безопасности дорожного движения во всех городах страны.

Указанные мероприятия позволят повысить безопасность дорожного движения, снизить количество фактов опасного поведения на дорогах, снизить гибель людей и дорожно-транспортный травматизм.

Библиографический список

1. Постановление Правительства РФ от 3 октября 2013 г. N 864 "О федеральной целевой программе "Повышение безопасности дорожного движения в 2013 - 2020 годах". [Электронный ресурс]. URL : <http://base.garant.ru/70467076/> Дата обращения (19.04.17).

УДК 656.025

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ В ОПТОВУЮ И РОЗНИЧНУЮ ТОРГОВУЮ СЕТЬ ГОРОДА

Агупова А.А. (АП-501); Солонкин М.А. (АТ-416)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Куликов А.В.

Волгоградский государственный технический университет

Охлаждающая жидкость является одним из компонентов жизнеобеспечения двигателя современного автомобиля. С ростом автомобилизации и с ростом годового пробега, количество технического обслуживания и ремонта для каждого автомобиля в течение года возрастает. Это объясняет возросшие объемы потребления охлаждающей жидкости (ОЖ). От качества охлаждающей жидкости зависит ресурс двигателя.

The cooling fluid is one of components of life support of the engine of the modern car. With growth of automobilization and with growth of the annual run, the number of maintenance operation and repair for each car within a year increases. It explains the increased volumes of consumption of the cooling fluid (CF). The engine resource depends on quality of a cooling fluid.

В г. Волгограде есть производители ОЖ, которые обеспечивают потребность как дилерских центров города, так и крупных автомобильных заводов России.

В статье рассмотрена организация оптовой перевозки с завода с использованием автомобильного, железнодорожного и водного транспорта. Рассмотрена розничная перевозка по дилерским центрам.

Исследуемая нами тема является актуальной, т. к. охлаждающая жидкость нужна круглогодично для обслуживания автомобилей в дилерских центрах.

Основная задача, стоящая перед системой охлаждения – охладить двигатель. Точнее – поддерживать оптимальную температуру работающего двигателя, составляющую 90-110°C. Основной рабочий элемент системы охлаждения – антифриз или тосол [1, 2].

Антифриз – это собирательное понятие, обозначающее любые низкотемпературные жидкости, применяемые для охлаждения двигателей внутреннего сгорания, промышленных теплообменников и других установок (в том числе систем отопления), работающих при температурах ниже 0°C.

Автомобильные антифризы – низкотемпературные охлаждающие жидкости (ОЖ) для системы охлаждения автомобиля. На Рис. 1 представлена температура замерзания водно-гликолевой смеси [1].

Состав антифриза (упрощенно): 1) основа; 2) комплекс присадок.

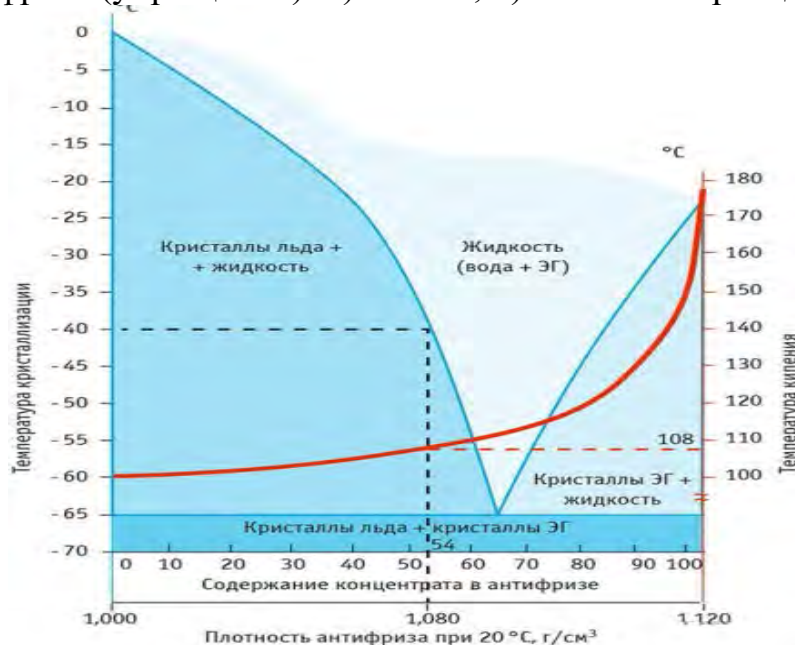


Рис. 1. Температура замерзания водно-гликолевой смеси

Представленные данные (табл.1) из источника опроса производителей и торговых организаций, ФТС РФ отражают ситуацию в среднем по России. В то же время, представленность марок существенно зависит от региона. Некоторые марки ОЖ можно найти только в определенном регионе. Прежде всего, это ОЖ выпускаемые небольшими объемами и реализуемые в регионе, где расположено само производство [3].

Таблица 1

Основные марки ОЖ на российском рынке соответствующие требованиям ГОСТ

№	Марка ОЖ	%
1	LiquiMolyKuhlerfrostschutz KFS 2001 Plus – антифриз-концентрат	30
2	LiquiMolyLangzeit GTL12 Plus – охлаждающая жидкость	25
3	CastrolRadicool SF – антифриз-концентрат	23
....
22	Тосол «Полярный круг» А40-М – охлаждающая жидкость	5

Был разработан технологический проект перевозки ОЖ с завода на оптовую базу [4, 5].

Технологический проект перевозки

Охлаждающая жидкость	Волгоградский завод «Химпром» – оптовая база г. Волгограда.
(точное наименование груза)	(откуда- куда)

1. Характеристика груза

1.1 Краткое описание физических свойств груза: жидкий состав, вязкость, огнеопасность, воспламеняемость;

1.2 Способ упаковки укладки: нет;

1.3 Наиболее распространенные виды тары для перевозки данного груза: пластиковые баки, металлические емкости

Способ упаковки	Габаритные размеры груза			Объем, м ³	Масса места, кг	Объемная масса, т/м ³	Удельный объем, м ³ /т
	Длина, мм	Ширина, мм	Диаметр, мм				
Пластиковый бак		1050	550	220	280	1,2	0,8

1.4 Тип кузова подвижного состава, необходимого для перевозки груза (бортовая платформа, самосвал, фургон и др.) цистерны, танкер.

Параметры	Единица измерения	Значение параметра
1	2	3
2. Объем перевозок и грузопотока		
2.1 годовой объем перевозок	т	60
2.2 продолжительность перевозок одной партии	дни	1
2.3 количество в год	ед.	4
2.4 величина грузопотока	т	20
2.6 стоимость перевозимого груза	руб. /т	780000
2.7 расстояние транспортирования	км	34
3. Этап погрузки/ разгрузки		
3.1 способ погрузки/ разгрузки	механизированный	
3.2 тип погрузочного механизма		насос
3.3 модель		1СВН-80А
3.4 время пребывания автомобиля в п. погрузки/разгрузки	ч	0,35
3.5 суммарные затраты на погрузо-разгрузочные работы	руб.	880
3.6 себестоимость погрузки/ разгрузки	руб.	440
3.7 постоянные затраты, связанные с выполнением перевозок	руб.	560
3.8 продолжительность работы п. погрузки/разгрузки	ч	0,33
4. Этап транспортирования		
4.1 вид	механизированный	
4.2 тип		АЦ-22
4.3 модель		КАМАЗ-6522
4.4 время на одну езду в среднем	ч	3
4.5 техническая скорость	км/ч	60
4.6 коэффициент использования грузоподъемности		1,0
4.7 коэффициент использования пробега за езду		0,5
4.8 продолжительность работы в сутки	ч	3
4.9 производительность единицы ПС за смену	т/сут	7,7
4.10 затраты на транспортирование	руб.	170
4.11 себестоимость транспортирования	руб. /т	537,9
5. Себестоимость перемещения	руб./т	1858,2

Автоцистерна АЦ-22-6522 предназначена для транспортировки и временного хранения светлых нефтепродуктов плотностью до 0,86 т/куб.м. Вместимость цистерны - 22000 л. На Рис.2 представлена автоцистерна АЦ-22-6522.



Рис. 2. Автоцистерна АЦ-22-6522

В данной работе были рассмотрены три технологические схемы (рис. 3), из них выберем наиболее эффективную, по минимальной стоимости перевозки (табл. 2).

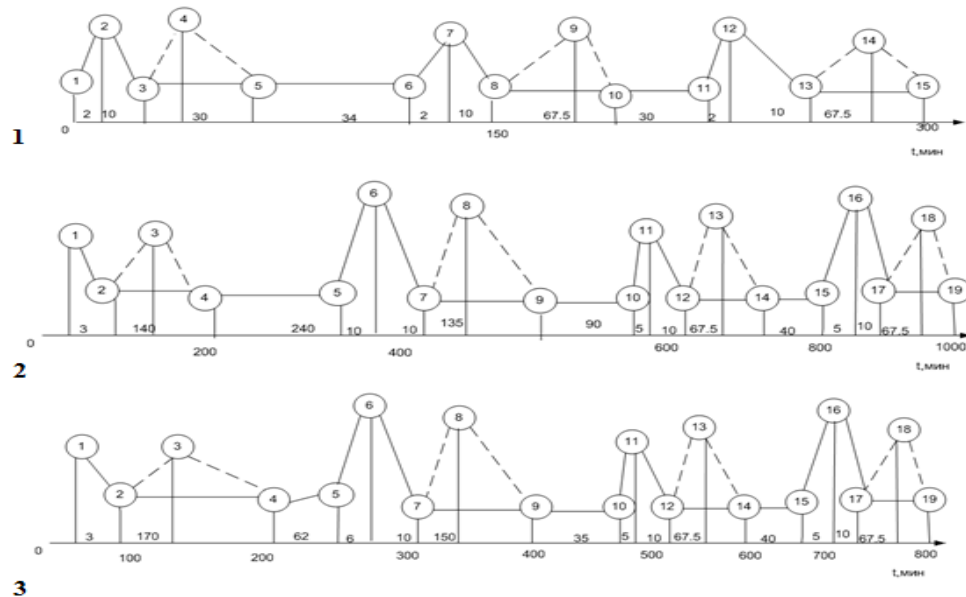


Рис. 4. Технологические схемы перевозки ОЖ разными видами транспорта

Таблица 2

Характеристика технологических схем

№ технологической схемы	Вид транспорта	Время, мин.	Стоимость перевозки, руб.
1	Автомобильный	289	9175,6
2	Железнодорожный	251	6416
	Автомобильный	520	7723
	Всего	771	14139

3	Водный	397	130 666
	Автомобильный	570	7779,2
	Всего	967	138445,2

Розничная перевозка ОЖ представляет собой перевозку в бочках по дилерским центрам. Доставка ОЖ в автоцистерне до оптовой базы происходит четыре раза в год. Там происходит слив и разлив по бочкам 200 л. Для розничной перевозки был выбран автомобиль ГАЗ Газель - 3302 (рис. 5). Одному дилерскому центру необходимо 4000 литров антифриза, т.е. 20 бочек по 200 л в год. Доставка осуществляется 4 раза в год.



Рис. 5. ГАЗ Газель - 3302

Перевозка выполняется из Краснооктябрьского района, где расположена оптовая база. В Дзержинском районе находятся 6 дилерских центров (поставки осуществляются в 3 из них в соответствии с географическим положением). В г. Волжском – 2 дилерских центра, обслуживается как один центр, т.к. второй находится в шаговой доступности от него. Данный автомобиль Газель делает 4 ездки с грузом в пункты. Затраченное время 6 ч. 26 мин. Доставка антифриза в автоцистерне обходится – 9 175,6 руб., а доставка Газелью до дилерских центров – 3 130 руб. Общая стоимость предлагаемой перевозки составляет – 12 305 руб.

Библиографический список

1. «Что такое антифриз и чем он отличается от тосола?» URL: <http://amastercar.ru/>(дата обращения 21.11.16).
2. [Автосервис - Maslo.od.ua](http://maslo.od.ua/) URL: <http://maslo.od.ua/> (дата обращения 21.11.16).
3. Данные опроса производителей, торговых компаний, организаций, ФТС РФ URL: <http://customs.ru/> (дата обращения 21.11.16).
4. Куликов А. В., Агупова А. А., Сагай А. Ф. Совершенствование организации перевозок охлаждающей жидкости в оптовую и розничную сеть г. Волгограда // Молодой ученый. — 2017. — №2. — С. 125-129.
5. Вельможин, А. В. Грузовые автомобильные перевозки : учебник /А. В. Вельможин, В. А. Гудков, Л. Б. Миротин, А. В. Куликов ; – Москва : Горячая линия – Телеком, 2006. – 559 с.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК СТРОИТЕЛЬНОГО КИРПИЧА

Алимов А.А. (АП-501); Солонкин М.А. (АТ-416)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Куликов А.В.

Волгоградский государственный технический университет

В статье разработаны мероприятия по организации перевозок строительного кирпича, обеспечивающие снижение транспортных затрат. Предложена оптимальная технологическая схема перевозок кирпича от распределительного склада завода до строящего жилищного объекта г. Волгограда.

In article the actions for the organization of transportations of a construction brick providing drop of transport expenses are developed. The optimum technological scheme of transportation of a brick from a distributive warehouse of the plant to the building housing object of Volgograd is offered.

Кирпич представляет собой высокотехнологичный строительный материал, который позволяет возводить надёжные и качественные постройки. В зависимости от того, из чего делают кирпич, определяются его свойства, характеристики и расход кирпича на 1 м³ кладки. Производство строительного материала ведётся большими объёмами и темпами, поскольку спрос на него всегда высок.

Однако, в настоящее время происходит спад производства кирпича, но в месте с тем затраты на его приобретение не становятся меньше, поэтому возникает вопрос снижения себестоимости транспортировки данного строительного груза.

При индивидуальном логистическом подходе к разработке схем перевозки грузов необходимо учитывать конкретные условия: мощность производителя; потребности строительных объектов; характеристики транспортной сети; формы транспортного обслуживания; характеристики строительного груза [1].

Стоимость выполнения каждой работы в предлагаемых схемах оценивается по продолжительности ее выполнения и себестоимости использования подвижного состава и погрузо-разгрузочных механизмов в единицу времени [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]. Для оптимизации функционирования всей логистической системы «поставщик – перевозчик – потребитель» необходимо определить режим работы каждого компонента, входящего в логистическую систему [7, 8].

Наиболее эффективным способом снижения себестоимости перевозок является разработка оптимальной технологической схемы перевозки заданного груза.

Разработаем алгоритм минимизации транспортных затрат (рис.1) и проведем выбор оптимальной технологической схемы перевозки строительного кирпича.

Алгоритм минимизации транспортных затрат представлен на рис. 1.

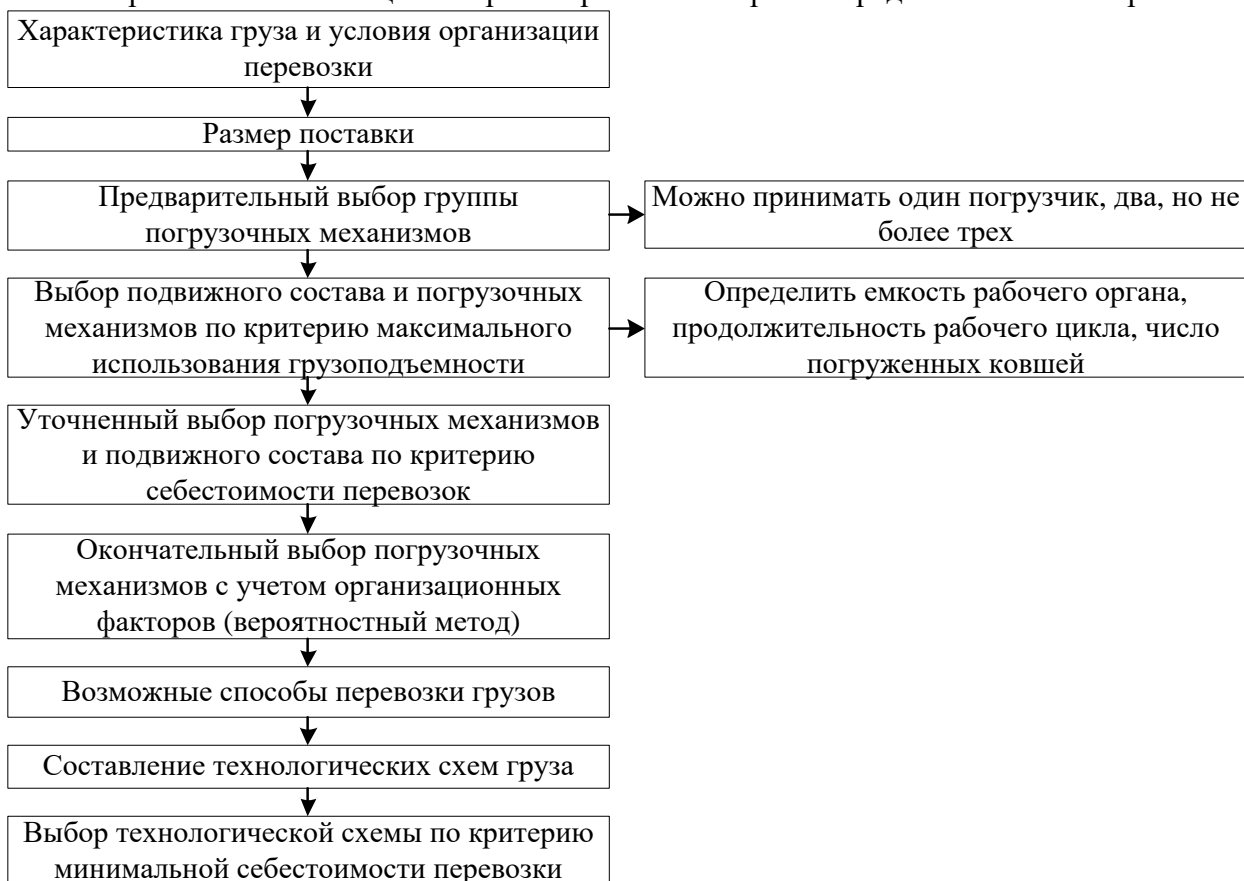


Рис. 1. Алгоритм минимизации транспортных затрат при перевозке строительного кирпича

Основными видами подвижного состава для перевозки кирпича по городу являются бортовые автомобили и автомобили с крано-манипуляторной установкой [2].

Способы размещения поддонов с кирпичом в кузове одиночного бортового автомобиля марки КамАЗ 53215 и в кузове бортового автомобиля 6586-320-01 представлены на рис. 2, расчетные показатели в табл. 1.

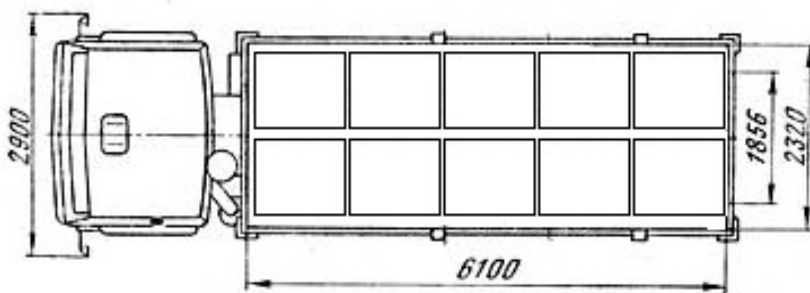


Рис. 2. Схема размещения поддонов с кирпичом в кузове с размерами 6100×2320

Таблица 1

Характеристики способов размещения поддонов с грузом

Показатели	КамАЗ 53215	Бортовой автомобиль 6586-320-01
Грузоподъемность, т	10	10
Вес поддона с грузом, т	0,940	0,940
Число поддонов на платформе, шт.	10	10
Коэффициент использования грузоподъемности, γ_c	0,94	0,94
Погрузочный механизм	Погрузчик Bobcat S650	КМУ Palfinger Inman IT-180

Рассмотрим характеристики основных предлагаемых технологических схем перевозки строительного кирпича и проведем расчет транспортных затрат (табл. 2, 3, 4).

Таблица 2

Технологическая схема доставки строительного кирпича бортовым автомобилем

№ события	Наименование работ	Исполнители		Продолжительность операции, мин.	Стоимость операции, руб.
		Подвижной состав	ПРМ		
1-2	Ожидание погрузки	КамАЗ 53215	-	1	25
2-3	Маневрирование	КамАЗ 53215	-	2	50
3-4	Оформление документов	КамАЗ 53215	-	10	-
3-5	Погрузка	КамАЗ 53215	Bobcat S650	50	750 + 833
5-6	Транспортирование	КамАЗ 53215	-	33	495
6-7	Ожидание разгрузки	КамАЗ 53215	-	1	25
7-8	Маневрирование	КамАЗ 53215	-	2	50
8-9	Оформление документов	КамАЗ 53215	-	10	-
8-10	Разгрузка	КамАЗ 53215	Bobcat S650	45	675 + 750
10-11	Подача ПС	КамАЗ 53215	-	33	495
Итого затрат на 10 поддонов				187	4148
Итого затрат на 1 поддон					418,8

Таблица 3

Технологическая схема доставки строительного кирпича бортовым автомобилем с КМУ

№ события	Наименование работ	Продолжительность операции, мин.	Стоимость операции, руб.
1-2	Ожидание погрузки	1	41
2-3	Маневрирование авто	2	82
3-4	Оформление документов	10	-
3-5	Погрузка	30	700
5-6	Транспортирование	27	630
6-7	Ожидание разгрузки	1	41
7-8	Маневрирование авто	2	82
8-9	Оформление документов	10	-
8-10	Разгрузка	30	700

10-11	Подача ПС	25	583
Итого затрат на перевозку 10 поддонов		154	2859
Итого затрат на перевозку 1 поддона			285,9

Таблица 4

Характеристика технологических схем перевозки строительного кирпича

Технологическая схема перевозки	Время транспортно го цикла, мин.	Стоимость перевозки 10 поддонов, руб.	Число ездов, ед.	Объем перевозок, т	Затраты на перевозку одной тонны руб./т
Одиночными бортовыми автомобилями	187	4148	7	65,8	445,5
Бортовыми автомобилями с КМУ	154	2859	9	85,6	304,1

Таким образом, видно, что использование автомобилей с КМУ более эффективно, а также более производительнее, чем использование бортовых автомобилей. Себестоимость перевозки 1 т строительного кирпича одиночным бортовым автомобилем составляет – 445,5 руб./т, а бортовым автомобилем с КМУ – 304,1 руб./т [10].

Библиографический список

1. Грузовые автомобильные перевозки: учебник / А. В. Вельможин, В. А. Гудков, Л. Б. Миротин, А. В. Куликов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2006. – 560 с.
2. Куликов, А. В. Основные принципы составления технологических схем перевозки грузов в жилищном строительстве / А. В. Куликов, С. Ю. Фирсова // Проблемы качества и эксплуатации автотранспортных средств : матер. VII междунар. науч.-техн. конф., Пенза, 16–18 мая 2012 г. / ФГБОУ ВПО «Пензенский гос. ун-т архитектуры и строительства», Автомобильно-дорожный ин-т. – Пенза, 2012. – С. 100–104.
3. Куликов, А.В. Снижение транспортных затрат за счёт применения эффективной технологической схемы перевозки строительных грузов / Куликов А.В., Фирсова С.Ю. // Известия ВолгГТУ. Серия "Наземные транспортные системы". Вып. 6: межвуз. сб. науч. ст. / ВолгГТУ. - Волгоград, 2013. - № 10 (113). - С. 72-75.
4. Куликов, А.В. Значимость курсового проектирования по дисциплине «Логистика грузовых перевозок» в компетентном обучении бакалавров направления «Технология транспортных процессов» / А.В. Куликов, Я.О. Ткаченко, В.В. Горина // Научный взгляд в будущее. - 2016. - Вып. 2, т. 1 «Транспорт. Безопасность». - С. 4-15.
5. Сарбаев, Д.С. Совершенствование организации перевозки керамического кирпича автомобильным транспортом / Д.С. Сарбаев, А.В. Куликов, С.А. Ширяев // Наука, образование и инновации : сб. ст. междунар. науч.-практ. конф. (г. Челябинск, 28 дек. 2015 г.). В 5 ч. Ч. 3 / отв. ред. А.А. Сукиасян ; Международный центр инновационных исследований (МЦИИ) «ОМЕГА САЙНС». - Уфа, 2015. - С. 153-160.
6. Горина, В.В. Снижение транспортных затрат при перевозке силикатного кирпича / В.В. Горина, А.В. Куликов, С.Ю. Фирсова // Аспирант. - 2015. - № 4. - С. 76-78.
7. Фирсова, С.Ю. Performance evaluation of road transport when transporting construction cargoes [Electronic resource] / С.Ю. Фирсова, А.В. Куликов // SWorldJournal : International periodic scientific journal (Ukraine) : (on-line). - 2015. - Vol. J11511 (May). Transport. - С. 13-32. - URL : <http://www.sworldjournal.com/e-journal/j11511.pdf>.
8. Фирсова, С.Ю. Systematic approach to organization of work of road transport in the housing industry [Electronic resource] / С.Ю. Фирсова, А.В. Куликов // SWorldJournal : International periodic scientific journal (Ukraine) : (on-line). - 2015. - Vol. 17 № 1 (8). - С. 33-36. - URL : <http://www.sworldjournal.com/e-journal/j11517.pdf>.
9. Горина, В.В. Разработка алгоритма минимизации транспортных затрат (на примере перевозки силикатного кирпича) / В.В. Горина, А.В. Куликов, С.Ю. Фирсова // Наука и современное общество:

взаимодействие и развитие : матер. междунар. науч.-практ. конф. (г. Уфа, 15-16 дек. 2014 г.) / Научно-издательский центр «Ника». - Уфа, 2014. - С. 59-62.

10. Куликов А. В., Алимов А. А. Совершенствование организации перевозки строительного кирпича автомобильным транспортом // Молодой ученый. — 2017. — №3. — С. 113-116.

УДК 656.025

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРЕВОЗКИ СУХИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ

Быченков А.В. (АП-501); Малюков В.А. (АП-501)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Куликов А.В.

Волгоградский государственный технический университет

Статья посвящена исследованию способов совершенствования организации перевозки сухих строительных смесей. Представлена характеристика современного рынка ССС в России. Выбран подвижной состав, обеспечивающий минимальные суммарные затраты на перевозку заданного объема груза. Разработаны технологические схемы перевозки. Определена оптимальная технологическая схема, которая обеспечивает организацию перевозок с минимальными транспортными затратами.

The article investigates ways of improving the organization of transportation of dry construction mixtures. The characteristics of a modern market of DCM in Russia are presented. Selected rolling stock and ensuring minimum total costs of transporting a given volume of cargo. Technological scheme of transportation is developed. The optimal technological scheme is determined, which provides for the organization of transport with minimum transport costs.

В последние годы на нашем строительном рынке появилось много новых строительных материалов: полимерные пасты, герметики, грунтовки, пены. Разработки сухих строительных смесей ведутся с целью увеличения прочности соединения материалов и простоты их использования. Сухие смеси представляют собой смесь вяжущих, заполнителей (наполнителей) и различных добавок. В настоящее время сухие строительные смеси производятся в заводских условиях. Они уже содержат все необходимые компоненты в правильных пропорциях.

В середине прошлого десятилетия темпы прироста выпуска сухих строительных смесей достигали 50%. Их существенным сокращением отмечился 2008 г. (рис.1), первый и (пока) последний раз в отрицательной области темп прироста выпуска сухих строительных смесей оказался в 2009 г. Посткризисное восстановление произошло очень быстро – уже в 2010 г. производство смесей прибавило 17% и превысило уровень 2008 г. Высокие темпы прироста сохранялись и в 2011–2012 гг. В 2013 г., на фоне стагнации экономики России, рост выпуска смесей существенно замедлился – ни в один из кварталов темп прироста не превышал 9%. По итогам 2014 г. производство модифицированных ССС выросло на 8% против 18% годом ранее и достигло 8,8 млн. т [1].

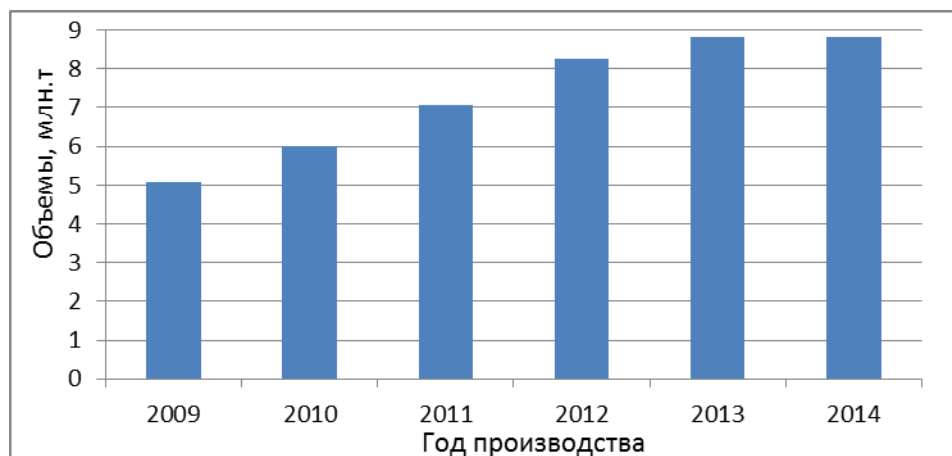


Рис. 1. Производство модифицированных сухих строительных смесей в России

Технология приготовления сухих смесей заключается в подготовке материалов, их дозировании, принудительном перемешивании и расфасовке. При выполнении работ по погрузке и выгрузке необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные ГОСТ 12.3.009-76 и СНиП III-4-2000. Удельный погрузочный объем сухих строительных смесей колеблется – 0,65-0,90 м³/т.

Сухие строительные смеси можно перевозить любыми видами транспортных средств: автомобильным, железнодорожным и водным. Использование авиaperевозок сухих строительных смесей считается не рентабельным в финансовом смысле и выполняется крайне редко. Для каждого вида перевозки сухих строительных смесей характерны свои особенности, которые учитываются при выборе вида транспортного средства. В работе рассмотрена организация перевозки сухих строительных смесей автомобильным транспортом [2]. На рис. 2 представлена самая распространенная тара и упаковка ССС. Использование бумажных мешков составляет более 70% указанных способов.



Рис. 2. Тара и упаковка сухих строительных смесей

Помимо бумажных мешков для перевозки сухих строительных смесей также используются «Биг-Беги», или мягкие контейнеры (рис.3). В 1950–1970

гг. для производства мягких контейнеров стали использовать синтетические полиамидные и полиэфирные волокна и полипропилен. Это стало настоящим технологическим прорывом в организации перевозок.



Рис. 3. Мягкий полимерный контейнер типа «Биг-Бег»

При выборе типа подвижного состава необходимо руководствоваться тем, чтобы подвижной состав автомобильного транспорта в наибольшей степени соответствовал: природно-климатическим условиям; характеру и структуре грузопотока; объемному весу и партионности перевозок груза; дорожным условиям; обеспечению максимальной скорости и безопасности движения; обеспечению минимальных затрат, связанных с перевозкой[3].

Для перевозки данного вида груза были предложены следующие автотранспортные средства: силосоустановщик на базе Scania P400 ($q_{гр} = 20$ т); кран-манипулятор на базе ScaniaP400 (грузовая единица – «Биг-Бег»; $q_{гр} = 15$ т); фургон VolvoFLD7F290 (грузовая единица – паллет; $q_{гр} = 15$ т). Для организации перевозок первыми двумя автомобилями не требуется дополнительного использования погрузо-разгрузочного механизма, а для фургона необходимо совместное использование электропогрузчика RX-15 в пункте погрузки автопогрузчика HELICPCD15 на строительных объектах.

В работе выполнена маршрутизация перевозки сухой строительной смеси на строительные объекты г. Волгограда. Были предложены: один кольцевой маршрут и пять маятниковых (табл.1). Потребность каждого строительного объекта составляет 60 т в сутки (общая суточная потребность 300 т).

Транспортные затраты являются важной составляющей, формирующей стоимость строительства. Одним из методов снижения транспортных затрат является совершенствование технологии перевозки. Разработка технологической схемы перевозки строительных грузов обеспечивает минимизацию производственных потерь [4]. Эффективная транспортно-технологическая схема выбирается на основе технико-экономического анализа всех возможных альтернативных вариантов. В качестве критерия оптимизации принимается сумма приведенных затрат [5,6]. Если сопоставимых вариантов транспортно-технологических схем несколько с приблизительно равными приведенными затратами, то предпочтение отдается варианту, который обеспечивает сокращение времени доставки; возможность применения средств автоматизированного управления процессом транспортирования; гибкость транспортного процесса; более высокий уровень механизации и автоматизации погрузо-разгрузочных и складских работ [7].

Таблица 1

Характеристика маршрутов перевозки сухих строительных смесей

Схема дорожной сети	Маршруты перевозки	Организация работы ПС на маршруте
	1. А-6-5-3-4-10-А $\beta_e = 0,72; l_{об} = 51,1$ км	Перевозку предпочтительнее осуществлять фургоном или краном-манипулятором – количество ездов 20.
	2. А-5-А $\beta_e = 0,5; l_{об} = 36$ км	Рациональнее использовать силосоустановщик для перевозки сухих строительных смесей на каждый пункт маршрута – общее количество ездов на все пункты 15. При использовании фургона или КМУ – количество ездов составило бы 20.
	3. А-3-А $\beta_e = 0,5; l_{об} = 40,6$ км	
	4. А-6-А $\beta_e = 0,5; l_{об} = 30$ км	
	5. А-4-А $\beta_e = 0,5; l_{об} = 34$ км	
	6. А-10-А $\beta_e = 0,5; l_{об} = 36,4$ км	

Были разработаны три технологические схемы перевозки сухих строительных смесей[8]. Описание технологических схем приведено в табл. 2.

Таблица 2

Описание технологических схем перевозки сухой строительной смеси

№ события	Наименование работ	Продолжительность операции, мин.			Стоимость выполнения операции, руб.		
		схема №1 (силосоустановщик)	схема №2 (кран-манипулятор)	схема №3 (фуригон)	схема №1 (силосоустановщик)	схема №2 (кран-манипулятор)	схема №3 (фуригон)
1-2	Ожидание погрузки	1	1	1	55	41	25
2-3	Маневрирование авто	2	2	2	110	82	50
3-4	Оформление документов	10	10	10	-	-	-
3-5	Погрузка	25	38	53	1375	1583	1825
5-6	Транспортирование	35	39	39	1925	1625	975
6-7	Ожидание разгрузки	1	1	1	55	41	25
7-8	Маневрирование авто	2	2	2	110	82	50
8-9	Оформление документов	10	10	10	-	-	-
8-10	Разгрузка	25	38	45	1375	1583	1925
10-11	Подача ПС	35	39	39	1925	1625	975

Итого	126	160	182	6930	6662	5850
Себестоимость перевозки руб./т				346,5	445	390

Необходимо отметить, что из представленных трех вариантов схем минимальные затраты обеспечивает технологическая схема №1 [8].

Согласно исследованию, проведенном в настоящей работе, и последним тенденциям развития грузоперевозок, для перевозки заданного объема сухой строительной смеси рациональнее использовать силосоустановщик Scania P400, так как время транспортного цикла по сравнению с другими вариантами сокращается на 56 мин. и экономический эффект от перевозки заданного объема груза составит – 13050 руб. При проведении строительных и ремонтных работ в стесненных городских условиях целесообразно использование крано-манипуляторной установки [6]. Проведенное исследование технологии перевозок сухих строительных смесей с применением КМУ на бортовом автомобиле, выявило, что транспортное время увеличивается на 34 мин., стоимость перевозки заданного объема груза (300 т) возрастает на 29290 руб., в сравнение с использованием силосоустановщика. Применение КМУ обеспечивает быструю погрузку-разгрузку и высокую технологичность, а также снижение затрат в целом при обслуживании объектов жилищного строительства.

Библиографический список

1. СтройПрофи. Рынок сухих строительных смесей России. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://stroy-profi.info/archive/11583> (дата обращения: 15.10.2016).
2. Товароведческая характеристика ассортимента сухих строительных смесей [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://refy.ru/49/183557-2-tovarovedcheskaya-harakteristika-assortimenta-suhih-stroitelnyh-smesey.html> (дата обращения: 16.10.2016).
3. Грузовые автомобильные перевозки : учеб. для вузов / А. В. Вельможин, В. А. Гудков, Л. Б. Миротин, А. В. Куликов. – Москва : Горячая линия – Телеком, 2006. – 560 с.
4. Куликов, А.В. Снижение транспортных затрат за счёт применения эффективной технологической схемы перевозки строительных грузов / Куликов А.В., Фирсова С.Ю. // Известия ВолгГТУ. Серия "Наземные транспортные системы". Вып. 6: межвуз. сб. науч. ст. / ВолгГТУ. – Волгоград, 2013. – № 10 (113). – С. 72-75.
5. Куликов, А.В. Планирование грузовых перевозок в жилищном строительстве / Куликов А.В., Фирсова С.Ю. // Сборник научных трудов SWorld. Современные направления теоретических и прикладных исследований` 2012 : междунар. науч.-практ. конф., 20-31 марта 2012 г. Т. 2. Транспорт. Туризм и рекреация. География / Одес.нац. морской ун-т [и др.]. – Одесса, 2012. – С. 26-31.
6. Куликов, А.В. Применение рациональных технологических схем перевозки строительных грузов как одно из направлений снижения стоимости объектов жилищного строительства / Куликов А.В., Фирсова С.Ю. // Актуальные проблемы стратегии развития Волгограда : сб. ст. / Администрация г. Волгограда, МУП "Городские вести". – Волгоград, 2012. – С. 32-34.
7. Совершенствование технологии перевозки грузов при строительстве жилых объектов / В. А. Гудков, А. В. Вельможин, А. В. Куликов, С. Ю. Фирсова // Проблемы качества и эксплуатации автотранспортных средств: матер. VI междунар. науч.-техн. конф. (Пенза, 18–20 мая 2010 г.). В 2 ч. Ч. 1 / ГОУ ВПО «Пенз. гос. ун-т архитектуры и строительства», Автомоб.-дорожный ин-т. – Пенза, 2010. – С. 218–222.
8. Быченков А. В., Малюков В. А., Куликов А. В. Снижение транспортных затрат за счет использования оптимальной технологической схемы перевозки сухих строительных смесей // Молодой ученый. — 2016. — №29. — С. 50-54.

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ НА ПРОСПЕКТЕ ИМ. В.И.ЛЕНИНА ЦЕНТРАЛЬНОГО РАЙОНА ГОРОДА ВОЛГОГРАДА

Бышкина.Н.С.(ОБД 1-13)

Научный руководитель- к.т.н., доцент кафедры СиЭТС Артемова.С.Г.

Институт архитектуры и строительства ВолгГТУ

Улично-дорожная сеть не успевает развиваться за ростом автомобильного парка. Поэтому необходимо проводить мероприятия по повышению безопасности дорожного движения. Например: координированное регулирование по типу «зеленая волна».

The road network does not have time to develop behind the growth of the car park. Therefore, it is necessary to carry out measures to improve road safety. For example: coordinated regulation of the "green wave" type.

За последние десять лет на российских дорогах погибли более 300 тысяч человек, получили ранение более 2,2 млн граждан. По данным ГИБДД в 2016 год в Волгограде произошло 1212 ДТП, в которых погибло 90 человек, ранено 1535 человек [1]. К сожалению, в дорожно-транспортных происшествиях (ДТП) гибнет, в первую очередь, молодое, трудоспособное население. С 2014 по 2016 год увеличилось число ДТП.

Динамика изменения дорожно-транспортных происшествий по г. Волгограду представлена в виде диаграммы (рис 1).

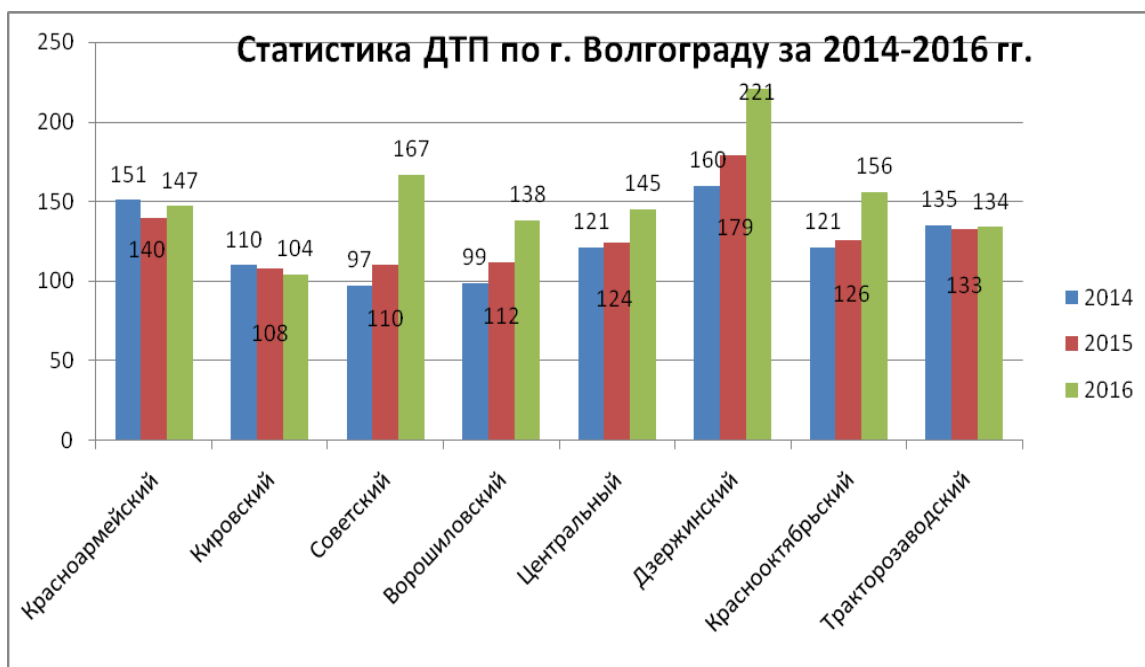


Рис.1. Динамика изменения ДТП по г. Волгограду за 2014-2016 гг.

В центральном районе г. Волгограда в 2016 году произошло 145 ДТП, в которых погибло 7 человек, ранено 174 человек.

Динамика изменения дорожно-транспортных происшествий по Центральному району г. Волгограда представлена в виде диаграммы (рис.2).

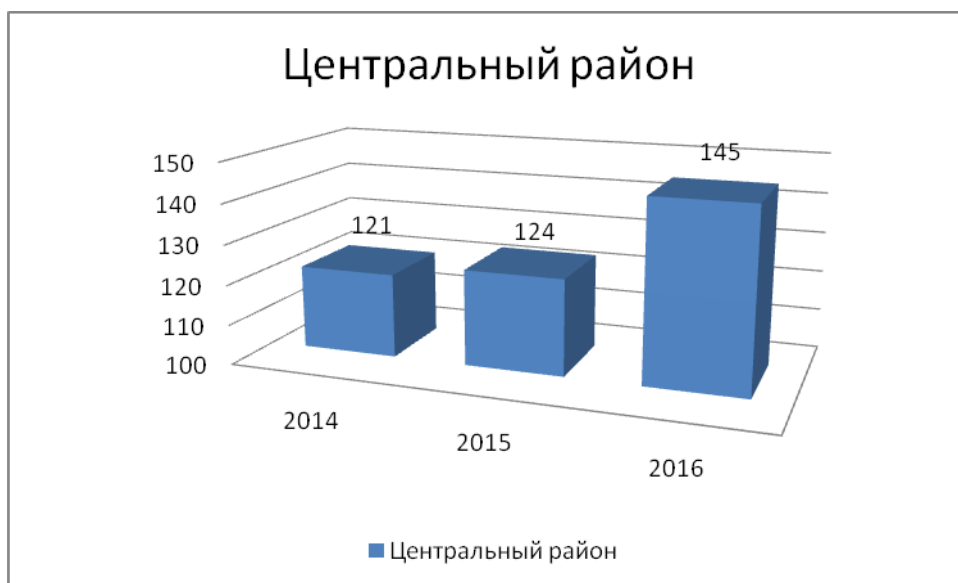


Рис.2. Статистика ДТП по Центральному району за 2014-2016 гг.

Очевидно, что с увеличением парка подвижного состава выросло число ДТП. В каждом городе проводятся мероприятия по повышению безопасности дорожного движения. В Волгограде продолжается активная и масштабная работа по увеличению пропускной способности городских магистралей. В рамках этой работы в Волгограде был ликвидирован пешеходный переход на пересечении улиц Елецкой и Череповецкой по направлению движения на юг Волгограда в районе поста ДПС. Для перехода улицы людям предлагается перейти улицу Елецкую, а потом – Череповецкую и снова вернуться на улицу Елецкую. В 2016 году на территории города Волгограда было закрыто более 40 пешеходных переходов на основании проекта новой организации дорожного движения. Основная задача — провести оптимизацию транспортных потоков и повысить безопасность дорожного движения как для водителя, так и для пешехода.

В центральном районе по проспекту им .В.И.Ленина предлагается внедрить координированное регулирование по типу «зеленая волна». Зелёная волна — автоматическая система светофорного регулирования, обеспечивающая безопасное движение транспортных средств на городских магистралях. Суть координированных систем заключается в том, что между смежными светофорами устанавливается взаимосвязь, обеспечивающая включение зеленых сигналов к моментам подхода упорядоченных групп автомобилей движущихся с определенной скоростью [2].

Исследования показали, что критическое время распада потока равно или больше цикла светофорного объекта. Практически группа автомобилей распадается на отдельные подгруппы или единичные автомобили спустя 70 – 100 секунд после начала движения, т. е. на расстоянии 1000 – 1200 м от перекрестка.

Внедрение координированного регулирования по типу «зеленая волна» создаст ряд преимуществ по сравнению с индивидуальным регулированием

на каждом перекрестке: повысит скорость движения по проспекту им.В. И. Ленина, сократит остановки транспорта у перекрестков, уменьшит число ДТП и количество выбросов от отработанных газов.

Библиографический список

1. Основы теории транспортных потоков, организации и управления дорожным движением в России и Германии: учебное пособие на русском и немецком языках/ под общей редакцией М.Девятова; Волгогр. Гос. архит.-строит.Ун-т. Волгоград: ВолгГАСУ, 2009.498 с.
2. Статистика ДТП // <http://www.gibdd.ru/r/34/news/>

УДК 711.73(470.45)

Принципиальные схемы улично-дорожной сети крупных городов и факторы, определяющие их формирование на примере г. Волгограда.

Глазунов И.И. (АД-1-15)

Научный руководитель – канд. техн. наук, проф. Девятов М.М.
Институт Архитектуры и Строительства ВолгГТУ

Рассматриваются схемы существующих улично-дорожных сетей крупных городов. Проводится анализ факторов, оказавших влияние на их формирование.

Schemes of existing street-road networks of large cities are considered. An analysis of the factors that influenced their formation is carried out.

Схемы существующих улично-дорожных сетей крупных городов.

Улично-дорожные сети (УДС) городов являются их важнейшей инфраструктурой и представляют собой совокупность линейных, узловых и сопутствующих им объектов социального и технического назначения. Их основное назначение заключается в удовлетворении спроса населения и потребностей производства в транспортных услугах предоставляемых с использованием различных транспортных средств. [1]

Анализ развития городов показывает, что существует тесная связь между размером их территорий и средствами сообщения. Ле Корбюзье утверждал, что ни один город не может расти быстрее, чем растет его транспорт. Французский специалист в области транспорта В. Фавр д' Арье выделяет три главных этапа в развитии урбанизации: 1) транспортные связи открывают возможности развития города; 2) результатом развития транспортной сети является повышение качества обслуживания; 3) улучшение транспортного обслуживания способствует дальнейшей урбанизации.

Таким образом, транспортная сеть формирует планировочную структуру города, являясь как бы ее каркасом. В результате внутренняя планировочная структура городов имеет большое разнообразие. Магистральные направления формируют геометрическую схему планировки каждого города. Всего можно выделить восемь принципиальных геометрических схем: свободная, радиальная, радиально-кольцевая, треугольная, прямоугольная, прямоугольно-диагональная, гексагональная и комбинированная. (рис. 1) [2]

Радиальная схема характерна для большинства старых городов, которые существуют свыше 500 лет и развивались как торговые центры. Она типична и для сети автомобильных дорог, развивающейся вокруг города. Главными недостатками такой схемы являются перегруженность центра транзитным движением и затрудненность сообщения между периферийными точками. Для устранения этих недостатков в процессе развития сети городских и внегородских путей сообщения во многих случаях строят кольцевые дороги, соединяющие между собой радиальные магистрали на разных расстояниях от центра. В этом случае планировка сети основных городских дорог становится радиально-кольцевой. Она характерна для Москвы, Парижа, Рима, Вены и др. Радиально-кольцевая схема может быть замкнутой и разомкнутой. Что говорит о наличии определённого исторического фактора стихийности при сложившемся едином центре в транспортной сети.

Прямоугольная схема характеризуется наличием параллельно расположенных магистралей и отсутствием ярко выраженного центра. Распределение транспортных потоков становится более равномерным. Эта схема встречается в ряде более "молодых" городов нашей страны, например, в С.-Петербурге, Новосибирске, Ростове-на-Дону, Волгограде, а также в большинстве городов США. Ее недостатком является затрудненность транспортных связей между периферийными точками. Для исправления этого недостатка предусматривают диагональные магистрали, связывающие наиболее удаленные точки, и схема приобретает прямоугольно-диагональную структуру. Ее имеют, например, американские города Вашингтон и Детройт.

Прямоугольная схема бывает нескольких типов и меняет свои характеристики в зависимости от соотношения сторон прямоугольника. Если эти стороны почти равны, схема называется прямоугольно-квадратной. Если одна сторона в несколько раз больше, то схема называется прямоугольно-линейной. Иногда ее называют ленточной или вытянутой. Такая схема характерна, для городов, расположенных вдоль крупных водных артерий (Волгограда, Архангельска). Это можно отнести к географическому фактору. Здесь также присутствует исторический фактор, плановости формирования сети и распределения по территории застройки центров тяготения.

Смешанная (комбинированная) схема представляет собой сочетание из названных четырех типов и является наиболее распространенной. Однако она не имеет собственных четких характеристик. Смешанная схема лишена четкой геометрической характеристики и представляет собой функционально связанные, но изолированные друг от друга жилые зоны, соединенные автомобильными дорогами. Такая схема характерна для курортных зон. [3]

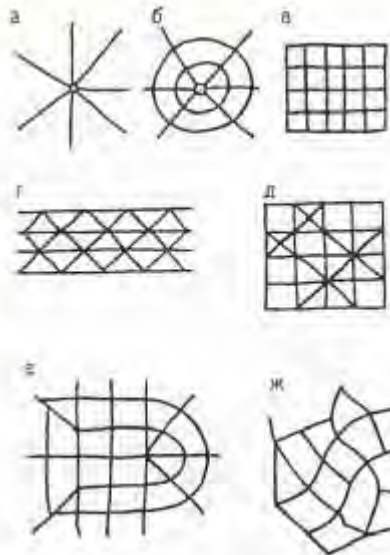


Рис. 1. Системы планировки городских уличных сетей: а) радиальная; б) радиально-кольцевая; в) прямоугольная (шахматная); г) треугольная; д) прямоугольно-диагональная; е) комбинированная; ж) свободная.

Этапы формирования улично-дорожной сети города Волгограда.

Географическое положение Волгоградской области способствует развитию транзитно-транспортных магистралей, соединяющих север, центральную часть России с южной, а также с республиками Средней Азии. Развитые акватории Волги и Дона обеспечивают транспортный выход к Черному и Каспийскому морям. По этой причине Волгоградская область с древних времен имела большое стратегическое значение. Как крупный межрегиональный транспортный узел она обеспечивала развитие международной торговли и была важным опорным пунктом для реализации военных операций. Волга стала важнейшей транспортной артерией России. Частыми гостями были и европейские, прежде всего английские купцы, направлявшиеся в страны Востока. Однако плавание по Волге было опасным из-за постоянных разбоев ногайских татар и казаков. Одним из ключевых мест была Переволока - место, где Волга и Дон наиболее близко подходят друг к другу. Уже в 1550-х гг. Иван IV направлял сюда отряды стрельцов и служилых казаков для борьбы с разбоями. Указ об основании Царицына не сохранился. Имеется лишь грамота царя Федора Иоанновича от 2 июля 1589 г., адресованная воеводам на Переволоку, из которой видно, что строительство в это время уже шло. Долгое время основной ролью Царицына была защита южной окраины Российского государства. Здесь проявляется наличие географического фактора транзитного центра.

В 1780 году был организован Царицынский уезд, живший уже мирным крестьянским укладом. Город стал прирастать пригородами и в 1820 году был утверждён новый план городской застройки. Началось активное заселение прилегающей территории крестьянами-переселенцами из центральных губерний, которые основывали старейшие сёла, вошедшие в состав города: Отрада, Ельшанка, Бекетовка, Мечетная (на месте

современной Спартановки). Процесс развития транспортной связи между посёлками и дальнейшего их включения в пределы города predetermined прямоугольно-линейную планировочную структуру дорожно-транспортной сети Волгограда.

В начале XIX в. в городе стали появляться первые промышленные предприятия. Через Царицын пролегали пять почтовых дорог: московская, астраханская, саратовская, черкасская и царевская. Они сформировали направления выходов из города. Во второй половине XIX в. произошло стремительное превращение Царицына из маленького захолустного городка в один из крупнейших на юге России торговых и промышленных центров. Главным толчком, давшим начало этому процессу, стало бурное строительство железных дорог, сделавших Царицын важнейшим транспортным узлом. Регулярное коммерческое движение по Волго-Донской железной дороге открылось 27 апреля 1862 г. Это была первая железная дорога на юге России, по которой перевозили пшеницу, соль, лес, железные изделия, каменный уголь из Донбасса, импортные товары из азовских портов и бакинские нефтепродукты. Что свидетельствует о существенном влиянии фактора развития промышленности и общественно-производственных территорий.

Еще большим выигрышем для города стало строительство Грязе-Царицынской дороги, соединившей Царицын с общероссийской сетью железных дорог. В центре города на месте нынешней станции Волгоград-1 были построены большой вокзал и локомотивное депо. В результате постройки Грязе-Царицынской дороги сложилась прямая магистраль Рига-Царицын, позволившая кратчайшим путем вывозить товары из Нижней Волги в балтийские порты и далее в Европу.

Общественный транспорт Царицына долгое время был представлен только извозчиками. В 1913 г. была пущена первая линия городского трамвая и завершено строительство Астраханского моста через реку Царицу.

В это время в городе появились первые автомобили.[4]

В связи с тем, что Волга была одной из главных внешних транспортных путей, сформировались все взвозы, ведущие к берегу. Они были замощены. Дорожным строительством, выполнявшимся в основном вручную, занимались отдельные подрядчики. Технический надзор за эксплуатацией и строительством дорог в городе выполняла Городская Управа.[5]

В советское время история развития города насчитывает пять генеральных планов (1927, 1944-1945, 1957, 1984 г.). Их структура строилась вокруг крупных градообразующих предприятий, таких как «Химпром», «Каустик», «Красный Октябрь», «Тракторный завод», «Баррикады» и других. Основной задачей транспортных разделов генпланов являлась разработка уличной дорожной сети, расчет и обоснование сети пассажирских и грузовых перевозок с целью обеспечения наименее затратной по времени и ресурсам доставки рабочих и грузов к этим предприятиям. Город вытянувшийся на 49 километров вдоль Волги не был единым целым. [6] Так, между центром

города и Красноармейском до 1935г. не было автомобильной дороги, сообщение осуществлялось по Волге и железной дороге.

В 1948-1952 гг. шло строительство Волго-Донского канала, который связал с помощью водного транспорта огромный бассейн Волги и Каспийского моря с Доном, Азовским и Черным морями, а через них - с мировым океаном.[4]

В январе 1961 года открылось движение электропоездов от тракторного завода на севере города до мачтозавода на юге. «Электрички» стали одним из популярных видов транспорта, которые к началу 1980-х годов перевозили ежедневно около 100 тысяч пассажиров.

В середине 1970-х годов завершилось строительство автомобильных дорог Волгоград-Москва, Волгоград-Саратов, Волгоград-Ростов-на-Дону. В эти же годы было завершено строительство 2-й продольной магистрали в Волгограде и начато строительство 3-й Продольной. Эти параллельные магистрали предопределили прямоугольно-ленточную схему существующей улично-дорожной сети города.

Планировочная структура градостроительной системы «Большой Волгоград» (из Генерального плана г. Волгограда, утверждённого решением Волгоградской Городской Думы в 2007 году) предполагает:

- Развитие и реконструкцию региональных автомобильных дорог, соединяющих между собой федеральные автомобильные дороги, обеспечивающие связь УДС города с транспортной системой страны.
- Развитие дорожной сети города путём преобразования существующей линейной схемы этой сети в сегментно-радиальную с развитием дорожных сегментов районов города. В сегментах должны быть развиты внутрирайонные связи, параллельные и перпендикулярные 1-й и 2-й Продольным магистралям, позволяющие разгрузить эти магистрали от внутрирайонных перемещений.
- Устройство многоуровневых развязок и транспортных узлов на основных магистралях города, объединяющих в себе все виды транспорта в единую транспортную систему города.[7]

Таким образом, анализируя существующие схемы УДС крупных городов, можно выделить следующие факторы, повлиявшие на формирование их принципиальных схем:

- Исторические факторы стихийности с единым центром тяготения или факторы плановой застройки с распределением по территории города центров тяготения.
- Географические факторы. Фактор водной артерии, определяющей линейную схему УДС города. Фактор транзитного центра, определяющий направления формирования направлений связи УДС города с транспортной сетью страны.
- Факторы развития промышленности и размещения производственно-общественных территорий.

Библиографический список

1. Российская академия архитектуры и строительных наук (РААСН), ЦНИИП градостроительства. Рекомендации по модернизации транспортной системы городов. МДС 30-2.2008. Москва 2008
2. Сафронов Э.А. Транспортные системы городов и регионов: Учебное пособие. Издательство АСВ, - М., 2007. - с. 288 с илл.
3. Клинковштейн Г. И., Афанасьев М. Б. Организация дорожного движения: Учеб. для вузов.– 5-е изд., перераб. и доп. – М: Транспорт, 2001 – 247 с.
4. История Волгоградской земли от древнейших времен до современности. Учебное пособие. - А.С. Скрипкин, А.В. Луночкин, И.И. Курилла - 2-е изд., стереотип. - М.: Планета, 2013. - 224 с.
5. Девятов М.М., Путин А.А. «Вчера – сегодня – завтра дорожного хозяйства Волгоградского региона и его областного центра»//г. «Градостроитель», №5(2087) сентябрь 2012 г.
6. Иржаков А.С. (науч. Руков. Девятов М.М.) История развития комплексной транспортной схемы в г. Волгограде. / Молодежь и научно-технический прогресс в дорожной отрасли Юга России: Материалы I студенческой научно-технической конференции, 24-26 апреля 2007 г., Волгоград / ВолгГАСУ. – Волгоград, 2007. -64 с.
7. Девятов М.М., Вилкова И.М. Основные идеи транспортной стратегии градостроительной агломерации "Большой Волгоград.// 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.) : материалы Междунар. науч.-практ. конф., 17-19 сент. 2014 г., г. Волгоград. - Волгоград : Изд-во ВолгГАСУ, 2014. - С. 16-32

УДК 625.739.4:625.712.1

АНАЛИЗ ЭТАПОВ РАЗВИТИЯ КОЛЬЦЕВЫХ ПЕРЕСЕЧЕНИЙ И ИХ ЭФФЕКТИВНОСТИ С ПОЗИЦИИ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ

Дробинин Д.А. – ст. гр. САД 16-1м

Научный руководитель: к.т.н. Карпушко М.О.

Пермский национальный исследовательский политехнический университет

В статье рассмотрены основные этапы развития и применения кольцевых пересечений автомобильных дорог в Европе и США. Представлен анализ результатов и статистика дорожно-транспортных происшествий после внедрения кольцевых пересечений за рубежом. Сделан вывод о целесообразности применения кольцевых пересечений автомобильных дорог на территории Российской Федерации.

Abstract: In the article main stages of development and application of highways roundabout junction in Europe and USA are considered. Analysis of the results and statistics of road accidents after introduction of roundabout junction abroad is presented. Conclusion is made about the expediency of using roundabout junction on the territory of Russian Federation.

Одними из наиболее опасных участков автомобильных дорог являются их пересечения в одном уровне, на которых наблюдается снижение скорости движения автомобилей, значительно уменьшается пропускная способность дорог, а также происходят дорожно-транспортные происшествия [1].

Требованиям движения наилучшим образом отвечают пересечения в разных уровнях. Однако их строительство связано с большими затратами и их экономическая эффективность проявляется только при высоких

интенсивностях движения. В связи с этим широкое распространение получили кольцевые пересечения в одном уровне.

Кольцевые пересечения в одном уровне обеспечивают пропускную способность, по величине близкую к пропускной способности пересечений в разных уровнях. Вместе с тем стоимость их строительства во много раз ниже стоимости пересечений в разных уровнях. Благодаря этим качествам в ряде стран кольцевые пересечения в одном уровне получили широкое распространение, так как позволяют без значительных капиталовложений улучшить условия движения.

Выделяют три основных этапа развития кольцевых пересечений автомобильных дорог [2]:

- первый этап до середины 50-х гг. XX века;
- второй этап конец 50-х - конец 60-х гг.;
- третий этап конец 60-х годов.

На первом этапе кольцевые пересечения получили широкое развитие и внедрение в США и странах Западной Европы. Французский архитектор Юджин Энард (Eugene Henard) в 1877 году предложил первую концепцию кольцевых пересечений. В 1903 году им было рекомендовано организовать круговое движение в Париже, которое было реализовано на Площади Звезды в 1907 году.

В 1909 году первое кольцевое пересечение было построено в Великобритании. В период с 1925 по 1926 гг. кольцевые пересечения появились во многих районах Лондона. Параллельно велись активные научно-исследовательские работы. С целью повышения безопасности были разработаны и внедрены кольцевые пересечения с малым диаметром центрального направляющего островка. В 50-х гг. почти все перекрёстки были выполнены в виде малых площадей с круговым движением. В 1971 году Британское Министерство Транспорта утвердило руководство по проектированию кольцевых пересечений, которое обновлялось в 1975, 1984 и 1993 гг.

В 1905 году в Нью-Йорке открывается первая кольцевая развязка – Площадь Колумба, построенная Уильямом Фелпсом Ино (William Phelps Eno). Ино считается отцом правил по безопасности на дорогах. Не смотря на неумение водить машину, он изобрел знак стоп, знак пешеходного перехода, улицу с односторонним движением и движение на круговом перекрестке.

На протяжении последующих 20 лет устройство данного типа развязки получает широкое распространение. Главной проблемой является обозначение приоритета движения. Изначально не существовало строгих правил, регламентирующих поведение водителей на кольцевых пересечениях. Как показал дальнейший опыт, приоритет транспорта на выходе создавал пробки, после чего Уильям Фелпс Ино предложил отдать приоритет транспорту, движущемуся по кольцу для того, чтобы движение внутри круга не останавливалось.

Из-за возрастающего уровня автомобилизации с середины 50-х гг. страны, где были внедрены кольцевые пересечения, столкнулись с одинаковыми проблемами: рост аварийности, заторы и задержки. Это привело к сносу колец и устройству обычного регулируемого перекрестка. Этому способствовало и улучшение работы светофорной сигнализации, внедрение координированного регулирования и адаптивного управления транспортными потоками. С этого момента начинается самый непродолжительный второй этап в развитии кольцевых пересечений.

Из-за изменения варианта организации движения, при котором основной поток, движущийся по кольцу, имеет приоритет перед въезжающим, данный период стал переломным в развитии кольцевых пересечений. В Великобритании новое правило приоритета было введено в 1966 г. Во Франции первые кольцевые пересечения с приоритетом движения по кольцу были впервые опробованы в 1970 году, но широкое применение получили только в 1983. Данное правило способствовало увеличению пропускной способности и уровню безопасности движения на кольцевых пересечениях.

Третий этап начинается в конце 60-х годов. Для данного периода характерно внедрение современных кольцевых пересечений и применение кольцевых пересечений со светофорным регулированием.

Долгое время в Европе и США достоинства кольцевых пересечений подвергались сомнениям. Так, например, в 1982 году в издании Traffic Engineering Handbook, издаваемом институтом транспортных инженеров США (ITE), кольцевым пересечениям была посвящена одна страница документа. В руководстве по пропускной способности (НСМ), выпущенном через 12 лет, полностью отсутствует информация по данному типу пересечений. Только в 1997 году, после удачного опыта внедрения новых кольцевых пересечений департаментами транспорта штата Флорида и Мериленд, в Главе 10 руководства по пропускной способности (НСМ) были опубликованы формулы по оценке пропускной способности кольцевых развязок [3].

В 80-90-х годах кольцевые пересечения получают весьма широкое распространение в других странах - Канаде, большинстве стран Западной Европы, Израиле и англоязычных странах: Австралии, Новой Зеландии и Южной Африки [4, 5].

В Нидерландах в конце 80-х годов кольцевые пересечения получили распространение для улучшения условий движения пешеходов, снижения аварийности, уменьшения скорости движения на пересечениях и отсутствия необходимости применять светофорное регулирование.

С 1980 г. кольцевые пересечения начали применяться в Норвегии, а с 1987 г. в Швейцарии. Если в начале 1980-х в Швеции насчитывалось только 150 кольцевых пересечений, то в 1997 г. их количество увеличилось до 700, в 2000 г. – до 1000 [3].

Накопленный опыт эксплуатации дорог с кольцевыми пересечениями показал, что при соблюдении комплекса требований к их планировке и

методам организации движения они эффективно функционируют. Кроме того, правильная организация кольцевого движения, полностью или частично исключая пересечение транспортных потоков, путем замены точек слияния и разветвления, способствует существенному повышению безопасности движения и снижению тяжести дорожно-транспортных происшествий.

В Австралии в 1981 году после оценки результатов внедрения 73 кольцевых пересечений было зарегистрировано снижение уровня аварийности на 74%, материального ущерба на 32% и количества ДТП с участием пешеходов на 68% [3].

Переоборудование 122 нерегулируемых перекрестков в кольцевые пересечения в Бельгии, в городе Валлония в период с 1992 по 2000 гг. позволило снизить среднее количество ДТП с пострадавшими на одном перекрестке в год на 42% (с 1,352 до 0,789), среднее количество ДТП высокой тяжести на одном перекрестке в год на 48% (с 0,373 до 0,194).

Исследования, проведенные в 1984 году в Великобритании, позволили установить годовое количество ДТП на кольцевом пересечении в количестве 3,31; среднее количество ДТП на 100 миллионов транспортных средств, проехавших через кольцевое пересечение в районе 27,5. В период с 1999 по 2003 гг. были проведены повторные исследования по оценке аварийности на различных кольцевых пересечениях, которая снизилась на 46,5% по сравнению с 1984 г.

В конце 1992 г. в Нидерландах были выполнены исследования 181 кольцевых пересечений, переоборудованных из нерегулируемых из-за высокой аварийности. В результате произошло снижение среднего количества пострадавших на одном перекрестке в год на 72% (с 1,3 до 0,37), а также среднего количества ДТП на одном перекрестке в год на 51% (с 4,9 до 2,4).

Анализ результатов внедрения 83 кольцевых пересечений во Франции, выполненный в 1986 г. показал снижение следующих показателей:

- среднего количества ДТП с пострадавшими на одном перекрестке в год на 78 процентов (с 1,42 до 0,31);

- среднего количества пострадавших на одном перекрестке в год на 82 процента (с 2,78 до 0,49);

- среднего количества погибших на одном перекрестке в год на 88 процентов с 0,16 до 0,02.

В Германии строительство первых кольцевых пересечений началось в 30-е годы. Но широко применяться они начали только в начале 80-х годов после успешного применения в Великобритании. В 1995 году в Германии был выполнен эксперимент, в рамках которого 13 обычных нерегулируемых перекрестков были переоборудованы в мини-кольца, что привело к снижению:

- аварийности (среднее количество ДТП на 1 миллион автомобилей, проехавших через перекресток, после переоборудования снизилось на 29% (с 0,79 до 0,56));

- среднего ущерба от ДТП (среднее количество ДТП высокой тяжести на одном перекрестке в год снизилось на 48 % (с 0,373 до 0,194)).

Практика проектирования и эксплуатации автомобильных дорог за рубежом указывает на широкое применение кольцевых пересечений с приоритетом движения по кольцу в качестве основного типа пересечений в одном уровне, что обусловлено обеспечением существенно более высокого уровня безопасности движения и большей пропускной способностью по сравнению с другими типами пересечений в одном уровне. В отечественной практике дорожного проектирования и строительства до сих пор такие пересечения не получили должного применения. Поэтому вопрос рассмотрения данных типов развязок для проектирования и строительства на пересечениях автомобильных дорог на территории Российской Федерации является актуальной задачей.

Библиографический список

1. Методические указания по проектированию кольцевых пересечений автомобильных дорог
2. Джавадов А. А., Комаров Ю. Я., Грошев И. Ю. Основные этапы развития кольцевых пересечений // Молодой ученый. - 2015. - №23. - С. 131-133.
3. Липницкий А.С. Современные кольцевые пересечения / А.В. Зедгенизов, Р.Ю. Лагереv, А.Г. Левашев, А.С. Липницкий, А.Ю. Михайлов, М.И. Шаров // Иркутский - государственный технический университет. Иркутск. 2009. – 106 с. Деп. в ВИНТИ. 24.12.2009, №823.
4. Проблемы проектирования кольцевых пересечений в одном уровне/Б. А. Щит //Наука и техника в дорожной отрасли. -2012. -№ 3. -С. 3-6.
5. Иванченко Е. С., Тебеньков С. Е., Михайлов А. Ю. Измерение параметров транспортных потоков на кольцевых пересечениях // Известия ВолгГТУ. 2013. №10 (113). URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/izmerenie-parametrov-transportnyh-potokov-na-koltseyvyh-peresecheniyah> (дата обращения: 22.04.2017).

УДК 656.073

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРЕВОЗКИ БЕНЗИНА АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ НА АЗС ВОЛГОГРАДА

Ерофеева М.С. (АТ-416), Гец Д.Ю. (АТ-416)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Куликов А.В.

Волгоградский Государственный Технический Университет

Доставка топлива на автозаправочные станции – важнейший этап в системе реализации топлива конечному потребителю. Город Волгоград обладает развитой сетью автозаправочных станций. Развитость сети заправок обусловлена многими факторами, среди которых высокий уровень автомобилизации, планировочная структура города и другие.

Delivery of fuel at petrol stations is an important stage in the implementation of the fuel system to the end user. The city of Volgograd has a developed network of filling stations. Development of a network of filling stations is due to many factors, among which the high level of motorization, the planning structure of the city and others.

Целью работы является совершенствование функционирования автомобильного парка, осуществляющего перевозки ГСМ на автозаправочные станции г. Волгограда.

Существующее расположение автозаправочных станций удобно для потребителей, менее удобно для поставщиков. Фактически, в Волгограде действуют две нефтебазы: Волгоградская нефтебаза Лукойл-Нижевожскнефтепродукт, расположенная на территории Волгоградского нефтеперерабатывающего завода в Красноармейском районе города, вторая – нефтебаза Роснефть Волгоград, расположенная в Тракторозаводском районе. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Исследовать работу АЗС города Волгограда;
2. Провести анализ объёмов перевозок ГСМ на АЗС;
3. Провести маршрутизацию перевозок ГСМ на АЗС Красноармейского и Тракторозаводского районов г. Волгограда.

При проведении маршрутизации рассматриваются два варианта расположения поставщика:

- a. Волгоградский Нефтеперерабатывающий завод, расположенный в Красноармейском районе г. Волгограда;
- b. Нефтебаза Роснефть, расположенная в Тракторозаводском районе г. Волгограда.

4. Провести расчеты по выбору подвижного состава для перевозки ГСМ. Каждая автозаправочная станция имеет собственную суточную потребность в топливе для реализации, что обуславливает разнообразие предлагаемого для перевозки топлива подвижного состава. В частности, важными критериями при выборе оптимальных автомобилей и автопоездов-цистерн выступают их вместимость, а также количество секций.

5. Дать характеристику работе АЗС, для этого необходимо:
 - a. Определить режим работы АЗС;
 - b. Классифицировать АЗС по количеству колонок;
 - c. Классифицировать АЗС по виду топлива.

Исследования проводились на АЗС Лукойл № 43, расположенной по адресу Волгоградская обл., г. Волгоград, проспект им. Ленина, 63 б. Режим работы данной АЗС – круглосуточный, реализуемые топлива: АИ-95, АИ-92, ДТ; количество топливораздаточных колонок – 4.

Исследовались следующие характеристики:

1. Вид транспортных средств, пользующихся услугами АЗС (легковые, грузовые автомобили);
2. Ожидание заправки;
3. Оформление документов;
4. Время заправки.

В ходе работы была определена длительность исследуемых элементов:

1. Ожидание заправки. Математическое ожидание имеет значение 30 с. Случайная величина подчиняется показательному закону;

2. Оформление документов. Математическое ожидание имеет значение 31 с. Случайная величина подчиняется нормальному закону;
3. Время заправки. Математическое ожидание имеет значение 57 с. Случайная величина подчиняется нормальному закону.

Исследования объёмов заправки показывают, что объём заправки легковых автомобилей в среднем составляет – 20 литров, грузовых – 60 литров.

Получена зависимость количества запрашиваемых автомобилей от времени суток в понедельник.

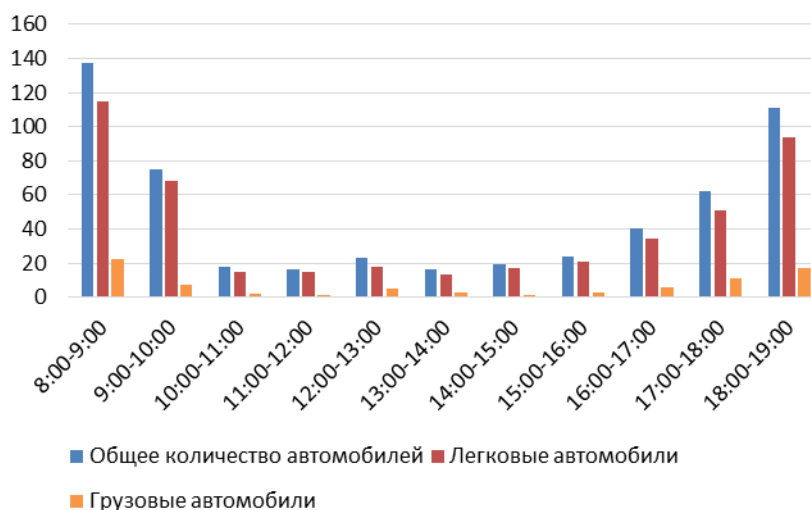


Рис. 1. Распределение количества запрашиваемых автомобилей по часам суток

Изучив количество заправок и их распределение по дням недели был определен объём реализации ГСМ, который стал основой формирования потребности АЗС в топливе. Учитывая, что исследуемая АЗС оборудована четырьмя колонками, для перевода полученной потребности в топливе на АЗС, с шестью либо двумя, тремя колонками были введены соответствующие повышающие и понижающие коэффициенты.

Таблица 1

Объёмы потребления топлива на исследуемой АЗС по дням недели в тоннах

Вид топлива	Потреблённый объём топлива, т						
	ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
АИ-95	3,99	2,73	2,76	2,96	2,96	2,31	2,31
АИ-92	4,41	3,93	4,18	4,17	4,22	3,33	3,42
ДТ	3,36	3,12	3,34	3,07	3,56	2,97	1,98

В исследуемом Красноармейском районе г. Волгограда были выделены и классифицированы автозаправочные станции, определены их ежедневные потребности в бензинах АИ-95, АИ-92 и ДТ. Режим работы всех АЗС – круглосуточный.

Определены маршруты доставки бензина и дизельного топлива на АЗС. Маршрут 1 обслуживает АЗС № 2-7, маршрут 2 – АЗС № 8-14, маршрут 3 – АЗС № 15-21, маршрут 4 – АЗС № 22-28.

В табл. 2 приведены характеристики АЗС Красноармейского района



Рис. 2. Схема маршрутов перевозки ГСМ

Таблица 2

Характеристика АЗС Красноармейского района

п/п	АЗС	Адрес	Количество колонок	Тип реализуемого топлива
1	Лукойл	ул. 40 лет ВЛКСМ, 94Б	6	АИ-95, АИ-92, ДТ
2	Газпром	ул. 40 лет ВЛКСМ, 45Б	6	АИ-95, АИ-92, ДТ
3	АЗС, АЗГС	ул. Моцарта, 37	4	АИ-95, АИ-92, ДТ
4	Газэнергосеть	ул. Гремячинская, 66	4	АИ-95, АИ-92, ДТ
5	Лукойл	ул. Вилянская, 15	2	АИ-95, АИ-92, ДТ
6	Лукойл	ул. Джека Лондона, 4	2	АИ-95, АИ-92, ДТ
7	АЗС, АЗГС	ул. 40 лет ВЛКСМ, 64А	4	АИ-95, АИ-92, ДТ
8	Снабнефть	ул. Довженко, 30А	6	АИ-95, АИ-92, ДТ
9	Башнефть	ул. Генерала Романенко, 57А	4	АИ-95, АИ-92, ДТ
10	АЗС, АЗГС	ул. Довженко, 15	2	АИ-95, АИ-92, ДТ
11	Газпром №269	ул. Якуба Коласа, 50	4	АИ-95, АИ-92, ДТ
12	Лукойл	ул. Довженко, 6	2	АИ-95, АИ-92, ДТ
13	Лукойл	ул. Довженко, 3	4	АИ-95, АИ-92, ДТ
14	Роснефть	ул. Фадеева, 10А	2	АИ-95, АИ-92, ДТ
15	Лукойл	ул. Хабаровская, 2л	4	АИ-95, АИ-92, ДТ
16	Роснефть	ул. Кооперативная, 27	3	ДТ
17	Татнефть	ул. Гражданская, 24К	2	АИ-95, АИ-92, ДТ
18	АЗС, АЗГС	ул. Пролетарская, 6А	2	АИ-95, АИ-92, ДТ
19	Газпром	пр-т Героев Сталинграда, 51Г	2	АИ-95, АИ-92, ДТ
20	АЗС	пр-т Героев Сталинграда, 53А	4	АИ-95, АИ-92, ДТ
21	Башнефть	ул. Лазоревая, 50	4	АИ-95, АИ-92, ДТ
22	Газэнергосеть	ул. Лазоревая, 122А	6	АИ-95, АИ-92, ДТ
23	Газпром	ул. Лазоревая, 127А	6	АИ-95, АИ-92, ДТ
24	Газпром	ул. Лазоревая, 165Д	6	АИ-95, АИ-92, ДТ
25	Лукойл	ул. Лазоревая, 170А	6	АИ-95, АИ-92, ДТ
25	Газпром	ул. Лазоревая, 189Б	2	АИ-95, АИ-92, ДТ
27	Роснефть	ул. Зеленоградская	4	АИ-95, АИ-92, ДТ
28	Роснефть	ул. Лазоревая, 291	4	АИ-95, АИ-92, ДТ

На основании выполненных расчётов составлена схема маршрутов перевозки топлива на АЗС Красноармейского района. Предлагаемая маршрутная сеть позволит оптимизировать процесс доставки топлива на АЗС данного района Волгограда.

Библиографический список

1. Грузовые автомобильные перевозки: Учебник для вузов/ А.В. Вельможин, В.А. Гудков, Л.Б. Миротин, А.В. Куликов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2006 – 560 с.: ил.
2. Статистическая обработка эксперимента в задачах автомобильного транспорта: Учебное пособие/ Н.К. Клепик; Волгоград. гос. техн. ун-т. – Волгоград, 1995 - 96 с.

УДК 656.135:664

**ОПТИМИЗАЦИЯ МЕЛКОПАРТИОННЫХ ПОСТАВОК
ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ В БОЛЬНИЦЫ Г. ВОЛГОГРАДА**

Ивандеева П. С.(АТ-416)

Научный руководители - ст.преподаватель Фирсова С. Ю.;
к.т.н., доцент Куликов А. В.

Волгоградский государственный технический университет

Перевозки продуктов питания в городские больницы, является одним из самых актуальных и социально значимых вопросов на сегодняшний день. Соки являются полезным напитком, играющим важную роль в жизни человека. Транспортировка данного продукта является достаточно сложной, так как требует выполнения множества различных правил и нормативов по правильному выполнению всего процесса перевозки. В данной статье рассмотрена методика оптимизации мелкопартионных поставок продуктов питания в городских условиях.

Transportation of food to hospitals, is one of the most pressing and socially significant issues to date. Juices are a useful drink that plays an important role in a person's life. Transportation of this product is quite difficult, as it requires the implementation of many different rules and regulations for the correct implementation of the entire transportation process. This article discusses the methodology for optimizing small-scale supplies of food products in urban conditions.

В качестве перевозимого груза принимаем апельсиновый сок в пакетах «Тетрапак» – 1 л (рис. 1). Апельсиновый сок, фасованный в закрытую тару, транспортируется в изотермических фургонах при температуре 0 – 3⁰С. Для сохранности груза внутри рефрижератора используются валики-прокладки и приспособления для фиксации упаковок.

Размеры пакета сока – 200x75x75.



Рис. 1. Сок в пакетах «Тетрапак» – 1 л

Соки упакованы в картонные коробки (рис. 2), которые размещаются на поддоне и обтянуты термоусадочной полиэтиленовой пленкой. В одной коробке размещается 80 пакетов сока. Вес одной коробки с грузом составляет 90 кг.

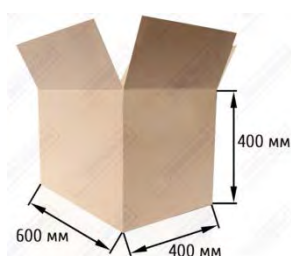


Рис. 2. Картонная коробка для сока

Грузообразующим пунктом является склад (А). Грузопотребляющими пунктами являются больницы (В₁, В₂, В₃, В₄, В₅, В₆, В₇, В₈, В₉) г. Волгограда. Решение вопросов маршрутизации перевозок продуктов питания включает следующие действия: математическая постановка задачи, формирование маршрута движения, анализ полученных результатов, рациональный выбор начальных и конечных пунктов маршрутов движения, характеристика маршрутов работы автотранспортных средств, расчет числа необходимых автомобилей [1, 2, 3].

На складе погрузка картонных коробок с соком осуществляется электропогрузчиком TCM FB25-7 грузоподъемностью 1,5 т (рис.3.).



Рис. 3. Электропогрузчик TCM FB25-7

При перевозке продуктов питания используют автомобили рефрижераторы марки IVECO EuroCargo (10 т) и Foton Auman (5 т) (рис. 4).



Рис. 4. Автомобили рефрижераторы

а) IVECO EuroCargo 120E25 (10 т);

б) Foton Auman 1093 (5 т).

В табл. 1 представлены производственная мощность склада и потребности потребителей.

Таблица 1

Производственные мощности склада и потребности больниц в соке

Грузообразующие пункты	Грузопоглощающие пункты									Объем перевезенного груза, т
	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	V ₅	V ₆	V ₇	V ₈	V ₉	
А	1,3	3,6	1,7	1,6	2,6	3,9	2,1	2,2	2,3	21,3
Объем потребляемого груза, т	1,3	3,6	1,7	1,6	2,6	3,9	2,1	2,2	2,3	21,3

При составлении маршрута перевозки находим самую удаленную больницу от склада-поставщика (вершина V₇). Данной больнице требуется 2,1 т сока, далее определяем вершину, которая минимально удалена от V₇. Такой является вершина V₁, ей требуется 1,3 т сока.

В результате аналогичных расчетов по набору пунктов в маршрут получили развозочный маршрут: А – V₇ – V₁ – V₂ – V₆ – V₅ – А.

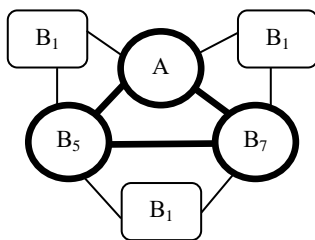
Пример расчета маршрута № 1: А – V₇: Q=2,1 т ≤ q=15 т – верно; А – V₇ – V₁: Q=2,1+1,3=3,4 т ≤ q=15 т – верно; А – V₇ – V₁ – V₂: Q=3,4+3,6=7 т ≤ q=15 т – верно; А – V₇ – V₁ – V₂ – V₆: Q=7+3,9=10,9 т ≤ q=15 т – верно; А – V₇ – V₁ – V₂ – V₆ – V₅: Q=10,9+2,6=13,5 т ≤ q=15 т – верно; А – V₇ – V₁ – V₂ – V₆ – V₅ – V₃: Q=13,5+1,7=15,2 т > q=15 т – не верно.

Далее составляется матрица кратчайших расстояний всех точек полученного маршрута (табл. 2). Из табл. 2 выбираем три пункта потребления, для которых суммы столбцов максимальные. Такими точками являются: А – V₅ – V₇. Далее путем математических расчетов определяем местоположение четвертой точки маршрута. Это вершина V₁ (сумма составляет 90) [3].

Матрица кратчайших расстояний для маршрута № 1

A	24	20	22	19	28
24	B₁	5	34	8	19
20	5	B₂	31	4	21
22	34	31	B₅	29	50
19	8	4	29	B₆	24
28	19	21	50	24	B₇
<u>113</u>	<u>90</u>	<u>81</u>	<u>176</u>	<u>84</u>	<u>142</u>

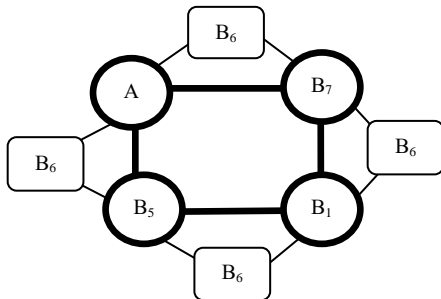
Пример процесса построения оптимального маршрута приведен ниже:



$$l_{AB_1} + l_{B_1B_7} - l_{AB_7} = 24 + 19 - 28 = 15 \text{ км};$$

$$l_{B_7B_1} + l_{B_1B_5} - l_{B_5B_7} = 19 + 34 - 50 = 3 \text{ км}; (+)$$

$$l_{B_5B_1} + l_{B_1A} - l_{B_5A} = 34 + 24 - 22 = 36 \text{ км}.$$

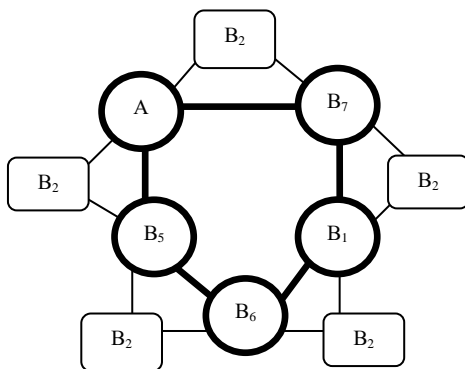


$$l_{B_5B_6} + l_{B_6A} - l_{AB_5} = 29 + 19 - 22 = 23 \text{ км};$$

$$l_{AB_6} + l_{B_6B_7} - l_{AB_7} = 19 + 24 - 28 = 15 \text{ км};$$

$$l_{B_7B_6} + l_{B_6B_1} - l_{B_1B_7} = 24 + 8 - 19 = 13 \text{ км};$$

$$l_{B_1B_6} + l_{B_5B_6} - l_{B_1B_5} = 8 + 29 - 34 = 3 \text{ км}. (+)$$



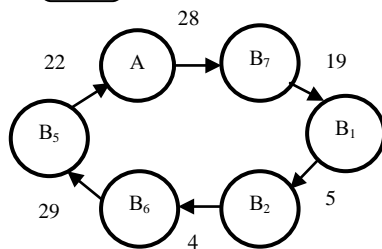
$$l_{AB_2} + l_{B_2B_7} - l_{AB_7} = 20 + 21 - 28 = 19 \text{ км};$$

$$l_{B_7B_2} + l_{B_2B_1} - l_{B_1B_7} = 21 + 5 - 19 = 7 \text{ км};$$

$$l_{B_1B_2} + l_{B_2B_6} - l_{B_6B_1} = 5 + 4 - 8 = 1 \text{ км}; (+)$$

$$l_{B_6B_2} + l_{B_2B_5} - l_{B_5B_6} = 4 + 31 - 29 = 6 \text{ км};$$

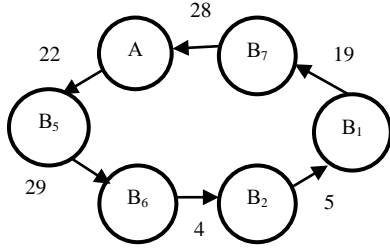
$$l_{B_5B_2} + l_{AB_2} - l_{AB_5} = 31 + 20 - 22 = 29 \text{ км}.$$



1)

$$\beta_1 = \frac{\sum l_{ez}}{\sum l_{ez} + l_x} = 0,79 \quad \gamma_1^e = \frac{q_\phi}{q_n} = \frac{13,5}{15} = 0,9$$

2)



$$\beta_2 = \frac{\sum l_{ez}}{\sum l_{ez} + l_x} = 0,73 \quad \gamma_2^e = \frac{q_\phi}{q_n} = \frac{13,5}{15} = 0,9$$

Для полного удовлетворения спроса больниц, необходимо рассчитать второй маршрут. Маршрут № 2 обслуживаем фургоном Volvo FL, грузоподъемностью 9,6 т. Расчеты по второму маршруту аналогичны расчетам первого. Предлагаемые и существующие маршруты представлены в табл. 3.

Таблица 3

Существующий и предлагаемый маршрут перевозки сока	
<p>— M1 A – B₇ – B₁ – B₂ – B₆ – B₅ – A</p>	<p>— M2 A – B₃ – B₉ – B₄ – B₈ – A</p>
<p>— M1 A – B₇ – B₁ – B₅ – B₂ – B₆ – A</p>	<p>— M2 A – B₃ – B₄ – B₈ – B₉ – A</p>

В результате предложенных организационных мероприятий достигается снижения пробегов на двух маршрутах в целом на 9 км.

Экономический эффект за один день работы автомобилей на маршрутах составил 1161 руб. При выполнении перевозок один раз в неделю, годовой экономический эффект составит – 66 177 руб./год.

Библиографический список

1. Грузовые автомобильные перевозки: Учебник для вузов/ А.В. Вельможин, В.А. Гудков, Л.Б. Миротин, А.В. Куликов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2006 – 560 с.: ил.
2. Инновационные подходы к развитию предприятий, отраслей, комплексов : монография / И.Г. Фадеева, А.В. Куликов, И.С. Метелев, Ю.А. Нужнова, С.Ю. Фирсова; Проект SWorld. - Одесса : Куприенко СВ, 2015. - Кн. 1. - 202 с.
3. Куликов, А.В. Совершенствование организации перевозок строительных грузов / Куликов А.В., Фирсова С.Ю. // Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании '2011 : сб. науч. тр. SWorld : матер. междунар. науч.-практ. конф., 20-27 декабря 2011 г. Вып. 4, т. 3 / Одес. нац. морской ун-т [и др.]. – Одесса, 2011. – С. 7-9.
4. Фирсова, С.Ю. Повышение качества обслуживания клиентов при перевозке бутилированной воды для кулеров / С.Ю. Фирсова, Б.С. Советбеков, А.В. Куликов // Наука и новые технологии (Кыргызская Республика). - 2014. - № 4. - С. 62-65.
5. Фирсова, С.Ю. Совершенствование организации перевозок товаров группы «Автохимия» дилерским центрам компании автосервиса в Волгограде / С.Ю. Фирсова, А.В. Куликов // Вестник Кыргызско-Российского славянского ун-та. - 2014. - Т. 14, № 12. - С. 195-198.
6. Фирсова, С.Ю. Performance evaluation of road transport when transporting construction cargoes [Electronic resource] / С.Ю. Фирсова, А.В. Куликов // SWorldJournal : International periodic scientific journal (Ukraine) : (on-line). - 2015. - Vol. J11511 (May). Transport. - С. 13-32.

УДК 656.072

ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МАЛОГО ПАССАЖИРСКОГО АВТОТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ В РАМКАХ СОВРЕМЕННОЙ ОТЧЕТНОСТИ О ЕГО ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Кашманова А. Н. (АП-601), Кашманов Р. Я. (аспирант)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Куликов А. В.

Волгоградский государственный технический университет

В статье рассматривается функционирование ПАТП в единой системе учета и мониторинга перевозочных процессов с применением принципов интегрированной логистики. Предложена концепция работы предприятия в единой транспортной системе с центральной диспетчерской службой.

The article discusses the functioning of the passenger motor transportation enterprise in a unified system of accounting and monitoring of transport processes using the principles of integrated logistics. The concept of the enterprise into a single transport system with Central dispatching service.

Следствием экономического кризиса 2008 г. стали отток инвестиций, уменьшение государственного финансирования транспортной отрасли, моральное и физическое старение ПС, снижение объемов и качества пассажирских перевозок. Все это привело к тому, что развитие транспортного обслуживания населения существенно отстало от их потребностей. Особенно остро эта ситуация складывается в населенных пунктах географически удаленных от районных центров и находящихся в

труднодоступных для транспорта местах. Основной целью оптимизации транспортной системы является популяризация городского транспорта и создание благоприятных условий для отказа от личного автомобиля [1]. Отсутствие централизованного управления приводит к несогласованной работе транспорта в обеспечении перевозок пассажиров, что сказывается на качестве обслуживания населения [2]. В этих условиях необходимы совместные усилия специалистов-транспортников и региональных органов управления, которые должны быть направлены на создание таких моделей функционирования транспортного комплекса и его развития, в которых бы сочетались национальные интересы, интересы регионов, автотранспортных предприятий и населения [3]. Эффективность пригородных и междугородных пассажирских перевозок может быть повышена при организации управления перевозок с использованием системного подхода. Автоматизированная система управления (АСУ) пассажирскими автомобильными перевозками в пригородном и междугородном направлениях должна объединять всех участников процесса перевозки пассажиров. Для каждого участника перевозочного процесса отводится специальный программный продукт, содержащий отдельные программные модули, обеспечивающие ролевое ограничение доступа каждого конкретного пользователя системы [4].

В соответствии с новым ФЗ № 220 и законопроектами Волгоградской области АТП, выполняющие перевозки пассажиров должны передавать информацию с системы ГЛОНАСС в комитет транспорта в виде укрупненного отчета. Сейчас частный перевозчик сам выбирает фирму, которая собирает эту информацию. Необходимо создать единый диспетчерский пункт управления общественным пассажирским транспортом [5]. Со временем планируется, что оперативная информация будет поступать в единую диспетчерскую службу региона.

Основное назначение программного комплекса АСУ – централизованное автоматизированное диспетчерское управление процессом перевозок пассажиров на городских, пригородных и междугородных маршрутах различных видов транспорта. В системе на основе использования спутниковой навигации (ГЛОНАСС, GPS) и сотовой связи комплексно решаются основные задачи автоматизированного управления процессом пассажирских перевозок: оперативное планирование, контроль, регулирование, учет и отчетность. Контроль за работой автобусов на линии является ключевым этапом, от которого зависит качество обслуживания пассажиров [6]. Автоматизированная система управления разрабатывается с учетом особенностей бизнес-процессов организации пассажирских перевозок. Технические и технологические решения в предлагаемом комплексе «М2М-Регион Пассажирские перевозки» являются типовыми, построены на базе действующих отраслевых и региональных нормативно-правовых и методологических документов по пассажирским перевозкам. При внедрении АСУ на малых пассажирских АТП возможно осуществить информирование пассажиров о продолжительности ожидания маршрутных

транспортных средств. Особенно это актуально для остановочных пунктов удаленных от места проживания населения, до которых пассажирам приходится преодолевать дополнительные расстояния. Установка данного комплекса позволит упростить обмен данными с центральной диспетчерской службой (ЦДС).

На основе проведенного анализа было предложено совершенствование организации работы конкретного пассажирского АТП [7, 8]. Была модернизирована схема регулярных пассажирских перевозок выполняемых ПС предприятия (рис.1). Предложена концепция работы предприятия в единой системе с центральной диспетчерской службой (рис. 2).

Рассмотрим предлагаемую концепцию более подробно (цифрами обозначены информационные потоки между структурными компонентами пассажирского АТП): 1 – ежедневный план наряд на выпуск автобусов; 2 – выдача водителям путевых листов (при предъявлении водительского удостоверения);

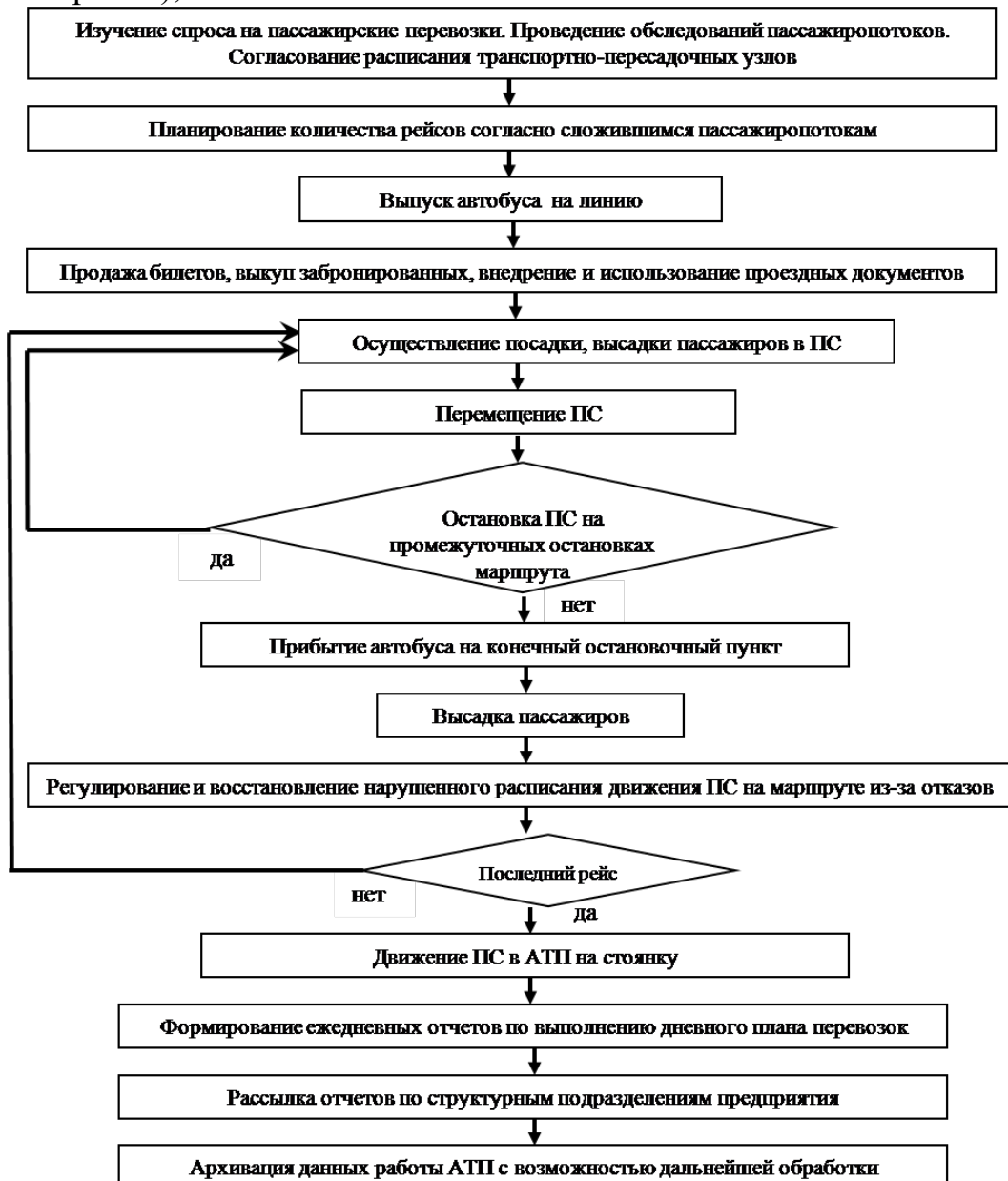


Рис. 1. Блок-схема осуществления регулярных пассажирских перевозок выполняемых ПС малым пассажирским автотранспортным предприятием

3 – прохождение водителями медицинского осмотра (отметка в путевом листе) 4 – при необходимости прохождение инструктажа, а затем осмотр ПС механиком и водителем; 5 – регистрация фактического времени возврата автобуса в парк, сдача путевого листа; 6 – при обнаружении неисправности ПС водитель и механик составляют служебную записку; 7 – мониторинг выполнения пассажирских перевозок в режиме реального времени по всем обслуживаемым маршрутам; 8 – связь линейного диспетчера предприятия с водителем; 9 – ежемесячный отчет о проделанной транспортной работе (из ЦДС отчет отправляется в управляющий орган и на предприятие); 10 – согласование расписания с ЦДС с учетом стыковки различных видов транспорта; 11 – передача информации от ЦДС директору предприятия; 12 – корректировка норм расхода выделяемых ресурсов (ГСМ, шины и т.д.) на предприятии при изменении показателей транспортной работы; 13 – учет рабочего времени водителей; 14 – ежемесячный отчет директору АПТ о деятельности предприятия.

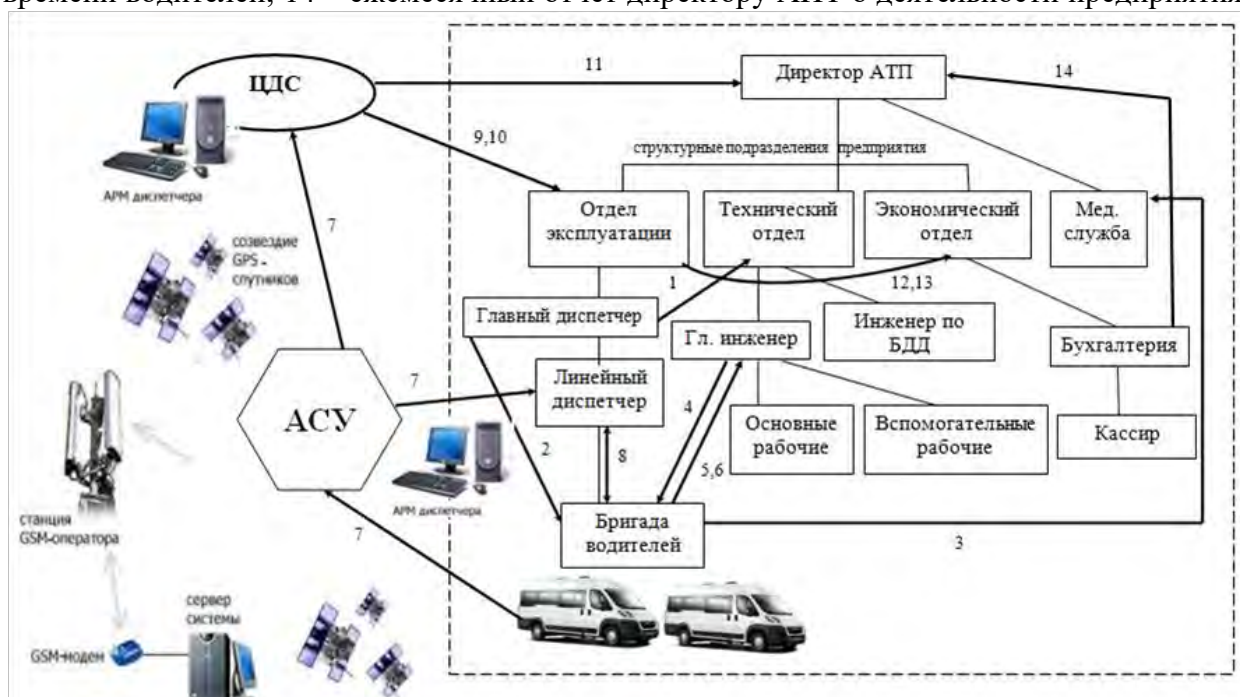


Рис. 2. Предлагаемая схема организации регулярных пассажирских перевозок выполняемых малым пассажирским автотранспортным предприятием

В случае возникновения нарушений в расписание движения ПС на линии ЦДС отправляет директору предприятия предписание об необходимых исправлениях сложившейся ситуации. При систематических нарушениях работы ПС предприятия ЦДС уведомляет управляющий орган.

Применение логистического подхода к организации перевозки пассажиров позволяет системно решать многие задачи функционирования транспортного комплекса. Позволяет найти решения, в которых сочетаются национальные интересы, интересы регионов, автотранспортных предприятий и пассажиров. Для повышения эффективности и системной устойчивости предоставляемых услуг при перевозке пассажиров должна быть обеспечена максимальная координация и интеграция всех этапов перевозочного процесса. В результате внедрения предложенных мероприятий в организацию работы малого АПТ получим более качественное обслуживание

пассажирам и более эффективное функционирование рассматриваемой транспортной системы.

Библиографический список

1. Куликов, А.В. Место пассажирского автотранспортного предприятия в единой системе с центральной диспетчерской службой / А.В. Куликов, А.Н. Кашманова, Р.Я. Кашманов // Глобализационные процессы в условиях современности: профессиональный взгляд : межвуз. сб. науч. тр. по итогам IV-IX всерос. электрон. науч.-практ. конференций, проводимых I Российским порталом электронных конференций «www.gs-conf.com» (1 октября 2015 г. – 10 декабря 2016 г.) / редкол.: Е.Г. Попкова (отв. ред.) [и др.] ; I Российский портал электрон. конференций, АНО «Ин-т научных коммуникаций», Мин-во образования и науки РФ (Проект № 2797 «Формирование системы научно-производственных кластеров в регионах России»). - Волгоград, 2016. - С. 106-109.
2. Места стихийных и несанкционированных отстоев и отправок автобусов с центрального автовокзала г. Волгограда / И.М. Рябов, А.В. Куликов, Р.Я. Кашманов, А.Н. Карагодина // Сборник научных трудов SWorld. - 2015. - Вып. 1, том 1. - С. 35-38.
3. Эффективность городского пассажирского общественного транспорта: монография / А.В. Вельможин, В.А. Гудков, А.В. Куликов, А.А. Сериков; ВолГТУ. - Волгоград, 2002. - 256 с.
4. Куликов, А.В. Оптимизация структуры автобусного парка для пригородных и междугородных перевозок пассажиров / А.В. Куликов, Р.Я. Кашманов, А.Н. Карагодина // Известия ВолГТУ. Сер. Наземные транспортные системы. Вып. 9. - Волгоград, 2014. - № 19 (146). - С. 55-57.
5. Куликов, А.В. Состояние пассажирских перевозок в Волгограде и мероприятия по их совершенствованию / А.В. Куликов, Р.Я. Кашманов, А.Н. Карагодина // Известия ВолГТУ. Сер. Наземные транспортные системы. Вып. 9. - Волгоград, 2014. - № 19 (146). - С. 58-61.
6. Куликов, А.В. Обоснование необходимости внедрения линейной диспетчеризации на пригородных пассажирских маршрутах Дубовского района Волгоградской области / А.В. Куликов, А.Н. Карагодина, Р.Я. Кашманов // Наука и современность : сб. ст. междунар. науч.-практ. конф. (г. Уфа, 13 дек. 2015 г.). В 2 ч. Ч. 2 / Международный центр инновационных исследований «ОМЕГА САЙНС». - Уфа, 2015. - С. 89-93.
7. Куликов, А.В. Этапы развития общественного пассажирского транспорта Дубовского района Волгоградской области / А.В. Куликов, А.Н. Карагодина // Научные труды SWorld. - 2015. - Вып. 4, т. 1. - С. 42-47.
8. Научные ответы на вызовы современности: техника и технологии : монография. В 2 кн. Кн. 1 / В.В. Тарасов, Г.П. Кича, А.В. Куликов, А.Н. Флоренсов, М.С. Чернова, А.В. Бородин, А.Н. Карагодина, П.В. Кулямов; Проект SWorld. - Одесса: Куприенко С.В., 2016. - 176 с. 45.

УДК 625.739.4: 656.053

ПРИМЕНЕНИЕ «ВАФЕЛЬНОЙ РАЗМЕТКИ» НА УДС Г. ВОЛГОГРАДА.

Коваленко Е.Е. (ОБД-1-13)

Научный руководитель- старший преподаватель Сомова К.В.

Институт архитектуры и строительства ВолГТУ

«Вафельница» является новой разметкой только для нашей страны, а во многих других странах мира ее уже давно рисуют на проблемных перекрестках, для предотвращения возникновения пробок на улицах, пересекающих, заблокированные пробками улицы.

"Waffle iron" is a new markup only for our country, and in many other countries it has long draw on problematic intersections to prevent congestion in the streets, crossing, blocked by the traffic of the street.

«Вафельная разметка», так называемая «Вафельница» это разметка на перекрестке в форме расчерченного квадрата или прямоугольника, которая четко разграничивает границы перекрестка и запрещает выезд на нее, при условии, что впереди затор. Также данная разметка говорит о том, что если автомобиль будет стоять на запрещающий сигнал

светофора и преградит дорогу транспортным средствам, двигающимся в поперечном направлении, то получит штраф согласно статье 12.13 КоАП РФ.

В статье говорится, что «Выезд на перекресток или пересечение проезжей части дороги в случае образовавшегося затора, который вынудил водителя остановиться, создав препятствие для движения транспортных средств в поперечном направлении, влечет наложение административного штрафа в размере одной тысячи рублей.»[1]

Плюс данной разметки в том, что водитель понимает границы перекрестка, и то что он заехал в зону данного пересечения.

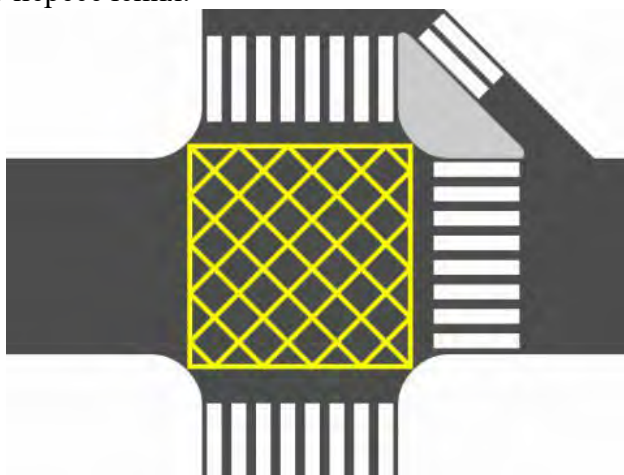


Рис.1

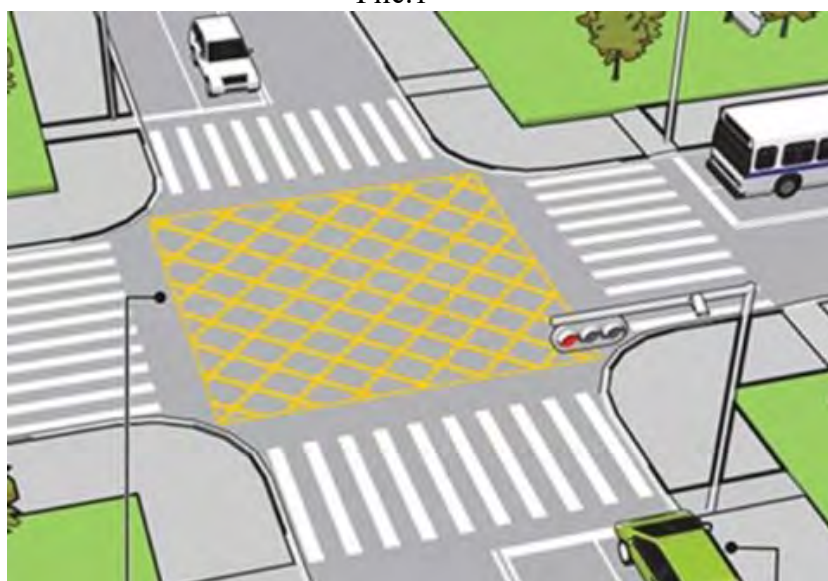


Рис.2.

О том, что на перекрестке нанесена «вафельная разметка» будет сигнализировать дорожный знак в форме прямоугольника серого цвета с автомобилями и самой «вафельницей». Также рядом будет располагаться дорожный знак, в виде желтого прямоугольника с прямоугольной разметкой, который будет предупреждать о том, что «Остановка в обозначенной зоне запрещена»



Рис. 3

Нарушение правил дорожного движения, а именно пункта 13.2 будет фиксироваться камерой в автоматическом режиме. Устройства фото- и видеофиксации будут наблюдать со обстановкой на перекрестке 24 часа в сутки. Фиксировать данное нарушение в автоматическом режиме является новой функцией для камер фото- и видеонаблюдения, однако возможности таких камер очень большие. В данный момент камеры распознают лишь превышение скоростного, хотя могут определять проезд на запрещающий сигнал светофора, положение ремня безопасности у водителя и пассажира, парковка в запрещенном месте – за всеми этими нарушениями возможно следить в автоматическом режиме работы камер.

Как уже говорилось ранее «Вафельная разметка» четко показывает границы перекрестка, что помогает водителям понимать, находятся они в зоне пересечения или нет. Также именно в этой зоне перекрестка устройство фото- и видеофиксации будут определять нарушителя. Водителям, остановившимся на перекрестке вследствие поломки транспортного средства, или в результате дорожно-транспортного происшествия, обещают не назначать штраф.

Летом 2015 года «вафельная разметка» была нанесена в г. Москва на трех загруженных перекрестках, по инициативе». Института законодательства и сравнительного правоведения при правительстве, экспертного центра Probok.net и «Центра организации дорожного движения». Применение данного типа разметки было признано удачным, и теперь «Вафельная разметка» может распространиться по многим перекресткам России. Эффективность работы «Вафельницы» определяется по показателям аварийности на перекрестках, включенных в исследование, а также количеством выписанных штрафов. Благодаря новой разметке количество заторов на перекрестках в крупных городах значительно снизится. Для нанесения «Вафельной разметки» использовали такой материал, как холодный двухкомпонентный пластик.

Он может наноситься на поверхность перекрестка как ручным способом, так и машинным способом. Для нанесения разметки таким материалом, не требуется дорогостоящая аппаратура, что снижает затраты на ремонтные

работы. Холодный двухкомпонентный пластик обладает высокой прочностью и высокой устойчивостью к стиранию. Для того, чтобы разметка была видна в темное время суток, ее покрывают стеклошариками, отражающими свет фар.

В Западной Европе к безопасности дорожного движения относятся очень ответственно, они не только повышают штрафы за нарушение правил дорожного движения, но и внедряют инновационные технологии. Высокую эффективность применение «Вафельной разметки» даст при применении комбинированного пути, т.е. при оборудовании перекрестков высокотехнологичными и исправными камерами слежения, и при добросовестной работе сотрудников ГИБДД, обеспечивая наказание всем нарушителям ПДД. Через некоторое время, водители приспособятся к новому типу разметки и уже рефлекторно не станут выезжать в запретную зону перекрестка. Кто-то сможет дисциплинироваться самостоятельно, кому-то же потребуется время и некоторое количество штрафов.

Также «Вафельная разметка» применяется и на Украине, в Молдавии, на Мальте, в ОАЭ и других странах мира. Сама эта разметка не предъявляет каких-то конкретных правил, она помогает водителю лучше ориентироваться на перекрестке и не нарушать п.13.2 правил дорожного движения. «Вафельная разметка», это, скорее, наглядная визуализация перекрестка, по отношению к которому существуют определенные правила и запреты. То есть можно сказать, что роль у «Вафельницы» не прямая, а вспомогательная.

Таким образом, «Вафельная разметка» может стать самым эффективным способом борьбы с любителями выезжать на забытые перекрестки, поможет водителям лучше воспринимать и понимать границы пересечения, повысит пропускную способность и повысит культуру вождения в городе.

Библиографический список

1. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34661/6058a9a27e0e1ed5b479b663a20aae1cc8215bec/
2. <https://vk.com/public133921033>
3. <https://yandex.ru/images/search?text=вафельная+разметка+на+перекрестках>
4. https://www.gazeta.ru/auto/2015/07/22_a_7653073.shtml

УДК 656.02 (470.45-25)

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ НА ПЕРЕСЕЧЕНИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ В РАЗНЫХ УРОВНЯХ В ДЗЕРЖИНСКОМ РАЙОНЕ Г. ВОЛГОГРАДА

Кужаков А.А.(АМиТ 1-13)

Научный руководитель – к.т.н. Витолин С.В.

Институт архитектуры и строительства ВолгГТУ

В статье предлагается методика повышения качества дорожного движения в транспортном узле «Самарский разъезд» в г. Волгограде

In article the technique for improving the quality of traffic in the transport hub «SamarSKIY razyezd» in Volgograd is offered

Значение транспортного узла «Самарский разъезд» в г. Волгограде очень высокое. «Самарский разъезд» состоит из пересечений улицы им. Землячки, шоссе Авиаторов, пр-та им. Маршала Советского Союза Г.К.Жукова, ул. Исторической и 3-ей Продольной магистрали. Улица им. Землячки является магистральной, районного значения, обеспечивает транспортную и пешеходную связь между жилыми районами, а также между жилыми и промышленными районами, общественными центрами и выходы на другие магистральные улицы. Шоссе Авиаторов, пр-т им. Маршала Советского Союза Г.К.Жукова и ул. Историческая являются магистральными улицами общегородского значения регулируемого движения, осуществляют связь между жилыми, промышленными районами и центром города, выходы на магистральные улицы и дороги и внешние автомобильные дороги «Москва-Тамбов-Волгоград-Астрахань». 3-я Продольная магистраль является магистральной дорогой скоростного движения, осуществляет скоростную транспортную связь между удаленными промышленными и планировочными районами и выходы на внешние автомобильные дороги «Сызрань-Саратов-Волгоград», «Москва-Тамбов-Волгоград-Астрахань» и «Волгоград — Морозовск — Каменск-Шахтинский — граница с Украиной».

Качество и безопасность дорожного движения транспортного узла «Самарский разъезд» в «пиковые периоды» является низким. Примером является ДТП из-за перегрузки полос предназначенных для выезда с перекрестка (рис.1 и рис. 2). Заканчивающий проезд перекрестка автомобиль остался на перекрестке, а автомобили, начинающие движение в следующую фазу, не пропустили его.

пересечении дорог может быть представлена в следующем виде рис. 3[1].

Общая схема повышения качества и безопасности дорожного движения на



Рис.1 Ситуация предшествующая ДТП



Рис. 2 ДТП по причине перегрузки перекрестка

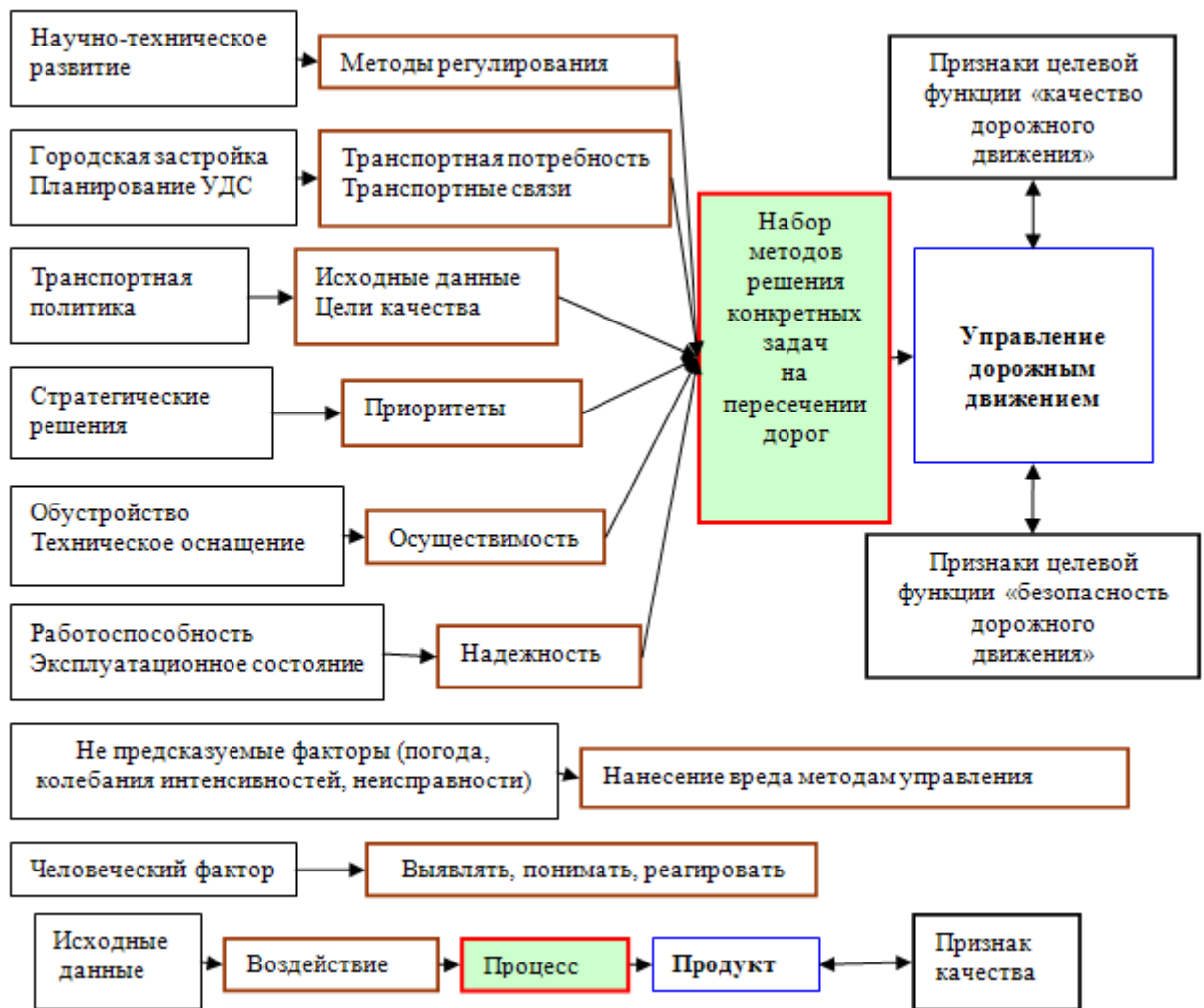


Рис. 3 Управление дорожным движением на пересечении автомобильных дорог

В качестве основного метода повышения качества дорожного движения на «Самарском разъезде» предлагается запрет левого поворота на ул. Землячки и запрет сквозного проезда через пр. Жукова по ул. Землячки (рис. 4). При этом светофорный объект и пешеходный переход на перекрестке демонтируются. Поворот налево будет осуществляться за счет поворота направо на 3-ю Продольную магистраль. При этом съезд с 3-ей продольной должен быть организован за счет устройства съездов на ул. Землячки.

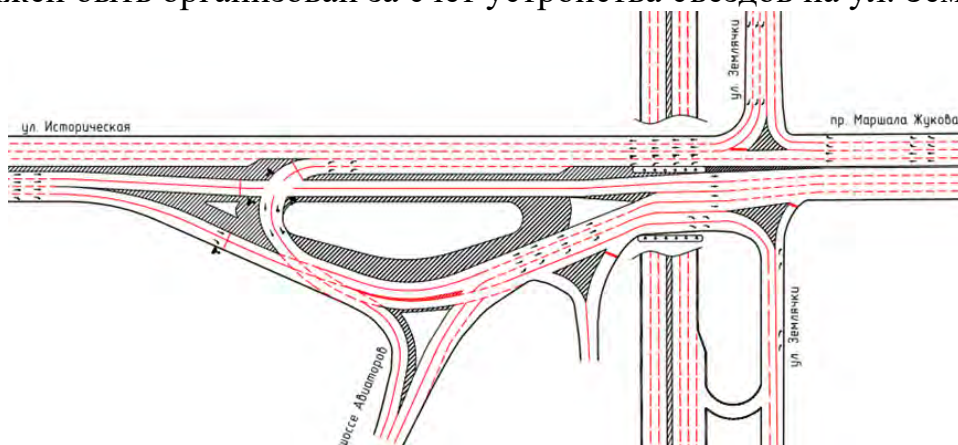


Рис. 4 Принципиальная схема организации дорожного движения на «Самарском разъезде»

Выводы:

Недостатком предложенной схемы является необходимость перепробега транспортными средствами из-за запрета сквозного проезда через пр. Маршала Жукова и запрета левого поворота с ул. Исторической на ул. Землячки. При этом сократится количество конфликтных точек в данном узле, что приведет к повышению безопасности дорожного движения.

Оценка качества дорожного движения с учетом предложенной методики должна осуществляться на основе моделирования транспортных потоков, как в рассматриваемом узле, так и на участках, куда переносится транспортная нагрузка. Перенос нагрузки из одного транспортного узла в другой узел, целесообразен при наличии резервов пропускной способности во втором узле.

Библиографический список

1.Витолин С.В. Совершенствование транспортных потребительских свойств изолированных регулируемых перекрестков улично-дорожной сети города, диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук, Волгоград, 2014.

УДК 656.13.08: 629.3.072(470.45-25)

**ОРГАНИЗАЦИЯ БЕЗОПАСНОГО ДВИЖЕНИЯ УЧЕБНЫХ
АВТОМОБИЛЕЙ ПО СПЕЦИАЛЬНЫМ МАРШРУТАМ ПРИ
ПОДГОТОВКЕ ВОДИТЕЛЕЙ В ДЗЕРЖИНСКОМ РАЙОНЕ
Г. ВОЛГОГРАДА**

Куршумова Э. И., Сапожкова Н. В.

Волгоградский Государственный Технический Университет

В статье рассмотрены основные задачи автомобильных школ. Описаны факторы, позволяющие определить оптимальные маршруты движения учебных автомобилей при подготовке водителей. Разработаны и представлены оптимальные маршруты.

The article describes the main tasks of automotive schools. Describes the factors in determining optimal routes of training vehicles with training. Developed and presented optimal routes.

Транспорт (от лат. *transporto*- переношу, перемещаю, перевожу) – одна из важнейших и крупнейших отраслей общественного производства, огромная сфера приложения человеческого труда и потребления материальных ресурсов, гигантская динамическая система.

Автомобиль (от др.-греч. *αὐτός* – сам и лат. *mobilis* – подвижной, скорый), автотранспортное средство, в совокупности автотехника, автотранспорт – моторное безрельсовое дорожное транспортное средство [1].

Общие правовые основы обеспечения безопасности дорожного движения на территории Российской Федерации установлены Федеральным законом от 10 декабря 1995 г. № 196-ФЗ (в ред. от 28.12.2013) «О безопасности дорожного движения» (Закон «О БДД»). Статьи Закона «О БДД» закрепили

необходимую сферу регламентации дорожного движения: лицензирование деятельности, связанной с обеспечением БДД, основные требования при изготовлении, реализации и эксплуатации транспортных средств, требования к юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям, осуществляющим перевозки грузов и пассажиров, строительству и содержанию дорог, к организации дорожного движения [2].

Начиная с 1995 г., уровень автомобилизации России постоянно увеличивался, но его динамика была нестабильна: до 1998 г. темпы роста составляли 7–9%, после дефолта темпы роста упали до 3,8–4,2% (1999–2001 гг.). В 2002 г. произошел качественный скачок и к 2009 г. уровень автомобилизации увеличился на 6% по сравнению с предыдущим годом и достиг 159,6 автомобилей на 1000 чел. Несмотря на высокие темпы роста автомобилизации, пока Россия не достигла уровня стран Восточной Европы. В соответствии с данными Госавтоинспекции количество автомобилей, поставленных на государственную регистрацию в органах ГИБДД России, выросло за 2015 год более чем на 1,5% и составило 56,6 миллиона. При этом за последние 10 лет количество зарегистрированных автотранспортных средств в России увеличилось более чем на 65%. В 2006 году этот показатель составлял 34 миллиона машин [3].



Рис. 1. Динамика роста автомобильного парка Российской Федерации

С ростом автомобильного парка страны (рис. 1) возрастает потребность в подготовке водителей. Автомобильные школы помогают обучающемуся изучить ПДД и подготовиться к сдаче экзамена на получение водительского удостоверения [4].

Квалификационные экзамены проводятся с целью определения возможности выдачи кандидатам в водители водительских удостоверений в порядке, предусмотренном Правилами сдачи квалификационных экзаменов и

выдачи водительских удостоверений, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 15 декабря 1999 г. № 1396.

Экзамены в общем виде состоят из трех частей: теоретического экзамена и двух этапов практического экзамена (первый этап — на закрытой от движения площадке или автодроме, второй этап - на испытательном маршруте в условиях реального дорожного движения).

При проведении теоретического экзамена проверяется знание кандидатом в водители: правил дорожного движения Российской Федерации, основ безопасного управления транспортным средством, элементов конструкции транспортных средств (далее ТС), состояние которых влияет на безопасность дорожного движения и др.

Далее первый этап практического экзамена, который проводится на закрытой от движения площадке или автодроме по комплексам испытательных упражнений для ТС категории «В» и «С»:

1. «остановка и трогание на подъеме»;
2. «параллельная парковка задним ходом»;
3. «змейка»;
4. «разворот»;
5. «въезд в бокс».

При проведении второго этапа практического экзамена у кандидатов в водители проверяется умение применять и выполнять требования ПДД по следующим разделам:

1. Общие обязанности водителей;
2. Применение специальных сигналов;
3. Сигналы светофоров и регулировщиков;
4. Применение аварийной сигнализации и знака аварийной остановки;
5. Начало движения, маневрирование;
6. Расположение транспортного средства на проезжей части;
7. Скорость движения;
8. Обгон, встречный разъезд;
9. Остановка и стоянка;
10. Проезд перекрестков;
11. Пешеходные переходы и остановки маршрутных транспортных средств;
12. Движение через железнодорожные пути;
13. Приоритет маршрутных транспортных средств;
14. Пользование внешними световыми приборами и звуковыми сигналами.

Второй этап практического экзамена проводится на испытательном маршруте. Маршрут должен обеспечить возможность выполнения кандидатом в водители следующих заданий экзаменатора:

1. Проезд регулируемого перекрестка;
2. Проезд нерегулируемого перекрестка равнозначных дорог;
3. Проезд нерегулируемого перекрестка неравнозначных дорог;
4. Левые, правые повороты и разворот;

5. Перестроение в рядах на участке дороги, имеющей две и более полосы для движения в одном направлении;
6. Обгон;
7. Движение с максимальной разрешенной скоростью;
8. Проезд пешеходных переходов и остановок маршрутных ТС;
9. Торможение и остановку при движении на различных скоростях, включая экстренную остановку [4].

В соответствии с требованиями данной методики разработаны оптимальные маршруты движения учебных автомобилей при подготовке водителей в Дзержинском районе города Волгограда:

1. ул. Шопена – ул. Краснополянская – ул. 51 Гвардейская – ул. Кутузовская – ул. Маршала Толбухина – ул. Краснополянская – ул. Шопена;

2. ул. Шопена – ул. Краснополянская – ул. 51 Гвардейская – Историческое шоссе – ул. Домостроителей – ул. Краснополянская – ул. Шопена;

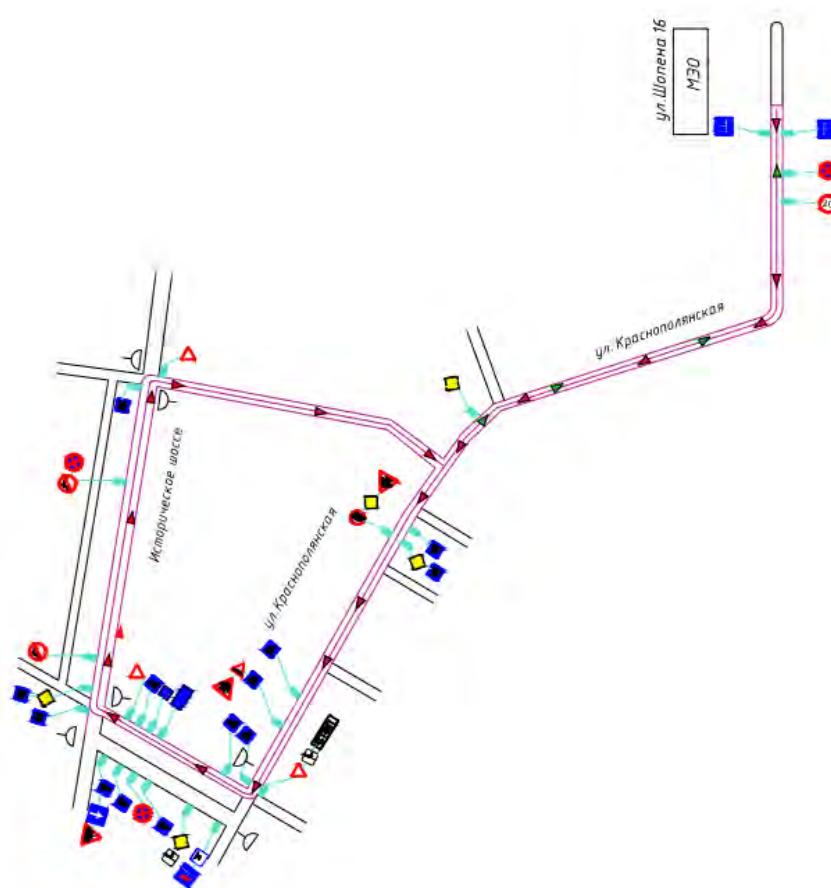


Рис. 2. Схема маршрута движения учебных автомобилей №2

3. ул. Шопена – ул. Краснополянская – ул. Домостроителей – Историческое шоссе – ул. Краснополянская – ул. Шопена;

4. ул. Шопена – пр-д Дорожников – ул. Танкистов – ул. 51 Гвардейская – ул. Краснополянская – ул. Шопена;

5. ул. Шопена – ул. Краснополянская – ул. 51 Гвардейская – ул. Краснополянская – ул. Шопена;

6. ул. Шопена – ул. Домостроителей – Историческое шоссе – ул. Землячки – пр-д Дорожников – ул. Танкистов – ул. 51 Гвардейская – ул. Краснополянская – ул. Шопена;

7. ул. Шопена – ул. Краснополянская – ул. Домостроителей – Историческое шоссе – ул. Краснополянская – ул. Шопена;

8. ул. Шопена – ул. Баррикадная – ул. Шопена;

9. ул. Шопена – ул. Баррикадная – Историческое шоссе – ул. Домостроителей – ул. Краснополянская – ул. Шопена.

Данные маршруты отвечают требованиям методики проведения квалификационных экзаменов на получение права на управление транспортными средствами. Также будущие водители, благодаря расположенным на маршрутах пешеходным переходам, получают уроки «общения» водителя с пешеходом. Научатся уступать дорогу пешеходам, также взаимоуважению и обеспечат в будущем безопасное движение по улично-дорожной сети. Так же имеет большое значение то, что на протяжении всего маршрута дороги покрыты асфальтным покрытием, что позволит проводить обучение при любых погодных условиях [2].

Вывод: Проведен анализ и разработаны оптимальные маршруты движения учебных автомобилей при подготовке водителей в Дзержинском районе г. Волгограда.

Библиографический список

1. Коноплянко В. И. Организация и безопасность дорожного движения: учеб. для вузов. – М.: Транспорт, 1991, 183 с.; ил.
2. Серова Е. Ю., Сапожкова Н. В. Оценка состояния организации движения транспорта на улично-дорожной сети Волгограда / Вестник ВолгГАСУ. - 2015. Вып. 40(59). С. 208-219.
3. Официальный информационно-справочный портал города Волгограда. [Электронный ресурс]. URL : www.volgadmin.ru (дата обращения 15.02.2017).
4. Законодательный акт «Правила Дорожного Движения».
5. Врио начальника Главного управления ГИБДД МВД России генерал-майор милиции В.У. Тимошин 9 августа 2001 г. «Методика проведения квалификационных экзаменов на получение права на управление транспортными средствами».

УДК 656.025.4:691.223

ПЕРЕВОЗКА ПЕСКА АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ В СИСТЕМЕ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Макушкина Е.Н. (АП-501); Солонкин М.А. (АТ-416)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Куликов А.В.

Волгоградский государственный технический университет

В статье рассматривается организация перевозки песка автомобильным транспортом на объекты дорожного строительства. Представлен расчет по выбору подвижного

состава и погрузочного механизма. Показано влияние технико-эксплуатационных показателей на производительность работы автомобиля.

In article the organization of transportation of sand by the motor transport on objects of road construction is considered. Calculation for the choice of the rolling stock and the loading gear is presented. Influence of technical operating characteristics on productivity of operation of the car is shown.

Волгоградская область является одним из регионов России, который может получить значительный экономический эффект от проходящих интеграционных процессов в сфере транспорта. По территории Волгоградской области проходят участки двух евроазиатских транспортных коридоров. Имея выгодное географическое положение, область обладает благоприятными предпосылками как для развития собственных внешнеторговых и межрегиональных связей, так и для обслуживания транзитных грузопотоков. Регион занимает важное место в системе обеспечения евроазиатских транспортно-экономических связей, в частности, на направлении Китай – Казахстан – Россия – Европа [1, 3].

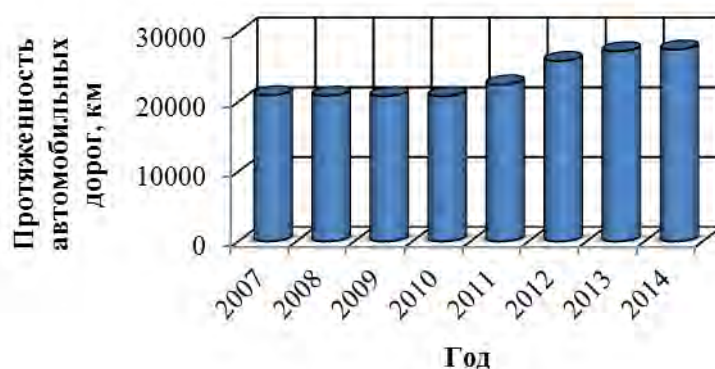


Рис. 1. Протяженность автомобильных дорог Волгоградской области

Как видно на рис.1 протяженность автомобильных дорог в Волгоградской области растет с каждым годом. Одной из главных составляющих дорожного строительства является своевременное снабжение строительными материалами. В свою очередь снабжением занимается транспорт. В связи с этим рассмотрение темы перевозки грузов в системе дорожного строительства является актуальным и значимым.

В процессе дорожного строительства используется большое количество материалов, одним из которых является песок. Его используют не только при укладке основания дороги, но и применяют в качестве компонента покрытия.

Толщина слоя песка в дорожном основании зависит от конструкции дорожной одежды. Главными факторами, от которых зависит выбор конструкции дорожной одежды, являются интенсивность и состав движения. Чем больше интенсивность движения автомобилей по дороге, тем быстрее изнашивается покрытие, следовательно, при большой интенсивности движения должно быть устроено более капитальное, прочное и совершенное покрытие [4].

В процессе строительства и эксплуатации на конструкцию дорожной одежды большое влияние оказывают грунтово-геологические и

гидрологические условия, рельеф и ландшафт местности, а также погодноклиматические условия. Данные факторы так же необходимо учитывать при определении необходимой конструкции дорожной одежды [5].

На рис. 2 представлена наиболее часто используемая конструкция дорожной одежды.

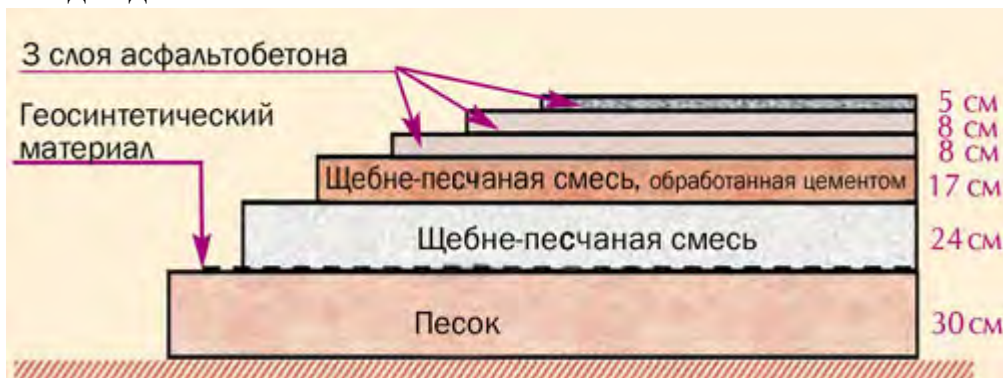


Рис. 2. Конструкция дорожной одежды

Одним из крупнейших строящихся дорожных объектов в Волгоградской области является шоссе Авиаторов – магистраль, включенная в программу подготовки к ЧМ-2018. Согласно данным официального портала Губернатора и Администрации Волгоградской области, будет модернизирован весь десяти километровый участок от международного аэропорта до ул. Исторической в Дзержинском районе. Число полос на разных отрезках обновленной магистрали составит от четырех до шести, вдоль трассы обустроят пешеходные и технические тротуары.

Для реализации строительства представленного объекта необходимо обеспечить бесперебойную поставку больших объемов песка. Потребность в песке Волгоградская область полностью обеспечивает за счет собственных ресурсов. На территории области расположены три детально разведанных месторождения формовочных песков: Ерзовское, Северо-Челюскинское и Чапурниковское, общие запасы по которым составляют около 67 млн. т. Кроме того, выявлены и предварительно разведаны Орловское и Тишанское месторождения, запасы по которым составляют более 48 млн. т. Созданный резерв запасов позволяет удовлетворить также и потребности соседних регионов в данном виде сырья. Доля резервов Волгоградской области в общероссийском итоге – 1,8 % [6].



Рис. 4. Полезные ископаемые Волгоградской области

Таким образом, сырьевой базой песка можно принять Орловский песчаный карьер. Расстояние между карьером и объектом строительства составляет 20 км. Исходя из длины участка и ширины дорожного полотна на данный объект дорожного строительства, по нашим оценкам, необходимо перевезти около 200 тыс. т песка.

Для перевозки песка используются автомобили-самосвалы. На сегодняшний день данный вид подвижного состава представлен различными марками отечественных и зарубежных производителей. При перевозке песка в паре с автомобилем-самосвалом работает одноковшовый погрузчик. В настоящее время рынок одноковшовых погрузчиков, так же как и рынок грузовых автомобилей, представлен отечественными и зарубежными производителями.

Для правильной организации перевозочного процесса необходимо провести расчет выбора подвижного состава и погрузочного механизма. С этой целью рассмотрим три автомобиля-самосвала и три одноковшовых погрузчика. Расчет производится согласно методике, описанной в работе «Системный подход к организации автомобильных перевозок в сфере жилищного строительства» [7, 8].

Как видно в табл. 1 наибольшую грузоподъемность и коэффициент использования грузоподъемности имеет автомобиль-самосвал MAN TGS 40 в паре с ковшовым погрузчиком XCMG LW300FN.

Построим характеристический график производительности автомобиля MAN TGS 40.

Таблица 1

Выбор подвижного состава и погрузочного механизма

Автомобиль	Грузоподъемность, т	Емкость кузова, м ³	Погрузочный механизм								
			ПК-27-03			XCMG LW300FN			HYUNDAI HSD SL733S		
			V _{к,3} м ³	m, ед.	γ _с	V _{к,3} м ³	m, ед.	γ _с	V _{к,3} м ³	m, ед.	γ _с
Камаз-65115	15	8,5	1,5	7	0,924	1,8	6	0,95	1,7	6	0,898
МАЗ-5516	20	10,5		8	0,792		7	0,832		7	0,785
MAN TGS 40	26	17,5		13	0,99		11	1		9	0,777

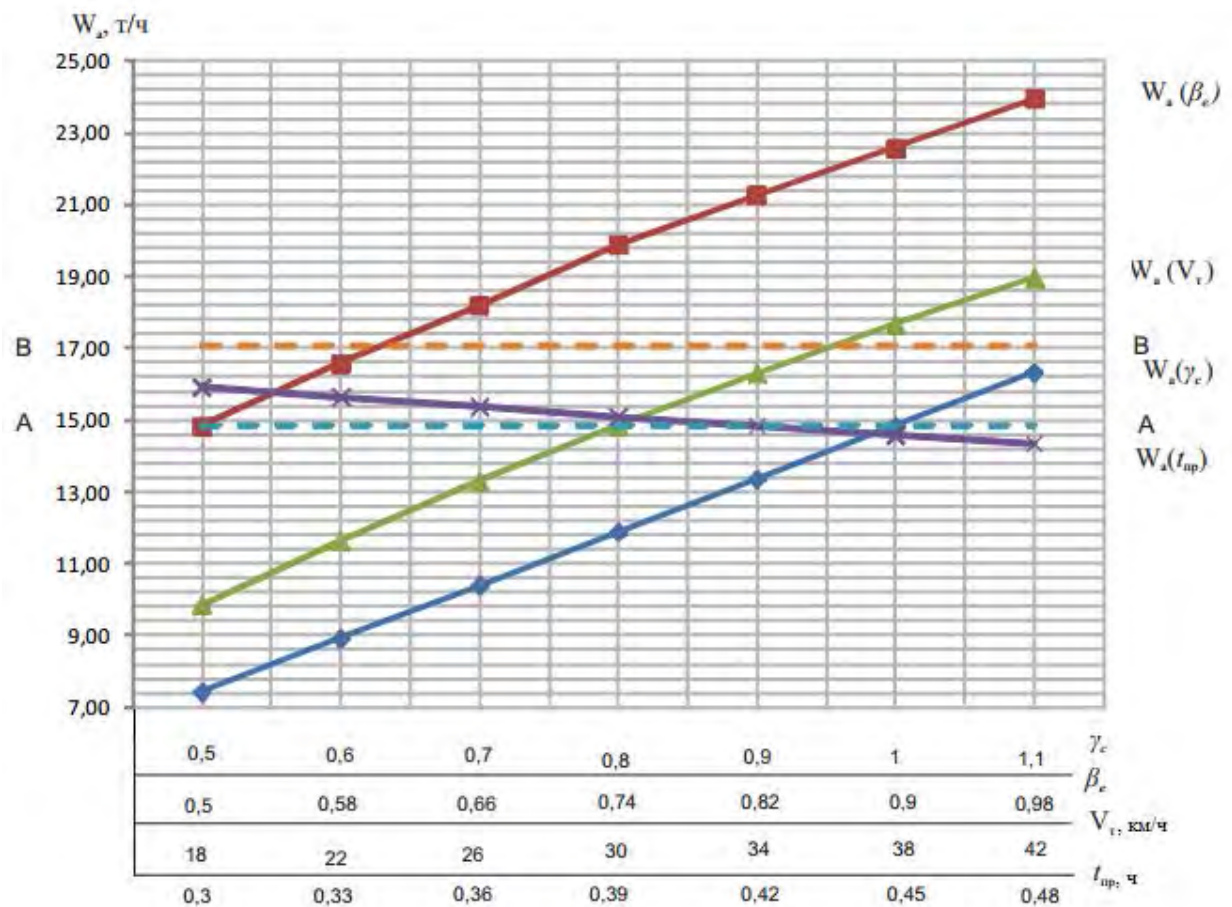


Рис. 5. Характеристический график производительности автомобиля MAN TGS 40

Характеристический график дает возможность определить наиболее рациональные методы повышения производительности автомобиля в данных конкретных условиях перевозок. Для этого все кривые наносят на график только в тех пределах измерения данного показателя, которых практически можно достигнуть (показаны на рис. 5 сплошными линиями). Линия AA на этом графике определяет постоянную производительность при заданных значениях различных показателей. Для того чтобы, например, определить каким путем повысить производительность на 15 %, проводится линия BB, которая и определяет необходимый уровень повышения значения любого из эксплуатационных показателей [6].

Таблица 2

Влияние технико-эксплуатационных показателей на производительность

Показатель	Значение показателя			
	γ_c	$V_T, \text{ км/ч}$	β_e	$t_{пр}, \text{ ч}$
При базовой производительности (W_a)	0,95	30	0,5	0,42
При увеличении производительности на 15 % ($1,15 W_a$)	1,1	36,21	0,6	0,1913
Приращение показателей, ($\Delta, \%$)	10	20,7	20	- 54,5

По данным табл. 2 можно сделать вывод, что наибольшее влияние на часовую производительность автомобиля оказывают коэффициенты использования грузоподъемности (γ_c) и использования пробега (β_e).

Оптимальный выбор подвижного состава и погрузочного механизма обеспечивает снижение затрат, связанных с перевозкой песка.

Повышение производительности автомобиля позволит снизить себестоимость перевозки, и, как следствие, обеспечивает снижение транспортных затрат необходимых на строительство и ремонт дороги.

Библиографический список

1. Куликов А. В., Макушкина Е. Н., Шляхтурова А. Г. Организация перевозки песка в системе дорожного строительства Волгоградской области // Молодой ученый. — 2016. — №29. — С. 95-99.
2. Куликов А. В., Шляхтурова А. Г., Макушкина Е. Н. Совершенствование организации перевозки асфальтобетонной и цементобетонной смесей на объекты дорожного строительства // Молодой ученый. — 2016. — №29. — С. 105-109
3. О стратегии развития транспортно-дорожного комплекса Волгоградской области на период до 2025 года. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/460004454> (дата обращения 1.12.2016)
4. Строительство дорог. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-115-dorogi/18.htm> / (дата обращения 15.12.2016)
5. Воздействие природных факторов на дорогу. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://studopedia.ru/12_103683_vozdeystvie-prirodnih-faktorov-na-dorogu.html (дата обращения 15.12.2016)
6. Совершенствование организации перевозки песка в логистических системах доставки строительных грузов/ Н. Э. Менькова, А. В. Куликов // Мир науки и инноваций. 2016. Вып. 1 (3). С. 15-21.
7. Системный подход к организации автомобильных перевозок в сфере жилищного строительства. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.sworld.com.ua/simpoz4/148.pdf>
8. Грузовые автомобильные перевозки: Учебник для вузов / А. В. Вельможин, В. А. Гудков, Л. Б. Миротин, А. В. Куликов. – М.: Горячая линия – Телеком. 2007. – 560 с.

УДК 656.135.073.436

МОДЕРНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОЧНОГО ПРОЦЕССА КИСЛОРОДА В БАЛЛОНАХ В УСЛОВИЯХ Г. ВОЛГОГРАДА

Малюков В. А. (АП – 501)

Быченков А. В. (АП – 501)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Куликов А. В.

Волгоградский государственный технический университет

В статье рассмотрены способы совершенствования организации перевозки кислорода в баллонах. Проанализированы объемы перевозки по г. Волгограду. Определены вероятностные закономерности распределения длительности погрузки автомобиля и его среднесуточный пробег. Согласно минимальным суммарным затратам на перевозку заданного объема кислорода, выбран подвижной состав. Предложены технологические схемы.

In the article the ways of improvement of the transport of oxygen. Analyzed volumes of transportation for the city of Volgograd. Defined probabilistic laws of distribution of duration of loading of the car and average mileage. According to the minimum total cost to transport a assigned volume of oxygen, the selected rolling stock. Introduced the technological scheme.

При перевозке сжатых газов опасным фактором является давление, а при перевозке сжиженных еще и очень низкая температура. Поэтому необходимо неукоснительно соблюдать все требования технологического процесса перевозки при транспортировании криогенной продукции (кислород).

Организация и управление процессом перевозки на любом промышленном предприятии вызвано необходимостью снижения затрат на всех стадиях доставки груза. По этой причине рационализация и оптимизация транспортных, погрузочно-разгрузочных, и складских операций является важным резервом снижения издержек и экономии ресурсов.

На рис. 1 представлена неравномерность объема перевозок кислорода по месяцам года. Анализ неравномерности перевозок позволяет определить месяца максимального использования провозной возможности, имеющегося подвижного состава, и периода с ее недоиспользованием. Пик объема перевозок приходится на летне-зимний период.

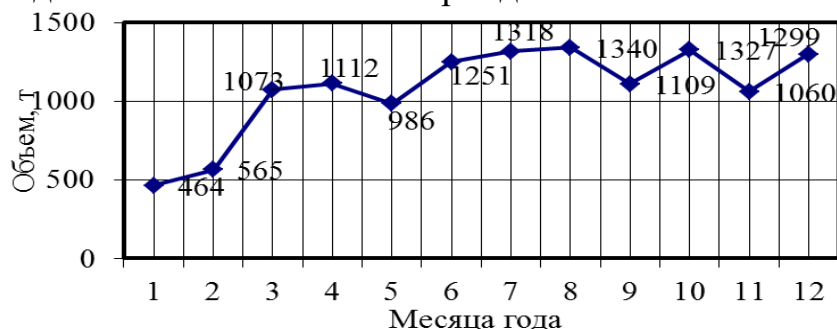


Рис. 1 Распределение объема перевозок кислорода по месяцам за 2016г.

Технология перевозки кислорода заключается в последовательном выполнении следующих этапов: подготовка груза к перевозке, погрузка, транспортирование, разгрузка, складирование и подача подвижного состава. Каждый этап состоит из своих взаимосвязанных элементов, каждый из которых имеет вероятностный характер распределения длительности его выполнения. В работе проанализировано время выполнения погрузки автомобиля КамАЗ-53212, а также получено распределение среднесуточного пробега при выполнении перевозки кислорода.

В табл. 1 представлены характеристики распределения вероятностных величин.

Таблица 1

Характеристика вероятностных величин

Показатель	Единицы измерения	Плотность распределения	Математическое ожидание M(t)	Критерий Пирсона X ²
Время погрузки	мин.	$f(t_3) = 0,019e^{-0,019t}$	51,54	4,877
Среднесуточный пробег	км	$f(l_{cc}) = \frac{1}{0,2\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-0,004)^2}{0,08}}$	232,62	3,767

Технологические схемы применяются для повышения эффективности работы подвижного состава при перевозке различных грузов. В работе рассмотрены три варианта технологических схем перевозки кислорода. Для трех предложенных вариантов расчет показателей представлен в табл. 2. Наименьшие затраты на перемещение наблюдаются при использовании автомобиля КамАЗ-53212 (схема 1).

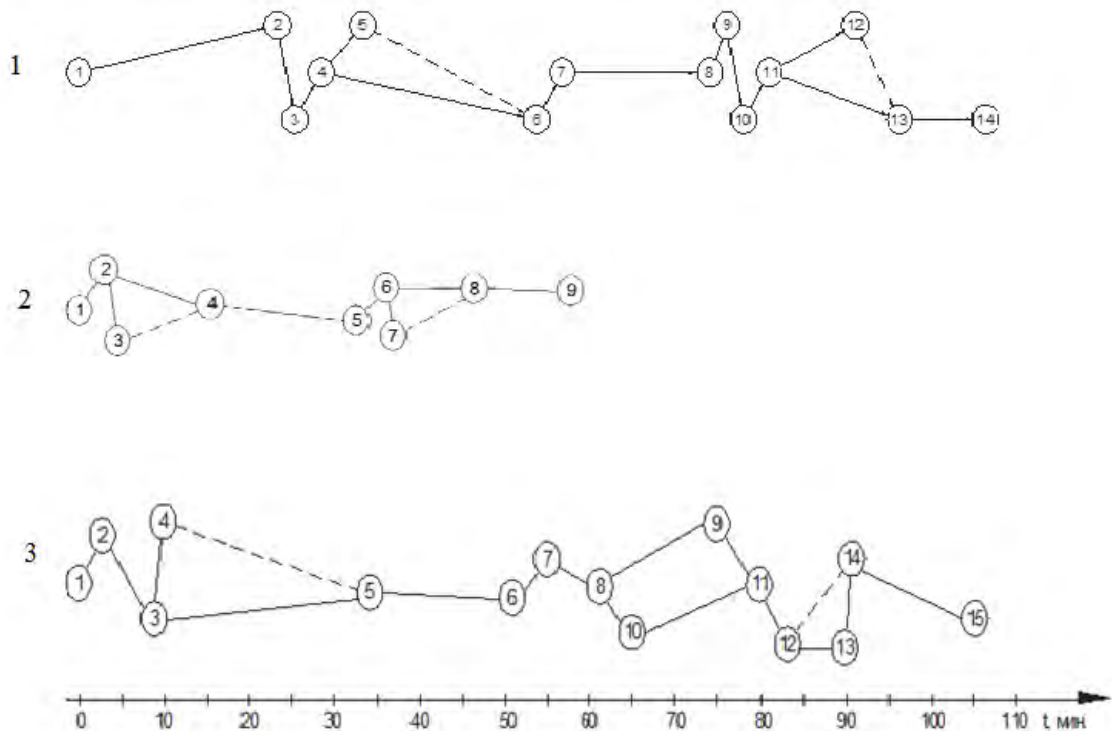


Рис. 2. Технологические схемы перевозки: 1 – при использовании бортового автомобиля КамАЗ - 53212, 2 – при использовании КМУ, 3 – при использовании автопоезда КамАЗ - 53212 + НЕФАЗ - 8332

Таблица 2
Расчетные показатели технологических схем перевозки баллонов по г. Волгограду

№	Технологическая схема перевозки	Время транспортно го цикла, мин	Себестоимость перевозки, руб./т	Себестоимость перемещения груза, руб./т	Объем перевозки, т/сут.
1	КамАЗ - 53212	105	3550	6837,5	16
2	КМУ	57	3720	7725	16
3	КамАЗ - 53212 + НЕФАЗ - 8332	110	5750	13740	32

При осуществлении перевозки баллонов одиночными бортовыми автомобилями КамАЗ - 53212 обеспечивается оптимальная себестоимость перемещения в размере 6837,5 руб./т.

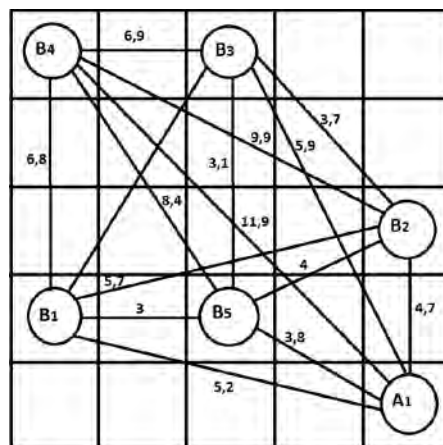


Рис. 3. Схема дорожной сети

Объемы потребностей кислорода по потребителям и кратчайшие расстояния представлены в табл. 3. Обозначения: A_1 – кислородный завод (поставщик); B_1 – завод “Красный Октябрь”, B_2, B_3, B_4 – городские клинические больницы № 4, 12, 25, B_5 – завод “Баррикады” (потребители). Схема дорожной сети представлена на рис. 3.

Таблица 3

Объемы потребностей кислорода и кратчайшие расстояния между грузообразующим и грузопоглощающими пунктами

№ пункта	A_1	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	Объемы кислорода, т/сут.
A_1	0	5,2	4,7	5,9	11,9	3,8	16
B_1	5,2	0	5,7	3,9	6,8	3	4
B_2	4,7	5,7	0	3,7	9,9	4	2
B_3	5,9	3,9	3,7	0	6,9	3,1	2
B_4	11,9	6,8	9,9	6,9	0	8,4	2
B_5	3,8	3	4	3,1	8,4	0	6

Используя методику, представленную в работе “Организация процесса перевозки молочной продукции с использованием логистического подхода”, выполнена маршрутизация перевозки кислорода [1]. Получен маршрут: $A_1 - B_5 - B_1 - B_4 - B_3 - B_2 - A_1$; $\beta_e=0,8$; $\gamma_c=0,9$.

Повышение производительности подвижного состава в настоящее время является ключевым направлением снижения себестоимости перевозок. Для повышения производительности определим степень влияния технико-эксплуатационных показателей на производительность с помощью характеристического графика производительности автомобиля. На рис. 4 показан характеристический график производительности автомобиля КамАЗ-53212 при организации перевозки кислорода на полученном маршруте.

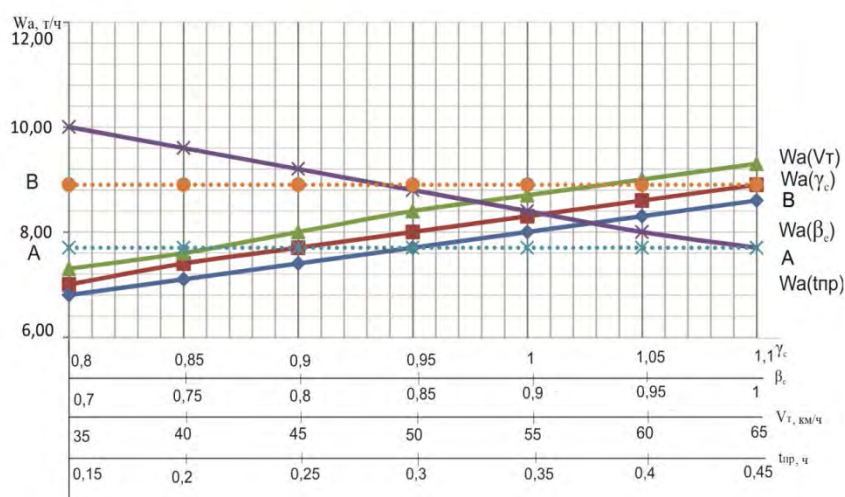


Рис. 4. Характеристический график производительности КамАЗ-53212

Влияние технико-эксплуатационных показателей на производительность автомобиля КамАЗ-53212 представлено в табл. 4. Наибольшее влияние оказывает коэффициент использования грузоподъемности и коэффициент использования пробега. Большие потери времени связаны с простоем под погрузкой. С целью снижения потерь в погрузочном пункте мы предлагаем

рассмотреть организацию погрузки при использовании двух погрузочных постов.

Таблица 4

Влияние технико-эксплуатационных показателей на производительность автомобиля КамАЗ-53212

Показатель	Значения показателей			
	γ_c	V_T , км/ч	β_e	$t_{пр}$, ч
При базовой производительности (W_a)	0,9	40	0,85	0,33
При увеличении производительности на 15 % ($1,15W_a$)	1,1	54	1	0,45
Приращение показателей (Δ , %)	22	35	17	-36

Важное значение сокращения времени пребывания в пункте погрузки является организация самой погрузки. При большом грузопотоке возможно организовать погрузку с большим количеством постов погрузки.

При организации работы с двумя погрузочными пунктами возможно использовать не семь, а пять автомобилей, причем показатели использования пяти автомобилей будут выше, чем при использовании семи, результаты расчетов представлены в табл. 5.

Таблица 5

Полученные результаты технико-эксплуатационных показателей для двух вариантов работы погрузочного пункта

Показатель	Единицы измерения	Обозначение	Один пост 7 авт.	Два поста 5 авт.
Количество ездов в год	езд.	$n_{ег}$	2550	3315
Автомобиле-часы в наряде	авт./ч	$AЧ_n$	11877,63	15440,9
Автомобиле дни в хозяйстве	авт./дн.	$AД_c$	2555	2555
Автомобиле-дни в работе	авт./дн.	$AД_{сэ}$	1785	1785
Объем перевозок за год	т	Q	18513	24066,9
Годовая производительность единицы подвижного состава	т/год	W_T	2644	3438

Рассчитав годовую производительность грузового автомобиля в зависимости от количества постов на погрузочном пункте получаем, что при работе двух постов погрузки-разгрузки производительность увеличивается в 1,3 раза. Снижение себестоимости перевозки напрямую связано со снижением постоянных затрат. При использовании двух постов погрузки-разгрузки, количество автомобилей снижается с семи до пяти единиц. Использование пяти автомобилей обеспечивает меньшие затраты, связанные с амортизационными отчислениями и налогами.

На основании приведенных расчетов, можно сделать вывод о том, что погрузочно-разгрузочному пункту завода необходимо организовать второй пост погрузки-разгрузки. Данное мероприятие позволяет снизить затраты на

перевозку кислорода и более рационально использовать провозные возможности.

Библиографический список

1. Волков П.А. Организация процесса перевозки молочной продукции с использованием логистического подхода / Волков П.А., Куликов А.В., Фирсова С.Ю// Сборник научных трудов SWorld. Междунар. науч.-практ. конф., 16-26 декабря 2014 г. Т. 1. Транспорт. Транспорт и логистические системы / Одес. нац. морской ун-т [и др.]. – Одесса, 2014. – С. 26-31.

УДК 625.748.28 (1-21)

ОРГАНИЗАЦИЯ ПАРКОВОЧНОГО ПРОСТРАНСТВА ТОРГОВЫХ ЦЕНТРОВ И ПЛОЩАДЕЙ

Менькова Н.Э. (СМ 3-16)

Консультант - канд. техн. наук, доцент Любченко А.С.

Институт архитектуры и строительства ВолГТУ

Представлены способы обоснования площади парковки возле торговых центров и супермаркетов с учетом потребностей покупателей.

Presents methods of study area Parking lots near the shopping centers and supermarkets tailored to the needs of buyers.

С проблемой возрастающего количества автомобилей уже столкнулись практически все крупные города России – от Санкт-Петербурга до Владивостока. Наличие вместимого и удобного паркинга – один из показателей успешности торгового предприятия. И хотя в большинстве случаев парковка не приносит денег, ее отсутствие или непродуманная организация заметно снижают прибыльность магазина.

Обычно емкость парковки для магазина рассчитывается следующим образом. Определяется вместимость торговых залов – сколько покупателей могут одновременно делать покупки. Затем вычисляется, какой процент клиентов приезжает на автомобилях. Количество автовладельцев во многом зависит от формата магазина: в магазин «у дома» большинство покупателей будут приходить пешком, и процент автовладельцев, вероятно, не будет превышать 5 – 10 процентов. В супермаркете, расположенном на трассе, основными клиентами – почти 100 процентов – будут люди, приезжающие на автомобилях. Таким образом, высчитывается максимальное количество машино-мест применительно к каждому конкретному магазину.

Парковка может находиться на земле, под землей, на крыше здания или примыкать к зданию (многоуровневая парковка). Очевидно, что наземная парковка более удобна для посетителей и дешевле обходится владельцу. Имеет значение ее форма и конфигурация. Когда определяются постановка здания на участке и место парковки, мы должны принимать во внимание следующее:

1. насколько парковка видна посетителям, подъезжающим к магазину;
2. легко ли контролировать и охранять парковку;

3. сколько придется идти посетителям до входа от самых удаленных точек на парковке.

Получается, что наилучший вариант – парковка прямоугольной формы, расположенная перед зданием. Немного уступает прямоугольной Г-образная парковка, она должна быть развернутой к потоку, и место въезда должно находиться в углу. П-образная парковка вокруг здания уже значительно хуже, а самое неудачное решение – отдельные кусочки парковки, расположенные в разных местах. Английский специалист по торговой архитектуре Надин Беддингтон советует размещать парковку таким образом, чтобы расстояние от самых удаленных мест до основных магазинов не превышало 200 м [1].

Важно отметить, что в темное время суток особое внимание должно быть уделено освещению периметра наземной парковки, ее удаленных участков и «карманов». Минимальная освещенность на открытой парковке не должна быть ниже 50 ЛК (люкс).

Парковка на крыше или в нескольких уровнях может быть значительно, даже в разы дешевле подземной. Это связано с отсутствием дорогостоящих подземных работ: гидроизоляции, сложных систем воздухообмена. К парковке на крыше посетители относятся более спокойно, поскольку пространства там достаточно, и нет колонн, как под землей. Однако, основное препятствие к въезду наверх может представлять слишком большой уклон ramпы и маленький радиус поворота при небольшой ее ширине. Продольные и поперечные уклоны ramп в МГСН не нормируются, они должны приниматься в проекте «согласно технологическим требованиям». В зарубежной практике применяются следующие значения уклона ramп:

1. 10-12% - обычные прямолинейные ramпы;
2. 8,5 % - винтовые ramпы;
3. 15 % - американские крутые ramпы.

Допустимый уклон наземной парковки по американским нормам – 8%. Это означает, что на 1 метр горизонтальной проекции приходится 8 см подъема или спуска. При большем уклоне парковка делается в виде террас, разделенных подпорными стенками, которые должны быть перпендикулярны фасаду магазина. Эффектным приемом является декорирование разделительных стенок зелеными насаждениями [2].

Необходимое количество мест на стоянке магазинов и торговых центров определяется из расчета 1 машино-место на 15-25 м² торговой площади. Такой норматив существует в Москве [3]. Для более точного расчета производится корректировка, и учитывается тип магазина (торгового центра) и особенности посещения его автомобилистами. На количество мест влияют следующие факторы:

1. Размер торговой площади.
2. Специализация магазина.
3. Равномерность спроса и посещения магазина.

4. Удаленность от жилых или офисных районов, станций и путей движения общественного транспорта.

В торговых центрах и многофункциональных комплексах точный расчет количества мест на парковке производится с помощью выделения функций и подсчета мест для каждой из них. Так, для предприятий общественного питания принимается в расчет количество посадочных мест за столиками, и 1 место на парковке приходится на 6-12 посадочных мест [3]. Уточнения, аналогично торговым предприятиям, производятся в зависимости от типа ресторана или кафе: для ресторана класса «люкс» требуется 1 машино-место на 6-7 посадочных мест в зале, для ресторана первого класса - 1 машино-место на 10-12 мест за столиками, для кафе - 1 стоячное место на 11-12 посадочных мест. Когда в комплексе присутствует офисная функция, расчет парковки осуществляется по количеству служащих, и 1 машино-место должно приходиться на 3-5 человек. Данные нормативные значения уже учитывают посетителей офисных зданий. Поскольку бывает трудно определить, сколько работников заселится в офисы и кабинеты, можно произвести расчет по количеству квадратных метров общей площади офисных помещений: 1 машино-место на 50-60 квадратных метров, в зависимости от удаленности от станций метро.

Коэффициент обеспеченности парковкой показывает, какой процент парковочных мест от требуемого для данной торговой площади имеется в наличии. Например, магазин имеет торговую площадь 3500 м². Требуемое количество парковочных мест – 140. В проекте имеется возможность для размещения только 110 автомобилей, соответственно обеспеченность парковкой будет составлять 78,6%. Это означает, что из каждых пяти автомобилей потенциальных покупателей один не найдет себе места на парковке этого магазина. Поэтому можно представить себе потерянную прибыль [4].

В зарубежной практике, например, в США и Канаде, применяется показатель парковочного индекса.

Парковочный индекс (parking index) – это количество парковочных мест на каждые 1000 квадратных футов GLA (общей площади, сдаваемой в аренду). 1000 квадратных футов в пересчете равняется 93 квадратным метрам.

Значение этого показателя зависит:

1. От размера площади и от типа торгового центра.
2. От специализации предприятий торговли и услуг.

Рис. 1 Использование автомобильных стоянок в многофункциональных комплексах (по П. Квантсу) [5].

Преимущество многофункциональных комплексов с градостроительной точки зрения заключается в том, что они позволяют более экономно использовать городское пространство, регулировать потоки людей и автомобилей. Это касается и пространства парковки, которая днем может эксплуатироваться посетителями магазинов, а вечером – развлекательных заведений (рис. 1) [5].

Определив необходимое количество мест, рассчитаем, какая площадь требуется для парковки. Для стоянки одного легкового автомобиля требуется площадь:

- 20 м² при поперечной расстановке машин;
- 23 м² при расстановке под углом.

• 25 м² для крупных автомобилей. При большой площади парковки и наличии магазинов для покупателей-профессионалов (строительные и отделочные материалы, cash&carry) следует предусмотреть место для крупных машин – микроавтобусов, фургонов, полугрузовых автомобилей. Например, в Германии для них отводится до 20% площади стоянки. Размеры места для такого транспорта - 6 x 2,5 м.

В странах, где интенсивное движение привело к популярности малогабаритных машин, иногда выделяют места для маленьких автомобилей. На парковках выделяются также места для велосипедов, мопедов, мотоциклов. Места для велосипедов актуальны для тех магазинов, которые расположены поблизости от дачных и коттеджных поселков. Правда, такие места нуждаются в надежной охране. Существуют даже специальные устройства, поднимающие велосипеды вверх, и получить его можно как пальто в гардеробе – по жетону.

Вышеуказанные расчетные значения включают проезды и развороты внутри парковки, но не включают подъезды к ней. Произведя подсчет, мы увидим, что площадь парковки приблизительно равна торговой площади. Необходимо учесть, что на стадии рабочего проекта, при разработке подробной схемы благоустройства территории количество мест, как правило, сокращается за счет различных элементов благоустройства. Поэтому рекомендуется брать значение с запасом. При расчете количества мест на подземной парковке обычно используется значение 35 м² для одного автомобиля. Колонны «съедают» полезное пространство: если расстояние между осями колонн 6 м, на участке между колоннами помещаются только 2 машины.

Как вход в магазин и переходы на другие этажи, въезд на парковку посетитель должен находить легко. Сообщать посетителям о том, куда и когда повернуть, чтобы заехать на парковку, нужно заблаговременно. На указателе должна присутствовать стрелка и расстояние

до поворота. Особенно актуальны четкие указатели для тех магазинов, у которых парковка располагается не перед зданием.

В крупных торговых комплексах важно сразу разделить потоки автомобилей и места их стоянки. Выделяются четыре основных машино-потока:

1. машины покупателей;
2. грузовые автомобили, доставляющие товары в магазин,
3. личный транспорт обслуживающего персонала.
4. общественный транспорт (автобусы, маршрутные такси).

Когда движение внутри парковки не упорядочено знаками, это неизбежно приведет к возникновению пробок и недовольству посетителей. На парковке больших магазинов неуютно чувствовать себя могут покупатели с тележками. Поэтому места пешеходных переходов должны быть хорошо и ярко размечены и с двух сторон обрамлены валиками, тоже ярко раскрашенными и со светоотражателями [6].

Более удобное расположение въезда и выезда – по разным концам парковки, чтобы потоки въезжающих и выезжающих автомобилей не мешали друг другу. В специализированных магазинах должно быть предусмотрено специальное место для загрузки крупногабаритных товаров (мебели, строительных и отделочных материалов, крупной бытовой техники) в машины покупателей.

Владельцу магазина необходимо позаботиться и о том, чтобы парковка была хорошо интегрирована в городскую сеть автодорог. Иногда необходимо устанавливать дополнительные знаки, светофоры, часто предписывается расширение дорожного полотна, создание «карманов», тормозных и разгонных каналов. Однако с этим зачастую не возникает особых проблем – дорожная служба не препятствует подобным новшествам. Некоторые торговые центры для того, чтобы сделать удачный въезд на парковку, производят значительные инвестиции.

Указатели направлений, мест входа и выхода должны хорошо читаться и быть заметными с расстояния, поэтому на таких указателях не желательно применять более двух основных цветов.

Магазин с правильно организованной парковкой окупается значительно быстрее. Услуга автостоянки не останется незамеченной покупателями, которые всегда будут предпочитать тот магазин, в котором всегда найдется место для их автомобиля. Другое, о чем думают покупатели, въезжая на парковку, это удобство передвижения. Удобно должно быть и когда покупатель находится внутри машины, и когда выходит из нее. В какое место магазина или торгового центра попадет покупатель, как он будет доставлять до машины купленные товары, сможет ли вывезти их на тележке или подъехать поближе для загрузки крупногабаритных покупок, легко ли будет найти потом свой автомобиль, – все это является значимыми факторами для покупателя и, конечно, безопасностью передвижения по

парковочной зоне и уверенность в безопасности оставленной машины во время занятия покупками.

Библиографический список

1. Сайт: http://avto_parking.ru/oversized.html
2. Сайт: www.cardefence.ru
3. МГСН 1.01.-99 – «Нормы и правила проектирования, планировки и застройки г. Москвы»
4. Сайт: www.usconsult.ru/b_056.html
5. Сайт: <http://negmir.ru/docs/>
6. Сайт: www.dieselloc.ru/asadchenko_3.html

УДК 656.135:691

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ПЕРЕВОЗКИ СУХИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ В Г.ВОЛГОГРАДЕ

Мехедова Н. Ю. (АТ - 416)

Научный руководитель – ст. преподаватель Фирсова С. Ю.;

к.т.н., доцент Куликов А. В.

Волгоградский государственный технический университет

В статье рассмотрено совершенствование технологии перевозок сухих строительных смесей с целью снижения транспортных затрат. Технологическая схема перевозки сухих строительных смесей включает следующие этапы: подготовка груза к перевозке; погрузка смеси; транспортирование; разгрузка; складирование смеси; подача подвижного состава под загрузку.

In the article improved transport technology in order to reduce transport costs. Technological scheme of transportation of dry construction mixtures includes the following stages: preparation of cargo for carriage; loading mixture; transportation; unloading; storage of mixture; feed a PIT under loading.

При транспортировании сухих строительных смесей должны быть приняты меры, исключающие воздействие атмосферных осадков, поэтому для их перевозки был выбран подвижной состав с крытым кузовом.

В качестве объекта исследования был выбран магазин «СТРОЙМОЛЛ» на ул. Бахтурова 12, требуемый объем перевозок по единовременной заявке раз в три месяца составляет 12,9 т (11 поддонов). В табл. 1 приведено наименование сухой строительной смеси и ее необходимый объем перевозок.

Таблица 1

Количество перевозимого груза

Название сухой строительной смеси	Необходимое количество, кг
«Титул»	1200
«Гипс-Актив»	2400
«Монтаж»	4800
«Интерьер»	4500

В работе рассчитано количество поддонов на платформе автомобиля. Рассмотрена перевозка сухих строительных смесей «ВОЛМА» в мешках по 30 кг и 25 кг на европоддонах (1000x1200) грузоподъемностью 1,25 т от производителя в строительный магазин. На одном поддоне располагается 40 мешков по 30 кг в 8 ярусов. Вес сформированного транспортного пакета – 1,22 т. На другом поддоне 45 мешков по 25 кг, в этом случае вес сформированного транспортного пакета равен 1,145 т.

В статье рассмотрено пять типов подвижного состава, их сравнительные характеристики представлены в табл. 2.

Таблица 2

Сравнительные характеристики подвижного состава

Сравнительные характеристики	MAN TGL 10.180	FOTON 1099	Iveco Strails	Volvo FM	DAF XF105 + Kogel SN 24
Номинальная грузоподъемность, т	12	7,8	16	15	24
Фактическая грузоподъемность, т	11,975	7,245	13,12	11,9	13,12
Коэффициент использования грузоподъемности	0,99	0,93	0,82	0,74	0,55
Площадь кузова, м ²	14,7	13,6	21,3	15,1	33,8
Используемая площадь, м ²	12	7,2	13,2	12	13,2
Неиспользованная площадь, м ²	2,7	6,4	8,1	3,1	20,6
Доля недоиспользованной площади, %	18	47	37	20,2	61

Коэффициент использования грузоподъемности отражает степень загрузки транспортного средства, его оптимальные значения должны быть приближены к границам 0,9-1,1. Автомобиль MAN TGL 10.180 имеет наибольшее значение коэффициента использования грузоподъемности равное 0,99, так же у данного автомобиля самый низкий процент недоиспользованной площади кузова (18%).

В табл. 3 представлены значения количества ездов для перевозки заданного объема груза.

Таблица 3

Расчет числа ездов

Марка автомобиля	Число перевозимых паллет за одну езду, ед.	Необходимое количество ездов, ед.	Себестоимость часа работы автомобиля, руб./час	Стоимость перевозки, руб.
MANTGL 10.180	10	2	1300	5156
FOTON 1099	6	2	1200	6294

Iveco Strails	11	1	1450	4045
Volvo FM	10	2	1100	5897
DAF XF105 + Kogel SN 24	11	1	1500	5400

Сокращение количества ездов и времени цикла перевозочного процесса позволяет повысить эффективность транспортировки и оптимизировать работу транспортной компании в целом [3, 4, 5, 6].

При выборе вариантов транспортно-технологической схемы следует исходить из того, что для перевозки одного и того же груза могут быть применены различные варианты технологической схемы, равноценные с точки зрения технологических требований к транспортированию, но имеющие значительные отличия по технико-экономическим показателям [1, 2, 3].

В работе было проанализировано пять технологических схем. Оптимальный вариант по наименьшему времени транспортного цикла наблюдается при использовании автомобиля FOTON 1099. Продолжительность операций при работах, выполняемых при перевозке сухих строительных смесей, приведена в табл. 4. Технологическая схема представлена на рисунке.

Таблица 4

Работы, выполняемые в оптимальной технологической схеме при использовании автомобиля FOTON 1099

№ варианта	Наименование работ	Транспортные средства и ПРМ	Продолжительность операции, мин.	Стоимость выполняемой операции, руб.
1-2	Маневрирование автомобиля в пункте погрузки	FOTON 1099	2	40
2-3	Ожидание погрузки	FOTON 1099	2	40
3-4	Оформление документов в пункте погрузки	FOTON 1099	5	100
3-5	Погрузка	FOTON 1099 + YALE GDP 25RK	11	587
5-6	Транспортирование	FOTON 1099	38	760
6-7	Ожидание разгрузки	FOTON 1099	3	60
7-8	Маневрирование автомобиля в пункте разгрузки	FOTON 1099	3	60
8-9	Оформление документов в пункте разгрузки	FOTON 1099	5	100
8-10	Разгрузка	FOTON 1099 + Still RX50	12	640

10-11	Подача ПС под погрузку	FOTON 1099	38	760
Итого			119	3147

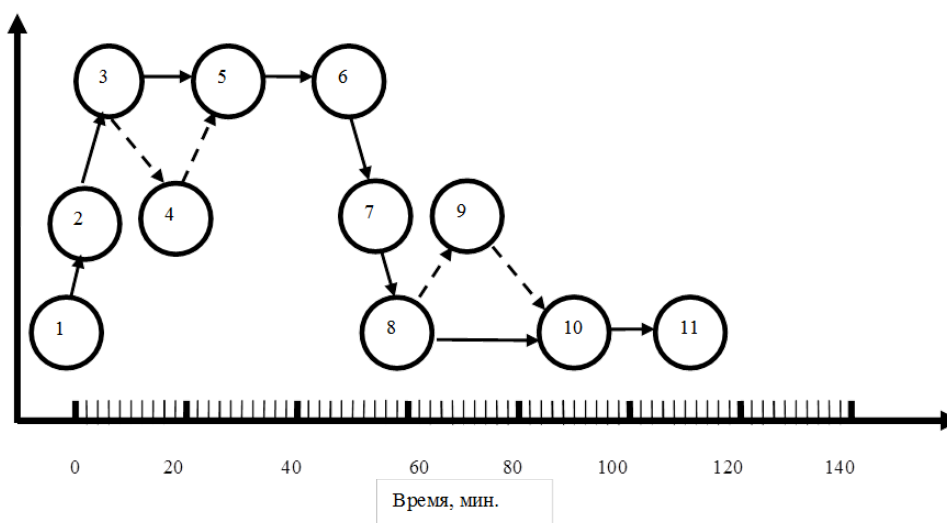


Рисунок – Технологическая схема перевозки сухих строительных смесей автомобилем FOTON 1099

Время перевозки по предлагаемой технологической схеме за одну езду составит 119 мин., затраты на перевозку – 3147 руб. Экономический эффект за одну езду по сравнению с использованием автомобиля DAF XF 105 + Kogel SN 24 составляет 2253 руб.

Библиографический список

1. Грузовые автомобильные перевозки: учебник. Доп. УМО по образованию в области транспортных машин и транспортно-технологических комплексов / А.В. Вельможин, В.А. Гудков, Л.Б. Миротин, А.В. Куликов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2006. – 560 с.
2. Инновационные подходы к развитию предприятий, отраслей, комплексов : монография / И.Г. Фадеева, А.В. Куликов, И.С. Метелев, Ю.А. Нужнова, С.Ю. Фирсова; Проект SWorld. - Одесса : Куприенко СВ, 2015. - Кн. 1. - 202 с.
3. Куликов, А.В. Снижение транспортных затрат за счёт применения эффективной технологической схемы перевозки строительных грузов / А.В. Куликов, С.Ю. Фирсова // Известия ВолгГТУ. Серия "Наземные транспортные системы". Вып. 6 : межвуз. сб. науч. ст. / ВолгГТУ. - Волгоград, 2013. - № 10 (113). - С. 72-75.
4. Фирсова, С.Ю. Технология выбора оптимального типа подвижного состава при перевозке плодово-овощной продукции от места сбора на перерабатывающее предприятие / С.Ю. Фирсова, А.В. Куликов, Б. Советбеков // Вестник Кыргызско-Российского славянского ун-та. - 2014. - Т. 14, № 12. - С. 199-201
5. Фирсова, С.Ю. Performance evaluation of road transport when transporting construction cargoes [Electronic resource] / С.Ю. Фирсова, А.В. Куликов // SWorldJournal : International periodic scientific journal (Ukraine) : (on-line). - 2015. - Vol. J11511 (May). Transport. - С. 13-32.
6. Фирсова, С.Ю. Systematic approach to organization of work of road transport in the housing industry [Electronic resource] / С.Ю. Фирсова, А.В. Куликов // SWorldJournal : International periodic scientific journal (Ukraine) : (on-line). - 2015. - Vol. 17 № 1 (8). - С. 33-36.

УДК 656.13.07 (470.45)

ОРГАНИЗАЦИЯ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ В ПЕРИОД ПРОВЕДЕНИЯ ЧЕМПИОНАТА МИРА 2018 ГОДА

Муковнин А.С., Азизова Н.В. (ОБД-1-13)

Научный руководитель – старший преподаватель Сомова К.В.

Институт архитектуры и строительства ВолгГТУ

В 2018 году Российская Федерация будет принимать у себя чемпионат мира по футболу. Город Волгоград был выбран местом проведения отборочного этапа чемпионата, где состоятся 4 матча группового этапа. Ожидается большой наплыв как болельщиков и туристов, так и особо важных клиентских групп. Необходимо обеспечить требования безопасности как на стадионах, так и на дорогах. В связи с этим разрабатывается план управления перевозками (ПУП), который содержит полную информацию о работе всех дорожных служб, характеристики транспортных потоков, маршруты движения общественного транспорта, а также маршруты доставки к важнейшим пунктам тяготения и т.д.

In 2018 the Russian Federation will host the world Cup. Volgograd was chosen to host the qualifying stage of the championship, which will host four matches in the group stage. As expected a large influx of fans and tourists, and is particularly important for client groups. It is necessary to provide safety requirements like in the stadiums and on the roads. In this regard, the plan of management (EMP), which contains full information about all road services, the characteristics of traffic flows, the routes of movement of public transport, as well as the delivery routes are the most important points of gravity, etc.

Транспортная схема города на время проведения чемпионата будет видоизменяться, будут внедрены новые маршруты, последует частичное или полное ограничение движения личного автотранспорта как легкового так грузового для движения по главным магистралям и вблизи от места проведения матчей и фан – зоны.

Основное влияние на транспортную систему г. Волгограда окажет перераспределение транспортных потоков по УДС города, связанное с перекрытием для движения личного автотранспорта в день матча на ряде улиц, в том числе магистральных, по которым проходят маршруты клиентских групп FIFA и пешеходные потоки зрителей к стадиону, а также организацией выделенных полос для движения пассажирского транспорта и аккредитованного автотранспорта клиентских групп FIFA.

В связи с перераспределением транспортных потоков, весь автотранспорт, двигающийся по проспекту Жукова, как в сторону центра, так и в сторону аэропорта предлагается перенаправить на ул. Землячки и ул. Ангарская. Данные маршруты будут функционировать во время проведения ЧМ 2018 с последующим внедрением в существующую схему транспортной сети города. Перераспределение потоков на ул. Ангарская позволяет продолжить движение по направлению к центральному автовокзалу с выходом на железнодорожный вокзал. Также возможно движение по ул. Рокоссовского в сторону Краснооктябрьского района и с выходом на ул.

Елецкая и ул. Череповецкая. Аналогичное формирование транспортных потоков по ул. Землячки позволяет продолжить движение по проезду Дорожников с дальнейшим выходом на основные транспортные узлы.

Таким образом, формирование новых транспортных потоков, сохранит движение по важнейшим магистральным дорогам города и подъезда к основным пунктам тяготения.

Но необходимо отметить, что данное перераспределение окажет большую нагрузку на предлагаемые дороги и тем самым вызовет снижение пропускной способности и интенсивности движения. В связи с этим предлагается провести реорганизацию дорожного движения на ул. Ангарская и ул. Землячки. Были рассчитаны и предложены к внедрению проекты координированного управления для снижения задержек движения транспорта.

Также необходимо провести уширение проезжих частей, на тех участках, где существует такая возможность, благодаря наличию достаточного количества земляного полотна. Данное мероприятие повысит пропускную способность и снизит процент возникновения заторов. Приоритетным вопросом остается использование второстепенных улиц в качестве основных проезжих частей или для распределения потоков к основным магистральным дорогам. Для этого необходимо провести ремонт дорожного покрытия второстепенных улиц, а в местах где существует такая необходимость асфальтировать проезжую часть. Таким образом в случае возникновения заторов, будут существовать резервные маршруты для перераспределения массового транспортного потока, что в свою очередь позитивно повлияет на интенсивность движения.

На исследуемых участках предлагается проектирование организации дорожного движения и изменение существующего проекта. То есть, речь идет прежде всего о расположении дорожных знаков, эффективности функционирования светофорной сигнализации, обновление разметки, укрепление обочин, ремонт дорожного полотна. Также предлагается на определенных участках внедрять информационные щиты, которые будут информировать участников дорожного движения о ситуации на дороге.

На участках где для уширения недостаточно места, предлагается проектировать остановочные карманы, поскольку на настоящий момент большой процент припаркованных автомобилей занимают крайний правый ряд, предназначенный для движения транспорта.

Рассмотрим вариант движения транспортных потоков в режиме рабочего дня. При данном варианте повысится загрузка на проезжих частях, открытых для общего пользования. На отдельных участках проспекта Маршала Жукова от 3-й Продольной улицы до улицы Рокоссовского коэффициент загрузки может достигнуть значения 0,91 ($Z_0 = 0,91$), что так же характеризует высокую вероятность возникновения заторовых ситуаций.

Наиболее сложная транспортная ситуация сложится на следующих участках:

1. На улице Рокоссовского от проспекта Маршала Жукова до улицы Качинцев, где спрос на движение превысит пропускную способность на 29%, что вызовет организацию заторов, с очередями, превышающими два километра;

2. На улице Рокоссовского от улицы Кубинская до съезда на эстакаду мостового перехода через р. Волга, где спрос на движение превысит пропускную способность на 37%, что вызовет организацию заторов, с многокилометровыми очередями транспортных средств

При анализе данных показателей можно сделать вывод, что в дни проведения матчей чемпионата мира по футболу необходимо вводить режим выходного дня. В противном случае транспортная система города не обеспечит нормальное функционирования в режиме рабочего дня, задержки в движении транспортных средств превысят часовые значения, возникнут риски несанкционированного использования выделенных на время чемпионата полос движения для движения общественного транспорта не будет гарантированно обеспечено транспортное обслуживание матчей чемпионата мира по футболу.

Очевидным фактом можно считать то, что к 2018 году уровень автомобилизации будет расти, а необходимость перекрытия улично-дорожной сети, связанная с доставкой на объекты чемпионата клиентских групп и болельщиков, даст перераспределение транспортных потоков и увеличение нагрузки на сеть.

В этой связи возникает необходимость воздействия, как на пропускную способность, так и на спрос или интенсивность движения транспорта.

Данные воздействия должны быть направлены на изменение ситуации в пассажирских перевозках, а именно — сделать эти поездки привлекательными, в первую очередь за счет повышения скорости перемещения и увеличение комфортности поездок.

Существующее транспортное предложение в большинстве случаев не удовлетворяет транспортному спросу при сообщении в городе во время проведения массовых мероприятий.

Поскольку текущее качество системы неудовлетворительно, предполагается максимизировать использование наличной железнодорожной сети для обслуживания основных пунктов внешнего транспорта при пиковых нагрузках в дни матчей. Таким образом, целесообразно ввести в действие транспортно – пересадочный узел (ТПУ) в районе ТЦ «Акварель» с использованием существующей парковки и обустройства посадочной платформы для посадки на железнодорожный транспорт.

В связи со сложностями обслуживания парковок коммерческим транспортом, особенно в вечернее время, после окончания матчей, предполагается запуск специальных автобусов ко всем транспортно – пересадочным узлам.

В дни проведения мероприятий ЧМ-2018 будут введены меры ограничения на движение транспортных средств на ряде участков УДС г. Волгограда.

В течение всего периода проведения ЧМ-2018 предполагается организовать «усиленную» работу системы городского пассажирского транспорта. Данные маршруты будут предназначены для связи стадиона и площадки фестиваля болельщиков с объектами, на которые ляжет повышенная нагрузка. Это аэропорт, железнодорожный вокзал и ТПУ.

В связи с этим предлагается проектирование автобусного маршрута, который будет связывать два важнейших пункта тяготения: аэропорт и железнодорожный вокзал, являющиеся дальнейшей отправной точкой пассажиров. Для увеличения скорости сообщения, оптимальным вариантом будет снижение количества остановочных пунктов. Расчет расположения основных остановочных пунктов будет определяться из массовости пассажиропотока, формирующегося территориально.

Движение данного маршрута предполагается по выделенной полосе (крайняя правая), которая будет обозначена необходимой разметкой и освобождена от движения личного автотранспорта. Также позитивным моментом является освобождение полосы от припаркованных первым рядом автомобилей.

На проектируемом маршруте предполагается использовать автобусы большой вместимости (вместимостью более 100 человек при наполняемости 8 чел./м²). При этом, значение наполняемости 5 чел./м² является стандартной пиковой наполняемостью общественного транспорта. Расчетная вместимость автобуса составляет 90 пассажиров.

Требуемая провозная способность маршрута в пиковые периоды (обеспечение прилета на матч и вылета после окончания матча) определяется исходя из пикового часового спроса аэропорта (1450 пассажиров в час в 1 направлении).

В пиковый период следует обеспечить провозную способность в 1160 пасс./час в 1 направлении (13 автобусов в час в 1 направлении). При этом, в первый час после окончания матча предлагается удвоить это значение, чтобы обеспечить возможность доставки пассажиров в аэропорт на рейсы 2-х последующих часов. Продолжительность пикового периода определяется необходимостью доставить из аэропорта 10600 человек в день матча, а после окончания матча - доставить в обратном направлении 4300 — в сутки матча и 14500 на следующие сутки. В результате, продолжительность пикового периода будет составлять около 8 — 10 часов перед матчем и около 10 — 15 — после матча, в том числе в утреннее и дневное время следующего дня. В прочие периоды частота движения назначается в размере 6 автобусов в час (1 раз в 10 минут).

В дни, когда матчи в г. Волгограде не будут проводиться, расчет провозной способности строится исходя из суточного спроса на убытие в 6300 человек в сутки. Если предположить, что вылеты будут осуществляться

в течение 10 часов, и учесть долю пользователей автобусов, то провозная способность в течение дня должна быть не менее 504 человек в час в 1 направлении (6 автобусов в час).

Важнейшей задачей обеспечения ЧМ-2018 в транспортном смысле является реализация принципов устойчивого развития. Минимизация неблагоприятного воздействия на окружающую среду и повышение популярности системы общественного транспорта возможны благодаря развитию и адаптации к нуждам ЧМ-2018 системы рельсового транспорта г. Волгограда. Для этого предполагается использование железнодорожного транспорта, трамвая и троллейбуса для обеспечения подвоза болельщиков к объектам Чемпионата.

Библиографический список

1. Интернет ресурс <https://ru.wikipedia.org/>
2. Интернет ресурс <http://uad.volgograd.ru/>
3. Интернет ресурс <http://www.mintrans.ru/>
4. Интернет ресурс <http://v1.ru/>

УДК 656.073

ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОЧНОГО ПРОЦЕССА ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ

Никитин А.К. (АП-501); Солонкин М.А. (АТ-416)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Куликов А.В.

Волгоградский государственный технический университет

По объему использования и разнообразию применения в народном хозяйстве с древесиной не может сравниться никакой другой материал, поэтому лесоматериалы требуют качественную и своевременную доставку груза. Правильная организация перевозки лесоматериалов, начиная с места рубки и заканчивая складом конечного потребителя, позволит снизить расходы и сократить время доставки.

In terms of use and variety of applications in the national economy with wood can not be matched by no other material, so the wood requires high quality and timely delivery of cargo. Proper organization of transportation of timber, starting with cutting and ending with the warehouse of the end user, will reduce costs and shorten delivery time.

Леса Российской Федерации занимают около 70 % территории суши страны. Российская Федерация является мировым лидером по площади лесов – около 20 % от общей площади лесов в мире. По данным Рослесхоза, на начало 2011 г., из 1183,3 млн. га земель лесного фонда 797,1 млн. га - покрыто лесами [1]. По оценкам ФАО ООН (в методике ФАО в понятие «лес» не входят заросли кустарников и городские леса), площадь леса в России составляет 8,5 млн. км² (851 млн. га) [1].

Центрами выработки древесины в России являются Европейский север (Архангельская, Вологодская области и республика Карелия), Восточная Сибирь (Иркутская область и Красноярский край) и Урал (Свердловская область). Помимо этих крупнейших районов лесозаготовительные

предприятия есть на Дальнем Востоке, в Западной Сибири и на Северо – Западе страны. Большая часть целлюлозно – бумажной и деревообрабатывающей промышленности сосредоточена в Западной части России – Европейский Север, Урал, Волго – Вятский район [1].

Обладая такими огромными запасами и развитой лесной промышленностью, Российская Федерация не является лидером по заготовке древесины. На рис. 2 показаны крупнейшие страны - заготовители древесины по состоянию на 2015 г. Изменение производства отдельных видов лесоматериалов изображено на рис. 3. Как видно из рис. 3, с годами идет рост производства лесной продукции. Это связано с возрастанием потребности в лесоматериалах внутри страны и экспортом за рубеж.

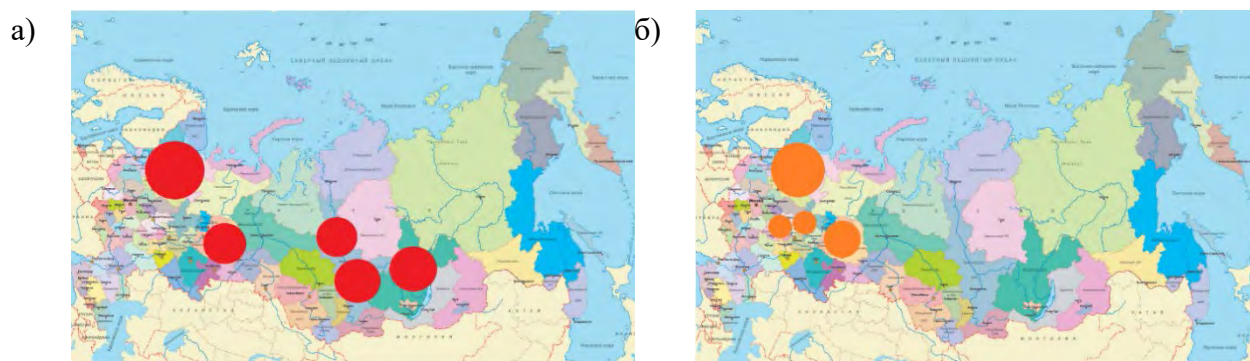


Рис. 1. Места расположения центров:

а – лесозаготовок; б – деревообработки и целлюлозно – бумажной промышленности

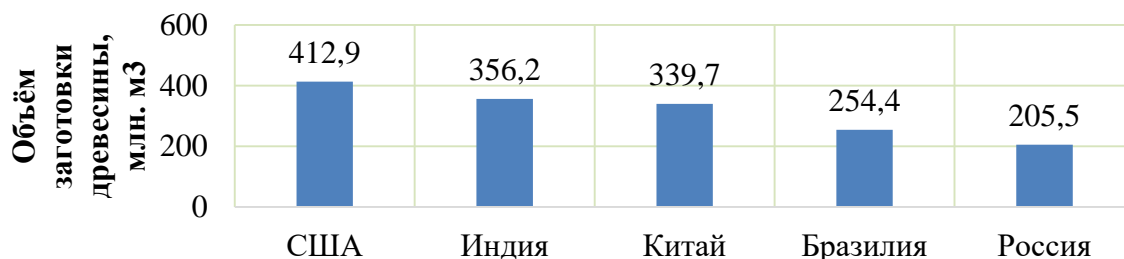


Рис. 2. Объём заготовки древесины крупнейших стран за 2015 г.

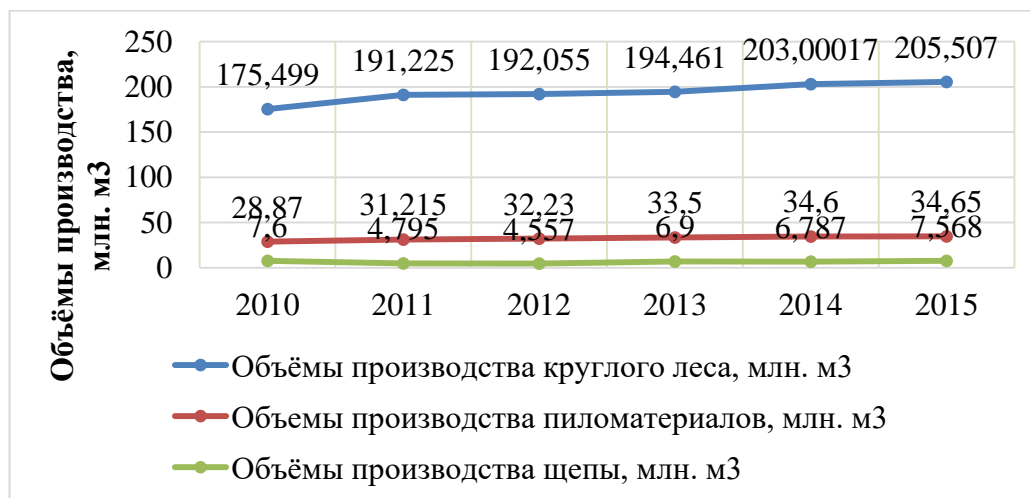


Рис. 3. Изменение производства отдельных видов лесоматериалов в России за 2010-2015 гг.

Лесоматериалы — материалы из древесины, сохранившие её природную физическую структуру и химический состав, получаемые из поваленных деревьев, хлыстов и (или из их частей) путём поперечного и (или) продольного деления. Основные физические, химические и механические свойства древесины показаны на рис. 4.

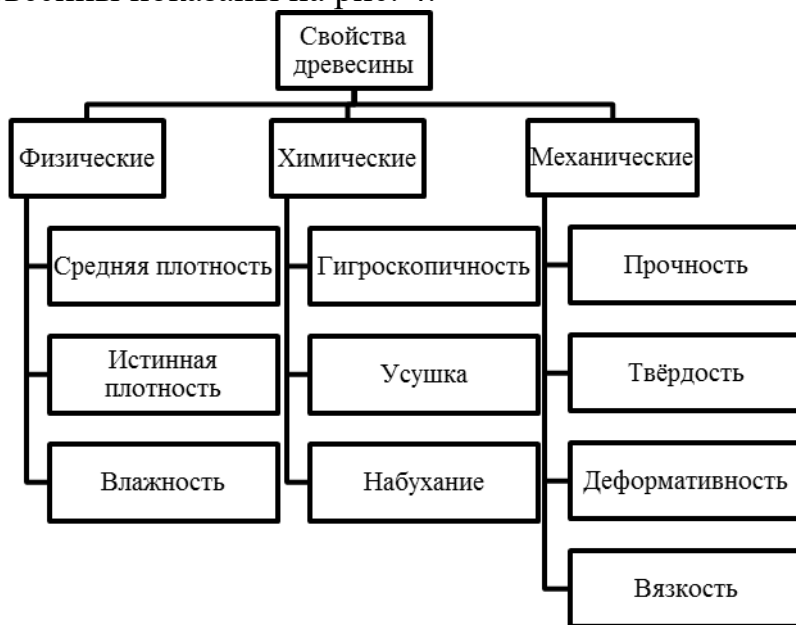


Рис. 4. Свойства древесины

Транспортные характеристики лесоматериалов представлены на рис. 5



Рис. 5. Транспортные характеристики лесоматериалов

Технологический процесс перевозки состоит из трёх основных этапов. На первом этапе происходит рубка, подготовка и перевозка срубленного леса с лесосеки до верхнего склада. Второй этап заключается в транспортировании леса с верхнего склада до лесопилки, где он подвергается механической обработке. Заключительным этапом является доставка обработанного груза

до склада конечного потребителя. В общем виде схема технологического процесса представлен на рис. 6.



Рис. 6. Технологическая схема перевозки лесоматериалов

Круглый лес – это материал с круглым поперечным сечением, представляет собой спиленные стволы деревьев, которые были подвергнуты первоначальной механической обработке. Круглый лес служит сырьем для изготовления пиломатериалов. Погрузка и разгрузка круглого леса осуществляются навалом. Транспортное средство может дополнительно оборудоваться краном-манипулятором, но тогда оно будет иметь меньшую грузовую платформу, что снизит грузоподъемность подвижного состава. Наличие собственного манипулятора позволит осуществлять погрузо-разгрузочные операции без привлечения дополнительных ПРМ, что ускорит процесс погрузки и разгрузки и снизит издержки.

Перевозка леса осуществляется на специализированном автомобильном транспорте – лесовозах. Короткие (до 3 м) стволы перевозят на грузовиках с бортовыми прицепами. Перевозка круглого леса связана с целым рядом сложностей: техника должна обладать повышенной проходимостью, так как лес приходится вывозить из самых разных мест, в том числе и труднодоступных; в случае неверного крепления, лес во время транспортировки может разбросать по дороге; невозможность загрузки подвижного состава в обратном направлении [1].

Перевозка круглого леса является ключевым этапом в процессе транспортирования лесоматериалов. Правильная организация процесса перевозки груза позволит снизить транспортные издержки и сократить время транспортировки [2].

Рассмотрим пример перевозки леса по маршруту Архангельск – Волгоград. Так как Волгоградская область является лесодефицитной, она вынуждена завозить лес из других районов России. Первое место в лесогаготовке леса занимает европейский север (респ. Коми и Карелия, Вологодская и Архангельская области) – 20 %. Здесь имеется разветвленная сеть рек, лесовозные дороги (Котлос – Воркута, Вологда – Архангельск, Петрозаводск – Мурманск), лесоэкспортный порт – Архангельск. Поволжье является одним из главных потребителей лесной продукции. В Волгограде расположено множество лесопилок, где происходит его механическая обработка леса.

Общая концепция доставки груза предполагает, что для ее выполнения будут найдены самые дешевые и эффективные способы. Реализация данной концепции во многом зависит от правильного выбора подвижного состава, а также средств и способов выполнения погрузочно-разгрузочных работ [2].

Выбор проводится между бортовым грузовиком – лесовозом, седельным тягачом с полуприцепом – лесовозом и автопоездом – лесовозом. Разработанные технологические схемы с использованием: бортового

автомобиля МАЗ-6312А9; седельного тягача МАЗ - 6430В9-1420-010 с полуприцепом лесовозом МАЗ-998640-010; лесовоза IVECO-АМТ 633920 с прицепом САВ-8343.

В табл. 1 представлена характеристика технологических схем. Выбираем наиболее эффективную – по стоимости перевозки одной тонны груза. В табл. 2 представлены себестоимости перевозки одной тонны груза по предлагаемым технологическим схемам. Исходя из табл. 2 и проведенных расчетов, видно, что наименьшая себестоимость перевозки одной тонны груза достигается при использовании технологической схемы № 3 (перевозка лесовозом автопоездом IVECO-АМТ 633920 с прицепом САВ-8343).

Таблица 1

Описание технологических схем

№ события	Наименование работ	Продолжительность операции, мин.			Стоимость операции, руб.		
		№1	№2	№3	№1	№2	№3
1-2	Маневрирование автомобиля	2	2	2	30	36,7	41,6
2-3	Оформление документов	10	10	10	0	0	0
2-4	Погрузка	25	35	40	375	641,7	832
4-5	Транспортирование	2040	2210	2210	30600	40516,7	45968
5-6	Маневрирование автомобиля	2	2	2	30	36,7	41,6
6-7	Оформление документов	10	10	10	0	0	0
6-8	Разгрузка	25	35	40	375	641,7	832
8-9	Подача ПС	2040	2210	2210	30600	40516,7	45968
Итого		4134	4494	4514	62010	82390,2	93683,2

Таблица 2

Эффективность технологических схем

№ схемы	Способ перевозки	Время, мин.	Стоимость перевозки, руб./т
1	Бортовым грузовиком МАЗ 6312А9	4134	6930
2	Седельным тягачом МАЗ 6430В9-1420-010 с полуприцепом лесовозом МАЗ 998640-010	4494	3582
3	Лесовоз IVECO-АМТ 633920 с прицепом САВ 8343	4514	2676,7

В статье выполнен анализ рынка лесоматериалов РФ и определены места расположения центров лесозаготовок и обработки. Составлена транспортная характеристика и предложена классификация лесоматериалов исходя из свойств древесины. Рассмотрены основные три этапа технологического процесса перевозки лесоматериалов. Согласно перевозимым грузам в лесной промышленности провел выбор ПРМ и ПС. В качестве исследовательской - расчетной части предложена организация перевозки круглого леса по маршруту «г. Архангельск – г. Волгоград».

Библиографический список

- Куликов А. В., Никитин А. К. Совершенствование организации перевозочного процесса лесоматериалов автомобильным транспортом // Молодой ученый. — 2017. — №2. — С. 129-138.
- Грузовые автомобильные перевозки : учеб. для вузов / А. В. Вельможин, В. А. Гудков, Л. Б. Миротин, А. В. Куликов. – Москва : Горячая линия – Телеком, 2006. – 560 с.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПРИОРИТЕТОВ РАЗВИТИЯ МАССОВОГО И ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА КРУПНОГО ГОРОДА

Параев Б.А., Бурлуцкий А.А., Куликов А.В.

Томский государственный архитектурно-строительный университет

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье обозначена роль городского пассажирского транспорта, которая заключается в сокращении времени перемещения граждан по городу. Выполнен анализ условий функционирования массового и индивидуального пассажирского транспорта, а также затронута проблема расстановки приоритетов их развития в условиях крупного города.

In article the role of city passenger transport which consists in reduction of time of movement of citizens around the city is designated. The analysis of operating conditions of mass and individual passenger transport is made, and also the issue of arrangement of priorities of their development in the conditions of the large city is touched.

Подобно кровеносной системе в живом организме, транспортная система поддерживает жизнедеятельность города, обеспечивая посредством пассажирского транспорта перемещение его граждан к местам приложения труда. По своему назначению городской пассажирский транспорт подразделяется на массовый и индивидуальный, а в соответствии с организацией движения – на маршрутный и немаршрутный.

Движение массового транспорта осуществляется по заранее установленным и оборудованным направлениям – маршрутам [1, 18, 20]. Как правило, по такому принципу осуществляются пассажирские перевозки такими видами общественного транспорта как автобус, троллейбус, трамвай и метрополитен. Маршрутизированный транспорт характеризуется высокой вместимостью, которая, в зависимости от типа подвижного состава, может составлять от 10 до 200 и более человек [2, 6, 7, 8, 9, 10].

Городской пассажирский транспорт следует рассматривать как основной способ повышения мобильности человека. Так, автобус, имея среднюю скорость сообщения 18-20 км/ч, ускоряет передвижение городского жителя в 4-5 раз, а более мобильный легковой автомобиль, развивающий большую скорость и позволяющий осуществлять перемещения «от двери до двери», в 6-10 раз.

Следует отметить, что городской пассажирский транспорт играет важное социальное, политическое и экономическое значение [2, 11, 12]. Социальная роль пассажирского транспорта проявляется в обеспечении свободы перемещений городского жителя практически во весь период его сознательной жизни, особенно для малоимущих людей, инвалидов и граждан с детскими колясками, для которых он является единственным доступным средством передвижения. Политическое значение заключается в обеспечении стабильности и безопасности жизнедеятельности городского населения, а с

позиции экономики, обеспечивается доставка населения к местам приложения труда и обратно.

В современном городе основная часть пассажирооборота приходится на массовый общественный транспорт, самым распространенным видом которого является автобус [3, 13, 14, 15]. Его положительными качествами являются высокая маневренность и отсутствие необходимости больших капиталовложений в организацию перевозочного процесса, т.к. основные затраты связаны только лишь с устройством начальных, конечных и промежуточных остановочных пунктов. Автономность работы автобусов позволяет оперативно вносить локальные корректировки в маршрутную схему при временном изменении организации движения, например, в ходе дорожно-строительных работ, а также совершенствовать её вследствие развития городских территорий. Среди недостатков этого вида транспорта отмечают загрязнение окружающей среды выхлопными газами и сравнительно низкую провозную способность, относительно других видов массового пассажирского транспорта, но экологическую часть этих проблем можно решить путем отказа от бензина и перехода на природный газ, что значительно снижает вредные выбросы.

Что касается электротранспорта, несмотря на его более высокую провозную способность, маневренность ограничена либо вовсе отсутствует. К тому же трамвайные пути создают помехи другим транспортным средствам и поэтому они должны располагаться обособленно, что требует выделения дефицитных городских территорий. Электрический транспорт получил распространение на маршрутах с мощными и устойчивыми пассажиропотоками [1, 11, 12, 13, 15].

В настоящее время развитие экономики необратимо влечет за собой повышение уровня благосостояния населения [4]. В результате этого происходит увеличение его экономической активности, которое проявляется ростом транспортной подвижности граждан, а также предъявлением более высоких требований к своей мобильности и комфорту при перемещениях по городу. Очевидно, что ежедневное использование индивидуального автомобиля в этих условиях становится более привлекательным, в результате чего он занимает второе место по объему перевозок среди видов пассажирского транспорта. Владение легковым автомобилем представляет значительные удобства, т.к. передвижение совершается непосредственно до намеченной цели, причем довольно в комфортных условиях. Однако, малая провозная способность и потребность в большей площади проезжей части, необходимой для перевозки одного пассажира, указывает на нецелесообразность использования этого вида транспорта для обслуживания массовых перевозок, сосредоточенных в определенные периоды дня и имеющих устойчивый характер, каковыми являются трудовые передвижения. Следует также отметить высокое удельное потребление энергетических ресурсов на совершение поездок на легковом автомобиле и связанное с этим загрязнение воздушного бассейна городов выхлопными газами, поскольку

этот вид транспорта в расчете на 1 пасс.-км потребляет топлива в 4-6 раз больше чем автобус [2, 11]. Несмотря на сказанное, очевидно, что транспортное обслуживание не может быть обеспечено исключительно массовыми видами транспорта. Индивидуальные легковые автомобили имеют несколько не меньшее значение в организации перевозочного процесса, т.к. только они могут полностью удовлетворить потребности населения в реализации основного объема культурно-бытовых и комбинированных передвижений, характеризующихся сложностью и разнообразием связей.

Процесс автомобилизации, стремительно развернувшийся в послевоенный период в городах США и западной Европы, вызвал волну серьезных кризисных явлений, которые сопровождались транспортными заторами, снижением скоростей движения автомобилей и, наконец, ростом дорожно-транспортных происшествий [5]. Уже тогда специалистам стало очевидно, что улично-дорожные сети городов, сформированные, в основном, до массового распространения автомобилей, не отвечают требованиям интенсивных транспортных потоков. Несмотря на это, процесс безудержной автомобилизации продолжается и до сих пор, достигая в развитых странах критических значений. Наиболее высокий уровень использования личных автомобилей наблюдается в США, где долгое время политика в транспортной сфере способствовала ликвидации массового пассажирского транспорта. В дальнейшем многие американские специалисты признали ошибочность принятого направления и необходимость выбора европейского курса развития городов, проводя активную политику поощрения выбора пассажирами общественного транспорта. При этом комплекс разработанных и успешно реализованных ими мер позволил если не снизить долю использования личных автомобилей, то хотя бы сократить темпы ее роста. В то же время, зарубежные исследователи отмечают, что только одно повышение привлекательности общественного транспорта не позволяет достичь желаемого уровня снижения интенсивности городских транспортных потоков, поскольку незначительный процент людей, сталкиваясь с проблемой выбора способа перемещений, реагирует на такие изменения и корректирует при этом свои предпочтения. В конечном счете, у автомобилистов развивается привычка пользования именно личным транспортом.

В настоящее время уровень развития городского пассажирского транспорта в нашей стране отстает от потребностей населения. Более того, современный период функционирования крупных городов характеризуется явной диспропорцией в формировании приоритетов развития массового и индивидуального пассажирского транспорта [5, 15, 16, 18, 19]. С одной стороны, это обусловлено довольно низкими темпами строительства и реконструкции городских магистралей. Так, доля городской территории, приходящаяся на транспортные коммуникации, долгое время не увеличивалась, составляя около 10-15 %. С другой стороны, реализуемые

мероприятия отражают, в большей степени, интересы пользователей личных автомобилей, т.к. этот вид транспорта на 80-90 % формирует городской транспортный поток. Учет же при модернизации транспортного каркаса города маршрутизированных видов общественного транспорта, представленных незначительной долей в структуре транспортного потока, но при этом выполняющих основной объем пассажирских перевозок (60-70%), производится недостаточно и, как правило, сопровождается локальной корректировкой трасс отдельных маршрутов. В этих условиях развитие общественного транспорта, способствующее частичной разгрузке дорожной сети города и повышению удобства движения, потребовало бы на порядок меньших капиталовложений.

Активные темпы освоения свободной городской территории и периферийных зон под массовое жилищное строительство и крупные торгово-развлекательные комплексы приводят к перегрузкам, как отдельных транспортных магистралей, так и всей инженерной инфраструктуры города. В свою очередь, это способствует усилению противопоставления конкурирующих видов пассажирского транспорта и, в итоге, выводит обозначенную проблему на самый высокий градостроительный уровень. Особенно остро транспортные проблемы проявляются в крупных городах, сформированных под влиянием исторических факторов, где вследствие недостаточной развитости магистральной сети улиц и дорог затраты времени пассажиров на поездку значительно превышают предельно допустимые значения [2, 5, 11].

Таким образом, повышение эффективности функционирования уличной дорожной сети крупного города может быть достигнуто только при условии правильной расстановки приоритетов развития конкурирующих видов пассажирского транспорта. В свою очередь, укрепление позиций общественного транспорта, обеспечивающего основной объем пассажирских перевозок, позволит замедлить стремительный рост интенсивности движения потока автомобилей и сгладить транспортные проблемы крупного города.

Библиографический список

1. *Ефремов, И.С.* Теория городских пассажирских перевозок / И.С. Ефремов, В.М. Кобозев, В.А. Юдин. – М.: Высшая школа, 1980. – 535 с.
2. *Спирин, И.В.* Научные основы комплексной реструктуризации городского пассажирского транспорта: монография / И.В. Спирин. – М.: ИКФ «Каталог», 2007. – 200 с.
3. *Бурлуцкий, А.А.* Особенности функционирования массового пассажирского транспорта в г. Томске / А.А. Бурлуцкий. // Вестник ТГАСУ. – Томск: Изд. ТГАСУ, 2009. – №4. – С. 192–201.
4. *Папаскуа, А.А.* Совершенствование организации пассажирских автомобильных перевозок в загруженных районах городов: дис. ... канд. техн. наук: 05.22.10 / Папаскуа Анжела Александровна. – Ростов-на-Дону, 2004. – 218 с.
5. *Бурлуцкий, А.А.* Обеспечение эффективности функционирования дорожной сети крупного города на основе учета ее взаимодействия с потоками пассажирского транспорта (на примере г. Томска): дис. ... канд. техн. наук: 05.23.11 / Бурлуцкий Андрей Александрович. – Томск, 2015. – 196 с. Лукин, В.А. Обследование пассажиропотоков коммерческого автотранспорта малой вместимости в г. Астрахани / В.А. Лукин, А.В. Куликов, В.Н. Кузнецов // Вестник ВолгГАСУ. Серия : Строительство и архитектура. - 2005. - Вып. 5. - С. 92-96.
6. *Лукин, В.А.* Определение необходимого количества коммерческого автотранспорта малой вместимости на маршрутах г. Астрахани / В.А. Лукин, А.В. Куликов, В.Н. Кузнецов // Вестник ВолгГАСУ. Серия : Строительство и архитектура. - 2005. - Вып. 5. - С. 97-99.

7. *Куликов, А.В.* Разработка муниципальной маршрутной сети городского общественного пассажирского транспорта г. Астрахани / А.В. Куликов, В.А. Лукин, С.Н. Нетипанов // Проблемы автомобильно-дорожного комплекса России: матер. V междунар. науч.-техн. конф., Пенза, 21-23 мая 2008 г. / ГОУ ВПО "Пензенский гос. ун-т архит. и стр-ва" [и др.]. - Пенза, 2008. - Ч. 2. - С. 247-251.
8. *Лукин, В.А.* Результаты обследования пассажиропотоков на общественном пассажирском транспорте Астрахани / В.А. Лукин, А.В. Куликов // Материалы ежегодной науч.-практ. конф. проф.-препод. состава и студентов ВолгГАСУ, 24-27 апр. 2007 г. В 3 ч. Ч. 1: Архитектура, градостроительство. Строительство / ВолгГАСУ. - Волгоград, 2008. - С. 151-154.
9. *Куликов, А.В.* Состояние пассажирских перевозок в Волгограде и мероприятия по их совершенствованию / А.В. Куликов, Р.Я. Кашманов, А.Н. Карагодина // Известия ВолгГТУ. Сер. Наземные транспортные системы. Вып. 9. - Волгоград, 2014. - № 19 (146). - С. 58-61.
10. *Горина, В.В.* Оптимизация маршрутной сети общественного пассажирского транспорта в центральной части города Волгограда / В.В. Горина, А.В. Куликов, С.Ю. Фирсова // Аспирант. - 2015. - № 7. - С. 99-102.
11. Повышение пропускной способности городских улиц путём оптимизации подвижного состава общественного транспорта / А.В. Куликов, В.В. Горина, В.А. Лукин, А.В. Лукин, К.В. Сомова // Научные труды SWorld. - 2015. - Вып. 4, т. 1. - С. 4-8.
12. Проблемы функционирования крупных пассажирских транспортно-пересадочных узлов г. Волгограда / Р.Я. Кашманов, А.Н. Карагодина, И.М. Рябов, А.В. Куликов // Сборник тезисов докладов по внутривузовскому смотрю-конкурсу научных конструкторских и технологических работ студентов (г. Волгоград, 12-15 мая 2015 г.) / ВолгГТУ, Совет СНТО. - Волгоград, 2015. - С. 166.
13. *Куликов, А.В.* Совершенствование пассажирских перевозок в центральной части города Волгограда / А.В. Куликов, С.Ю. Фирсова, В.В. Горина // Известия ВолгГТУ. Сер. Наземные транспортные системы. Вып. 10 : межвуз. сб. науч. ст. / ВолгГТУ. - Волгоград, 2015. - № 4 (162). - С. 78-83.
14. Современное состояние и перспективы развития крупных пассажирских транспортно-пересадочных узлов г. Волгограда / И.М. Рябов, А.В. Куликов, Р.Я. Кашманов, А.Н. Карагодина // Сборник научных трудов SWorld. - 2015. - Вып. 1, том 1. - С. 31-35.
15. Состояние организации перевозок пассажиров общественным транспортом в малых городах, на примере городов Ахтубинска и Дубовки / А.В. Куликов, С.Ю. Фирсова, А.Н. Карагодина, Р.Я. Кашманов // Сборник научных трудов SWorld. - 2015. - Вып. 1, том 1. - С. 27-31.
16. *Куликов, А.В.* Улучшение организации дорожного движения пассажирского транспорта на улицах Центрального района г. Волгограда / А.В. Куликов, В.В. Горина // Аспирант. - 2015. - № 11. - С. 58-60.
17. *Куликов, А.В.* Этапы развития общественного пассажирского транспорта Дубовского района Волгоградской области / А.В. Куликов, А.Н. Карагодина // Научные труды SWorld. - 2015. - Вып. 4, т. 1. - С. 42-47.
18. Научные ответы на вызовы современности: техника и технологии : монография. В 2 кн. Кн. 1 / В.В. Тарасов, Г.П. Кича, А.В. Куликов, А.Н. Флоренсов, М.С. Чернова, А.В. Бородин, А.Н. Карагодина, П.В. Кулямов; Проект SWorld. - Одесса : Куприенко С.В., 2016. - 176 с.
19. *Куликов, А.В.* Результаты влияния смены формы собственности перевозчика на муниципальную маршрутную сеть пассажирского транспорта малых городов / А.В. Куликов, А.Н. Карагодина // Энерго- и ресурсосбережение: промышленность и транспорт. - 2016. - № 5 (17). - С. 26-31.
20. *Куликов, А.В.* Функционирование пассажирского автотранспортного предприятия в единой системе учёта и мониторинга перевозочных процессов с применением принципов интегрированной логистики / А.В. Куликов, А.Н. Кашманова, Р.Я. Кашманов // Проблемы функционирования систем транспорта : матер. всерос. (с междунар. участием) науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых учёных (20-22 декабря 2016 г.). В 2 т. Т. 2 / отв. ред. А.В. Медведев ; ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный ун-т». - Тюмень, 2016. - С. 209-215.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРЕВОЗКИ НЕФТЯНОЙ ПРОДУКЦИИ ГРУЗОВЫМИ АВТОМОБИЛЯМИ НА ПРИМЕРЕ ТЕХНИЧЕСКИХ МАСЕЛ

Попов Д.А. (АП-501); Солонкин М.А.(АТ-416)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Куликов А.В.

Волгоградский государственный технический университет

В статье рассмотрены способы совершенствования организации перевозки нефтяной продукции. Проанализированы объемы производства и потребления технических масел и смазок в России. Рассмотрен вариант организации перевозок нефтяной продукции обеспечивающий снижение транспортных затрат, за счет группировки маршрутов, применения мягких контейнеров (флекситанков) и обратной загрузки подвижного состава.

In article modes of improvement of the organization of transportation of oil production are considered. The outputs and consumption of technical oils and lubricants in Russia are analysed. The option of the organization of transportations of oil production providing drop of transport expenses at the expense of group of routes, applications of soft containers (fleksitanok) and the return loading of the rolling stock is considered.

Основную часть объема перевозки наливных грузов (около 90 %) составляют нефть и нефтепродукты. Нефтепродукты условно делятся на три группы: нефть сырая, светлые нефтепродукты, темные нефтепродукты. Нефтепродукты (светлые и темные) делятся на следующие подгруппы: топливо, масла, прочие продукты. К группе *топливо* относятся: автомобильные бензины, авиационные керосины, дизельное топливо, топливо для реактивных двигателей и другие виды топлива третьего класса опасности. В группу *масел* входят моторные масла, промышленные смазочные масла, консистентные смазки, специальные масла, электроизоляционные масла, технологические масла и др. (рис. 1). К группе *прочих* нефтепродуктов относится большой ассортимент нефтепродуктов: растворители, осветительные керосины, нефтяные битумы, гудроны, нефтяной пек и др.

Одним из крупнейших рынков смазочных материалов в Европе является Российский рынок, на который приходится порядка 20 % от всего европейского спроса. Существенное влияние динамики промышленного производства связано с высокой долей промышленных масел в общем спросе. В России 53 % от всех потребляемых смазочных материалов приходится на моторные масла, а 47 % – на различные виды смазочных масел, применяемых в промышленном производстве, более трети из которых (37 %) предназначены для гидравлических систем. Общий объем потребления пластичных смазок в России составил 570 тыс. т (2014 г.) [1].

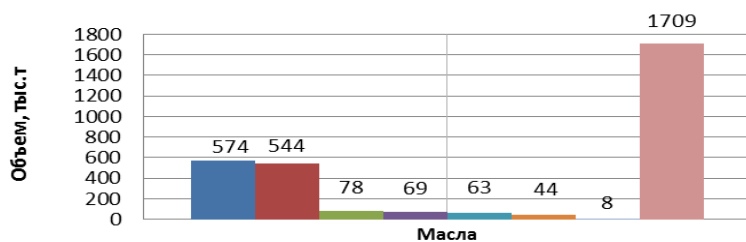


Рис. 1. Производство смазочных материалов по типам 2014 г., тыс. т:
 ■ Промышленные масла; ■ Моторные масла;
 ■ Гидравлические масла; ■ Электроизоляционные масла;
 ■ Компрессионные и турбинные масла; ■ Трансмиссионные масла;

На рис. 2 отмечена динамика потребления смазочных материалов в России [1].

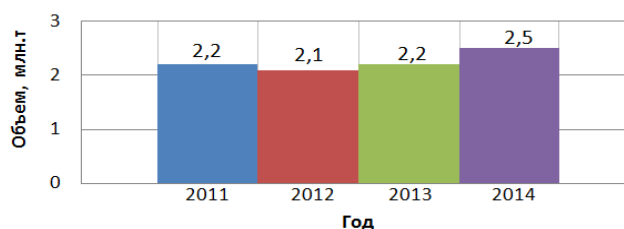


Рис. 2. Потребления смазочных материалов в России

Российские нефтяные компании являются основными производителями смазочных материалов на нашем рынке. Основными лидерами производства являются ПАО «ЛУКОЙЛ», ОАО «НК «Роснефть», ПАО «Газпром нефть».

Основная часть смазочных материалов производится в Приволжском федеральном округе (рис. 3). Здесь располагаются такие заводы как Новокуйбышевский завод масел присадок, принадлежащий ОАО НК«Роснефть», ООО «ЛУКОЙЛ–Пермнефтеоргсинтез». Выпуск пластичных смазок на этих заводах составил 701 тыс. т (2014 г.) [1, 2].

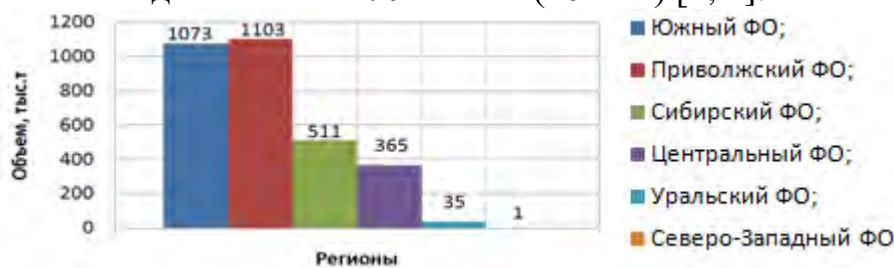


Рис. 3. Производство смазочных материалов по регионам 2014 г., тыс. т

В Южном ФО есть еще одно крупное предприятие – ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка», которое произвело в 2014 г. 487 тыс. т смазочных масел.

Потребление смазочных материалов в промышленном секторе в год достигает около 700 тыс. т. Крупнейшими потребителями являются горнодобывающая, нефтеперерабатывающая, энергетическая, металлургическая и автомобильная отрасли, на которые приходится 79 % (рис. 4). Возможные варианты использования разных видов транспорта для транспортировки смазочных материалов представлены на рис. 5.

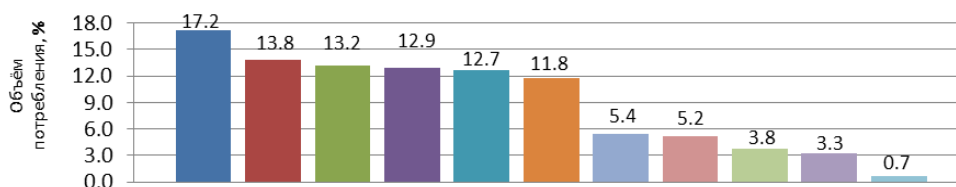
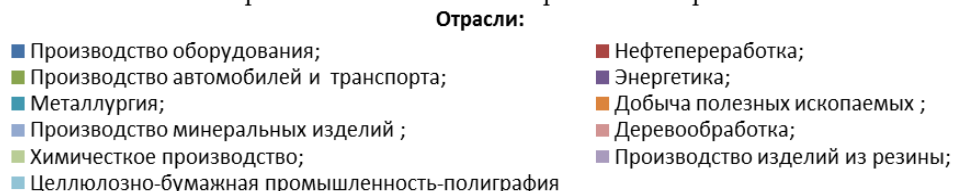


Рис. 4. Потребление смазочных материалов по отраслям в 2014 г.



Проведя анализ объемов перевозок технических масел (табл. 1), можно предложить следующие мероприятия по совершенствованию организации перевозки нефтяной продукции: группировка маршрутов по местам разгрузки с применением автомобилей большой грузоподъемности; перевозка грузов в контейнерах с использованием флекситанкаов; загрузка подвижного состава в обратном направлении.



Рис. 5. Виды транспорта для перевозки нефтяной продукции:
а) железнодорожные цистерны; б) автоцистерны; в) железные бочки; г) транспортный контейнер (флекситанк)

Таблица 1

Объемы перевозок технических масел из г. Волгограда

Город	Количество рейсов, ед.				Итого рейсов, ед.	Итого , т
	15 т	20 т	25 т	30 т		
Владимир	19	44	19	7	89	1 850
Подольск	-	14	14	6	34	810
Ярославль	9	9	2	3	23	455
Отрадный (Самарская обл.)	2	16	4	-	22	450
Санкт-Петербург	2	9	5	3	19	425
Кировск (Ленинградская обл.)	2	4	9	1	16	365
Тюмень	5	8	-	-	13	235
Ростов-на-Дону	5	4	1	-	10	180
Самара	-	6	1	-	7	145
Другие города	26	39	9	5	79	1 545
Итого ездов	70	153	64	25	312	6 460

Группировка маршрутов по общим регионам разгрузки, является одним из распространённых способов организации перевозки нефтяной продукции (рис. 6). Рассмотрим применения подвижной состава большой грузоподъемности [3, 4]. В нашем случае, возможно использовать многосекционный полуприцеп-цистерна. Этот подвижной состав может

совмещать два и более малотоннажных заказа на перевозку в близлежащие пункты разгрузки.



Рис. 6. Группировка маршрутов по местам разгрузки

А) Маршрут «Волгоград–Подольск–Владимир–Ярославль». Расстояние от г. Владимир до г. Подольск и г. Ярославль составляет соответственно 170 км и 190 км. При скорости 55 км/ч время движения составляет 4 часа. Такая группировка позволяет объединить три пункта разгрузки. В результате сокращается общее количество ездов в этом направлении.

Б) Маршрут «Волгоград–Самара–Отрадный». Расстояние между г. Самара и г. Отрадный составляет 90 км. При скорости 55 км/ч время в движении составляет 1,5 часа.

В) Маршрут «Волгоград–Кировск–Санкт-Петербург». Расстояние между г. Кировск и г. Санкт-Петербург составляет 50 км. При скорости 55 км/ч время движения составляет 1 час.

Транспортировка наливных грузов в флекситанках (рис. 7) имеет ряд преимуществ перед уже широко известными способами перевозки в бочках и цистернах. *Преимущества использования флекситанка в следующем: сокращаются затраты на транспортировку до 30 % по сравнению с перевозкой автомобилями, масловозами и цистернами; увеличиваются объемы перевозок от 15 до 40 %. Флекситанк даёт возможность перевезти на 30 % больше груза чем в бочках.* Вкладыш (флекситанк) после использования может быть «свернут» и снова доставлен к месту погрузки для повторного наполнения. Вес пустого флекситанка объемом до 24 тыс. л не превышает 50 кг.

Повышение производительности автомобиля является одной из основных задач [3, 4]. В табл. 2 приведены значения ТЭП при организации перевозок нефтяной продукции полуприцепом-цистерной и флекситанком. Использование флекситанка позволяет организовать загрузку подвижного состава в обратном направлении любым грузом, который может перевозиться в контейнере, при этом коэффициент использования пробега может достигать значения единицы. При организации перевозок полуприцепом-цистерной в большинстве случаев произвести загрузку в обратном направлении почти не возможно поэтому коэффициент использования пробега принимается равным 0,5.

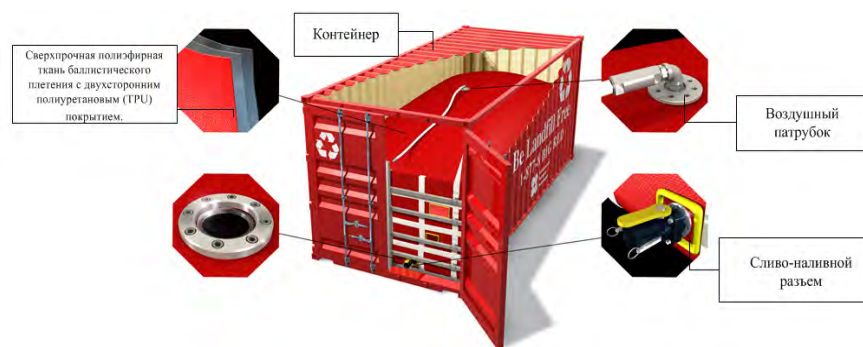


Рис. 7. Устройство и размещение флекситанка в транспортном контейнере

Таблица 2

Технико-эксплуатационные показатели

Подвижной состав	Значения показателей							
	дн. т	ус	V _т , км/ч	Leg. км	тпр. ч	βе	Тн. ч	Wa. т/сут
Полуприцеп-цистерна	20	0,8	55	1004	0,9	0,5	12	5,13
Флекситанк	20	0,8	55	2008	1,2	1	12	9,87

Себестоимость перемещения технического масла флекситанком, при условии обеспечения обратной загрузки контейнера каким либо грузом, составляет 2610 руб./т, что почти в два раза меньше чем себестоимость перемещения того же объема нефтяной продукции при использовании полуприцепа-цистерны.

Библиографический список

1. Обзор российского рынка смазочных материалов // <http://www.ey.com> URL: [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-russian-lubricants-market-rus/\\$FILE/EY-russian-lubricants-market-rus.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-russian-lubricants-market-rus/$FILE/EY-russian-lubricants-market-rus.pdf) (дата обращения: 12.12.2016).
2. [Федеральной службы государственной статистики](http://www.gks.ru) // http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/ (дата обращения: 12.12.2016).
3. Куликов, А.В. Снижение транспортных затрат за счёт применения эффективной технологической схемы перевозки / Куликов А.В., Фирсова С.Ю. // Известия ВолгГТУ. Серия "Наземные транспортные системы". Вып. 6: межвуз. сб. науч. ст. / ВолгГТУ. – Волгоград, 2013. – № 10 (113). – С. 72-75.
4. Грузовые автомобильные перевозки : учеб. для вузов / А. В. Вельможин, В. А. Гудков, Л. Б. Миротин, А. В. Куликов. – Москва : Горячая линия – Телеком, 2006. – 560 с.

УДК 656.131:638.16

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ МЕДОВОЙ ПРОДУКЦИИ

Птанов Р.А. (АП-501)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Куликов А.В.

Волгоградский государственный технический университет

В работе были поставлены и решены следующие задачи: анализ рынка медовой продукции в России и Волгоградской области, с классификацией основных поставщиков и потребителей; выбор подвижного состава для оптовых и розничных отправок меда;

организация междугородних перевозок нефасованного (сырьевого) меда на оптовые базы, цеха или заводы по переработке

In the work were set and solved the following tasks: analysis of market honey products in Russia and the Volgograd region, with the classification of the main suppliers and consumers; selection of rolling stock for wholesale and retail shipments of honey; organization of long-distance transportation of bulk (raw) honey on wholesale bases, shops or processing plants.

Подвижной состав для перевозки меда варьируется в зависимости от вида и количества груза. Для мелкопартионных отправок используются легковые и грузовые автомобили, грузоподъемностью до 2,5 т (рис. 1 а, б). Преимущественно данный вид перевозок проходит в черте города.

Для крупных партий меда используются автомобили грузоподъемностью от 10 до 20 т (рис. 1в, г). Это преимущественно междугородние перевозки нефасованного (сырьевого) меда на оптовые базы, цеха или заводы по переработке.

а) б) в) г)
Рис.1. Основные виды ТС для перевозки меда

Пчеловодство в Волгоградской области имеет прекрасные перспективы развития. Благоприятный климат, разнообразие медоносных культур, теплое лето и шадящая зима способствует развитию данной отрасли. На рис. 2 представлена структура производства меда по федеральным округам. Наибольший объем производимого меда приходится на Приволжский федеральный округ (37 %).

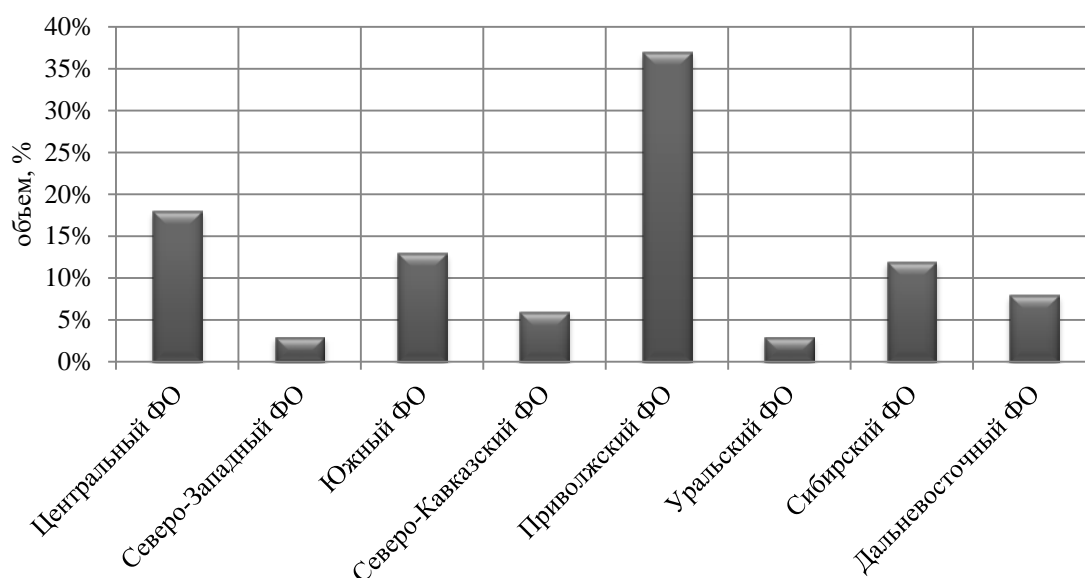


Рис. 2. Структура производства меда по федеральным округам

Как видно из рис. 2, Южный ФО производит 12 % от общего количества меда, уступая только Приволжскому ФО и Центральному ФО. Основным центром сбыта нефасованного (сырьевого) является г. Камышин, получивший статус медовой «столицы» Волгоградской области (рис. 3). Переработанный, товарный мед перевозится в г. Волгоград и близлежащий г. Волжский.

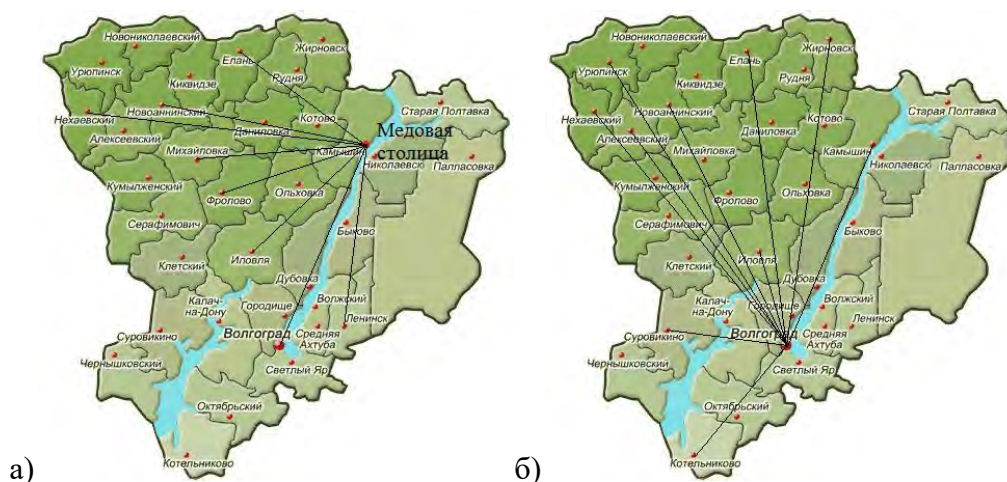
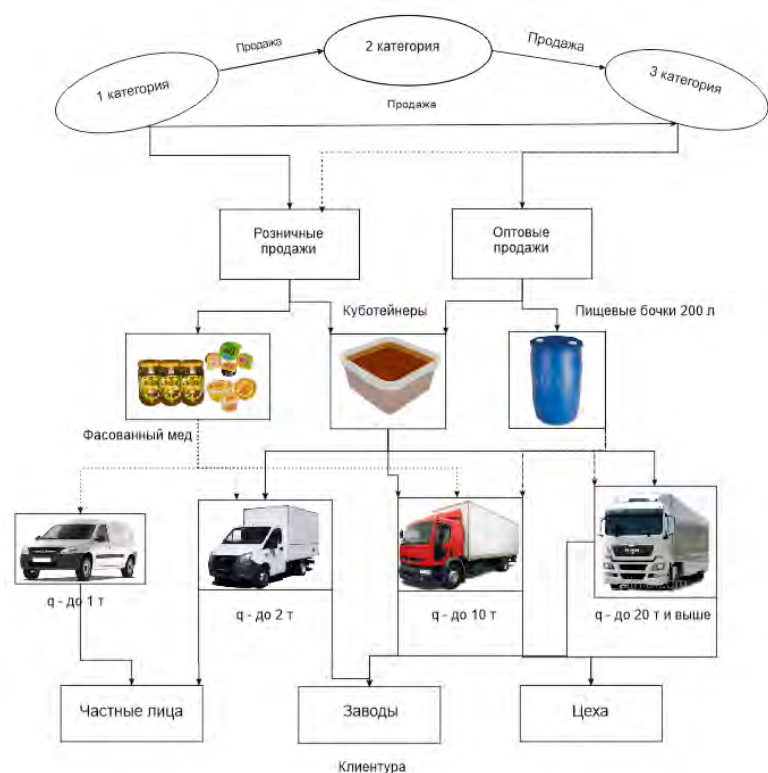


Рис. 3. Основные потоки сбыта сырьевого меда (а), фасованного меда (б)

Исследования показали, что количество ульев от 11 до 30 шт. является оптимальным стартовым объемом для успешного развития фермерского хозяйства. Предлагаем пчеловодов разделить на 3 категории в зависимости от количества пчелосемей. Первая категория (от 1 до 50 семей) составляет 2/3 от общего количества всех пчеловодов, вторая категория (от 51 до 300 семей) составляет 30%, и третья категория (от 301 и выше семей) всего 3%. Пчеловоды третьей категории производят самую большую долю объема меда (74,31%). В работе был проведен XYZ – анализ объемов производства меда по предложенным категориям.

Для междугородних перевозок целесообразно использовать автомобили средней и большой грузоподъемности. Разработана и внедрена схема выбора подвижного состава для мелкопартионных и помашинных перевозок меда (рис. 4).



..... → Побочный вид деятельности; ————— → Вариант доставки фасованного меда;
 ————— → Вариант доставки меда в куботейнерах; → Вариант доставки меда в бочках

Рис. 4. Схема выбора подвижного состава для оптовых и розничных отправок меда

Предложен вариант организации перевозки меда по маршруту «ст. Нехаевская – г. Волгоград» (рис. 5).

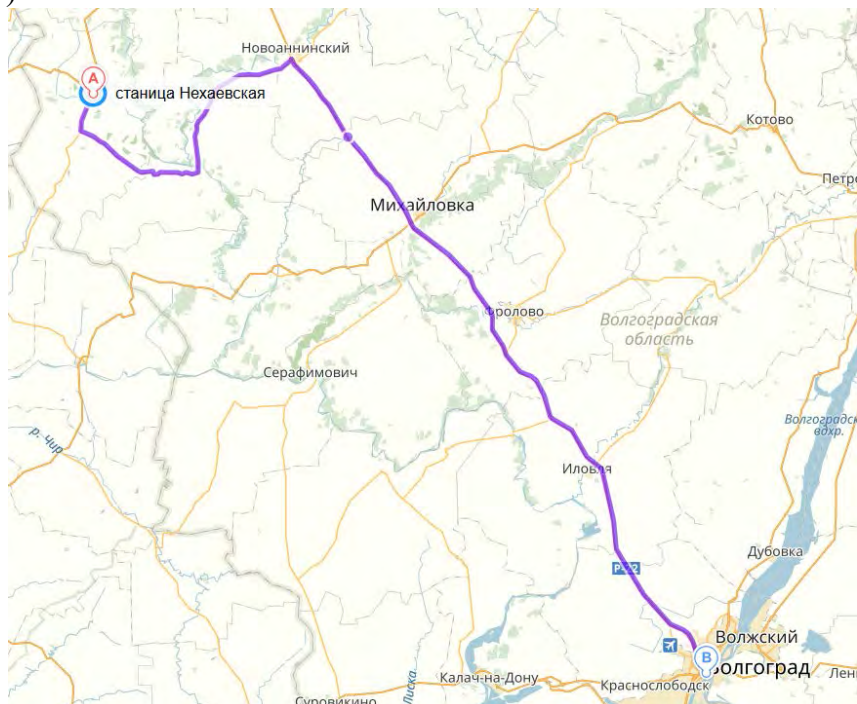


Рис. 5. Маршрут перевозки меда «ст. Нехаевская – г. Волгоград»

Разработан технологический проект перевозки меда. Объем партии 10 т. Предлагаем использовать автомобиль грузоподъемностью 10 т ($\gamma = 1,0$). Время работы водителя ПС составляет 14 часов 48 мин. при общем времени в пути 26 часов 3 мин. Экономия времени в случае «турной» организации работы составляет 9 часов 45 мин. Определена стоимость перевозки меда – 1083,6 руб./т. По предлагаемым расчетам экономический эффект составляет – 1568 руб. за одну езду. За 10 ездов соответственно - 15680 руб.

Библиографический список

1. Куликов, А.В. Снижение транспортных затрат за счёт применения эффективной технологической схемы перевозки / Куликов А.В., Фирсова С.Ю. // Известия ВолгГТУ. Серия "Наземные транспортные системы". Вып. 6: межвуз. сб. науч. ст. / ВолгГТУ. – Волгоград, 2013. – № 10 (113). – С. 72-75.
2. Грузовые автомобильные перевозки : учеб.для вузов / А. В. Вельможин, В. А. Гудков, Л. Б. Миротин, А. В. Куликов. – Москва : Горячая линия – Телеком, 2006. – 560 с.
3. Пчеловод инфо [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pchelovod.info/index.php?s=f0037167009bfc2d8101768325203c57&showtopic=46269> (Дата обращения 12.11.2016)

УДК 656.135

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРЕВОЗОК ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ ГРУЗОВ

Рублева О.В. (АТ-416)

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Куликов А.В.
Волгоградский государственный технический университет

Перевозка дорожно-строительных материалов неравномерна в течение года и связана с влиянием таких факторов как сезонность производства дорожно-строительных и ремонтных работ и разнообразием применяемых в дорожном строительстве технологий. Правильная организация перевозочного процесса приведет к равномерному использованию подвижного состава, снизит затраты, обеспечит совмещение интересов звеньев логистической системы «производитель – транспорт – потребитель».

Transportation of road construction materials is not uniform throughout the year and is associated with the influence of such factors as seasonality of road construction and repair works and variety of technologies used in road construction. Proper organization of the transport process will lead to the uniform use of the rolling stock, reduce costs, ensure alignment of interests of logistics system units «manufacturer - transport - consumer».

Волгоградская область является мощным транспортным узлом Южного Федерального округа. На дорогах Волгоградской области концентрируется большое количество большегрузных транспортных средств, оказывающих негативное влияние на состояние дорожного полотна. На сегодняшний день значительная часть автодорог региона имеет высокую степень износа и не соответствует нормативным транспортно-эксплуатационным показателям. Для продолжения реконструкции и строительства магистрали М-6, необходимо поставлять дорожно-строительные материалы в необходимом объеме, в нужное место, в правильное время и по правильной стоимости.

Как показывает практика, такие дорожно-строительные грузы, как песок, щебень и т.д., в большинстве случаев перевозятся автомобилями-самосвалами. Перевозка неравномерна в течение года и связана с влиянием таких факторов как сезонность производства дорожно-строительных и ремонтных работ и разнообразие применяемых в дорожном строительстве технологий. Неравномерность перевозок ведет к ухудшению использования подвижного состава автомобильного транспорта, росту затрат. Процесс перевозки является многоэтапным и многооперационным процессом с большой технологической, эксплуатационной и экономической разнородностью операций. Отдельные этапы процесса перевозки груза часто рассматриваются как самостоятельные процессы, а весь процесс перевозки имеет циклический характер [1]. В практике организации перевозки строительных грузов используются различные технологические схемы [1, 2]. Индивидуальный подход к разработке схем доставки грузов учитывает: конкретного потребителя; реальную транспортную сеть; формы транспортного обслуживания; типы строительных грузов. Применение логистического подхода к перевозке строительных грузов позволяет сократить транспортные издержки в строительстве. В предлагаемых схемах стоимость выполнения каждой работы оценивается на основе продолжительности ее выполнения и себестоимости использования подвижного состава и погрузо-разгрузочных механизмов в единицу времени [1].

В качестве примера рассмотрим осуществление выбора оптимальной пары подвижного состава и погрузочного механизма для перевозки щебня из Арчединского карьера на участок ремонтных дорожных работ на магистрали М-6 (расстояние 25 км). Объем потребления щебня – 1250 т/мес. При перевозке массовых навалочных грузов рациональная грузоподъемность ПС может быть определена из условия обеспечения минимальных затрат на транспортирование и выполнение погрузочных работ.

Таблица 1

Характеристики подвижного состава, имеющегося в распоряжении предприятия

Марка автомобиля	КаМАЗ-5511	КаМАЗ-65115	КаМАЗ-5410
Грузоподъемность, т	10	15	8,1
Расход топлива, л/100 км	30	33-40	35
Объем кузова, м ³	6,6	10,5	-
Внутренние размеры платформы прицепа/полуприцепа, мм	7500*2440*2105	7500*2440*2105	8290*2500*1800
Себестоимость использования автомобиля, руб./час	975	1062	1200

Таблица 2

Характеристики погрузочных механизмов

Марка погрузочного механизма	Э-652Б	Э-10011	Э-2621А
Емкость ковша, м ³	0,65	1	0,3
Продолжительность цикла, с	22	32	15
Себестоимость использования, руб./ч	1500	1890	1200

Критерием выбора погрузочных механизмов является требуемая производительность. Техническая производительность погрузчика определяется по формуле:

$$W_{mn} = \frac{3600 * V_k * K_{нк} * \varepsilon}{t}, \quad (1)$$

где W_{mn} – техническая производительность погрузчика, т/ч; V_k – емкость ковша погрузчика, м³; $K_{нк}$ – коэффициент наполнения ковша; ε – объемная масса груза, т/м³; Минимальное число погрузчиков:

$$M_x = \frac{G * K_{\xi a}}{D * T * W_{\text{эп}}}, \quad (2)$$

где M_x – число погрузчиков, ед.; $K_{\xi a}$ – коэффициент неравномерности прибытия автомобилей под погрузку; D – число рабочих дней; T – продолжительность работы погрузочного пункта, ч; $W_{\text{эп}}$ – эксплуатационная производительность погрузчика, т.

Выбор подвижного состава осуществляем по критерию максимального использования грузоподъемности. Считается, что при перевозке сыпучих строительных материалов коэффициент использования грузоподъемности автомобиля должен быть в пределах 0,9 – 1,1 [1, 2, 3, 4].

Таблица 2

Модель Автомобиля	Грузо- подъем- ность, т	Э-652Б		Э-10011		Э-2621А	
		Число ковшей	Коэф. Исп. Груз., γ_c	Число ковшей	Коэф. Исп. Груз., γ_c	Число ковшей	Коэф. Исп. Груз., γ_c
КаМАЗ-5511	10	13	0,98	8	0,92	28	0,97
КаМАЗ-65115	15	19	0,95	12	0,92	43	0,99
КаМАЗ-5410+ ГКБ-8350	8,1	10	0,92	6	0,86	23	0,98

Уточненный выбор погрузочных механизмов и подвижного состава осуществляем по критерию себестоимости перемещения груза, которая определяется как:

$$\sum C = C_n * M_x + C_a * A, \quad (3)$$

где C_n – себестоимость использования погрузочного механизма, руб./ч; C_a – себестоимость использования автомобиля, руб./ч; M_x – число погрузочных механизмов, ед.; A – число автомобилей, ед.

$$A = \frac{G}{D * W_a}, \quad (4)$$

где W_a – суточная производительность автомобиля, т.

$$W_a = q * \gamma_c * Z_{\text{ез}}, \quad (5)$$

где q – грузоподъемность автомобиля, т; $Z_{\text{ез}}$ – число ездов с грузом.

$$Z_{\text{ез}} = \frac{T_n * V_m * \beta_e}{l_{\text{ез}} + t_{\text{пр}} * V_m * \beta_e}, \quad (6)$$

где T_n – время пребывания в наряде, ч; $l_{\text{ез}}$ – длина ездки с грузом, км; $t_{\text{пр}}$ – время простоя под погрузкой и разгрузкой за ездку, ч.

$$t_{\text{пр}} = t_2^n + t_3^n + t_4^n + t_2^p + t_3^p + t_4^p,$$

где t_2^n, t_2^p – продолжительность маневрирования подвижного состава перед погрузкой и разгрузкой, ч; t_3^n, t_3^p – продолжительность погрузки и разгрузки,

ч; t_4^n , t_4^p – продолжительность оформления документов при погрузке и разгрузке соответственно, ч.

В результате произведенных расчетов установлено, что наименьшую себестоимость перемещения 1250 т щебня из Арчединского карьера на участок ремонтных дорожных работ на магистрали М-6 обеспечивает такая пара подвижного состава и погрузочного механизма, как автомобиль КаМАЗ-65115 и погрузчик Э-2621А – 114 руб./т.

Выбор транспортно-технологической схемы является важнейшим элементом разработки технологии перевозок грузов. Оптимальную транспортно-технологическую схему нужно выбирать на основе технико-экономического анализа всех возможных альтернативных вариантов. В качестве критерия оптимизации принимается сумма приведенных затрат. При наличии двух и более сопоставимых вариантов транспортно-технологических схем с приблизительно равными приведенными затратами предпочтение отдается варианту, который обеспечивает ряд условий: ускорение оборачиваемости средств за счет сокращения времени доставки; сокращение затрат труда и материальных средств; возможность применения средств автоматизированного управления процессом, гибкость транспортного процесса и способность его к перестройке при внезапном изменении условий; ликвидацию тяжелого физического труда; более высокий уровень механизации и автоматизации погрузо-разгрузочных и складских работ. [1, 2]

В распоряжении АТП имеются автомобили-самосвалы КАМАЗ-65115, КАМАЗ-5511, а также самосвальные прицепы А-349. Исходя из этого, можно выделить следующие технологические схемы перевозки щебня: автомобилями-самосвалами и самосвальными автопоездами.

Таблица 3

Расчет технологической схемы перевозки щебня автомобилями КАМАЗ-65115

№ события	Наименование	Транспортные средства и ПРМ	Продолжительность операций, мин.	Стоимость, руб.
1-2	Маневрирование автомобиля в пункте погрузки	КАМАЗ-65115	5	25,5
2-3	Ожидание погрузки	КАМАЗ-65115	3	0
3-4	Погрузка	КАМАЗ-65115 + Э-2621А	11	55,3+216
4-5	Оформление документов	КАМАЗ-65115	5	25,5
5-6	Транспортирование	КАМАЗ-65115	43	221
6-7	Маневрирование в пункте разгрузки	КАМАЗ-65115	5	25,5
7-8	Ожидание разгрузки	КАМАЗ-65115	3	0
8-9	Разгрузка	КАМАЗ-65115	8	39,9
9-10	Оформление документов в пункте разгрузки	КАМАЗ-65115	5	25,5
10-11	Подача ПС под погрузку	КАМАЗ-65115	43	221
Итого:			131	855,2

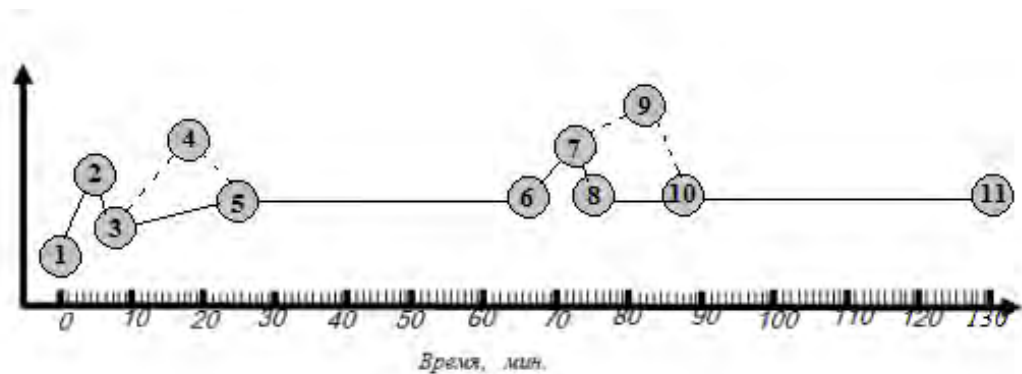


Рис. Технологическая схема перевозки щебня с использованием КАМАЗ-65115

Отрицательное воздействие на транспортный процесс оказывает время ожидания погрузки и разгрузки. Для снижения времени ожидания необходимо, чтобы интервал движения автомобилей соответствовал ритму работы погрузочных и разгрузочных пунктов. Каждый автомобиль должен быть выпущен на маршрут с таким расчетом, чтобы он прибывал к месту погрузки вовремя и не простаивал. Помимо вышеизложенных мероприятий по совершенствованию процесса перевозки строительных грузов необходимо сокращать время на выполнение самого элемента погрузки. Для этого необходимо для каждого вида перевозимого груза применять оптимальные погрузочные механизмы. Для сокращения времени пребывания автомобилей в погрузо-разгрузочных пунктах применяется параллельное выполнение таких операций, как погрузка (разгрузка) и оформление документов. Таким образом, сокращение времени транспортного цикла позволяет повысить производительность подвижного состава при перевозке дорожно-строительных грузов и, соответственно, снизить себестоимость перевозимых грузов. Экономический эффект, достигнутый таким методом, составляет порядка 661 руб. за одну езду.

Библиографический список

1. Грузовые автомобильные перевозки: учебник. Доп. УМО по образованию в области транспортных машин и транспортно-технологических комплексов / А.В. Вельможин, В.А. Гудков, Л.Б. Миротин, А.В. Куликов. - М.: Горячая линия - Телеком, 2006. - 560 с.
2. Куликов, А.В. Планирование грузовых перевозок в жилищном строительстве / А.В. Куликов, С.Ю. Фирсова // Современные направления теоретических и прикладных исследований '2012 : сб. науч. тр. SWorld : матер. междунар. науч.-практ. конф., 20-31 марта 2012 г. Вып. 1, т. 2 / Одес. нац. морской ун-т [и др.]. - Одесса, 2012. - С. 26-30.
3. Куликов А. В., Макушкина Е. Н., Шляхтурова А. Г. Организация перевозки песка в системе дорожного строительства Волгоградской области // Молодой ученый. — 2016. — №29. — С. 95-99.
4. Куликов А. В., Шляхтурова А. Г., Макушкина Е. Н. Совершенствование организации перевозки асфальтобетонной и цементобетонной смесей на объекты дорожного строительства // Молодой ученый. — 2016. — №29. — С. 105-109.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОК ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ В АПТЕКИ ГОРОДА

Сагай А.Ф. (АП-501); Солонкин М.А. (АТ-416)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Куликов А.В.

Волгоградский государственный технический университет

В статье исследована работа автомобильного транспорта фармацевтической компании г. Волгограда. Произведен анализ показателей перевозки по используемым автомобилям. Произведен расчет затрат на перевозку по конкретным автомобилям. Проведены расчеты по выбору оптимального автомобиля для перевозки фармацевтической продукции.

In article work of the motor transport of the pharmaceutical company of Volgograd is investigated. The analysis of indicators of transportation on the used cars is made. Calculation of costs of transportation for concrete cars is made. Calculations for the choice of the optimum car for transportation of pharmaceutical production are carried out.

Лекарственное обеспечение населения, как в России, так и за рубежом, относится к важным показателям социального развития общества и индикатором благосостояния. Нестабильная экономическая ситуация в последнее десятилетие не могла не сказаться на снижении темпов развития фармацевтической отрасли в нашей стране. Начиная с 2009 г. наблюдается интенсивный рост объемов перевозок фармацевтической продукции. Ряд государственных программ направлен на её модернизацию и переход на инновационный путь развития фармацевтической отрасли в целом [1, 2].

Это связано с тем, что фармацевтическая отрасль является важнейшей составляющей стратегии национальной и политической безопасности государства, а также одним из высокодоходных и быстроразвивающихся сегментов мировой и отечественной экономики.

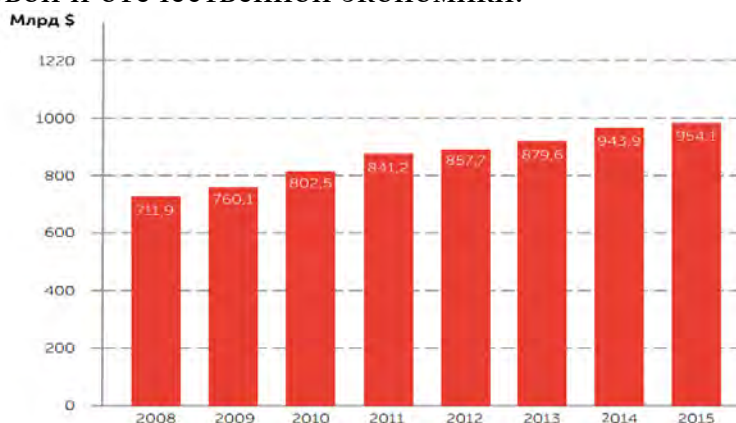


Рис. 1. Объем продаж мирового фармацевтического рынка в период с 2008 – 2015 г.

Из рис.1 видно, что объем продаж с каждым годом возрастает [2, 3, 4]. По данным Росстата (рис. 2), можно судить о том, что количество заболевших с каждым годом растет. Из всех болезней можно выделить три типа заболеваний: болезни органов дыхания; травмы, отравления и прочие;

болезни мочеполовой системы [1, 5]. В результате, за последние годы наблюдается рост объемов перевозок фармацевтической продукции.

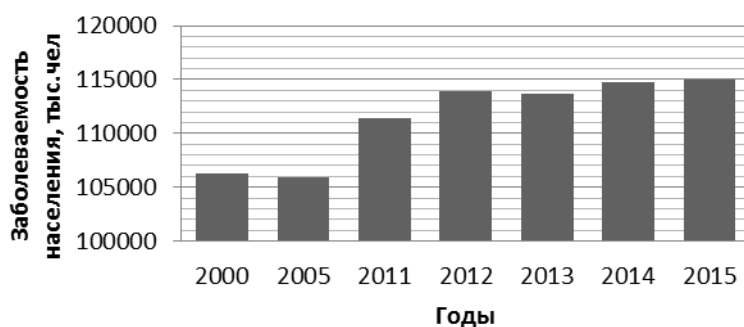


Рис. 2. Объем заболеваемости населения в 2000-2015 гг.

Доставка лекарств является неотъемлемой частью фармацевтической отрасли. Перевозка должна быть отлаженной, быстрой и нести наименьшее количество потерь лекарственных единиц. Основным требованием к транспортировке медицинских препаратов является возможность максимально защитить лекарства от воздействия окружающей среды, а также возможных загрязнений и механических повреждений [1, 6].

В г. Волгограде имеется один из филиалов фармацевтической компании, занимающийся доставкой лекарственных препаратов до потребителя (аптечных сетей).

У компании заключены договора с частными перевозчиками, которые осуществляют перевозку лекарственных препаратов. В их составе имеются следующие автомобили: Lada Largus (2 ед.); Ford Transit (2 ед.); Opel Combo (1 ед.); Chery (1 ед.); Volkswagen (1 ед.); УАЗ (1 ед.); ВАЗ 2115 (1 ед.) [1].

Проанализированы следующие показатели работы всех автомобилей по дням за сентябрь и октябрь 2016 г.: время работы на маршруте; количество пунктов в маршруте; фактический вес, перевезенный за день; длина маршрута; затраты приходящиеся на каждый автомобиль [1].

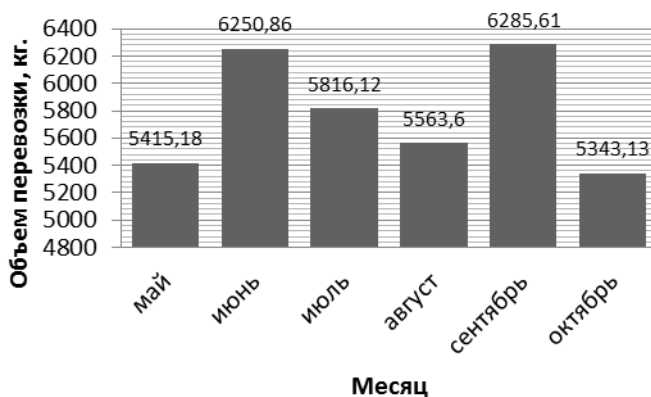


Рис. 3. Объем перевозок по месяцам фармацевтической продукции по аптекам в 2016 г.

Одними из важных показателей работы автомобилей являются время работы на маршруте и пунктами маршрута, по которым можно рассчитать затраты на перевозку. При наблюдении за данными показателями было выявлено, что они подчиняются нормальному закону распределения (табл. 1). На рис.4 показано графическое изображение результатов наблюдений за

временем работы на маршруте и за изменением количества пунктов в маршруте.

Таблица 1

Время на маршруте	Пункты в маршруте
$M(T) = 7,11$ ч $D^*(T) = 5,5$ $S(T) = 2,34$ ч Коэффициент вариации : $V = 32 \%$	$M(T) = 35$ ед $D^*(T) = 50$ $S(T) = 7$ ед Коэффициент вариации : $V = 20 \%$

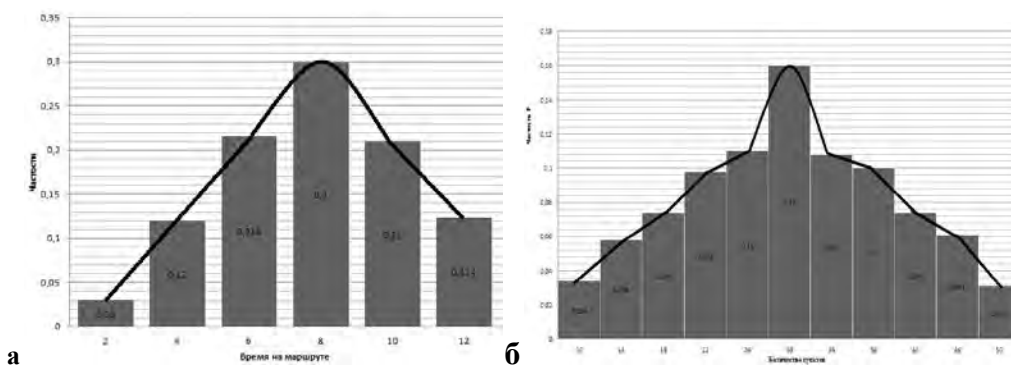


Рис. 4. Графическое изображение результатов наблюдений:

- а) распределение времени работы на маршруте;
- б) распределение количества пунктов в маршруте

Принимаем значение одного из параметров в формуле за переменную величину при неизменных остальных величинах. На рис. 5 (а) показан характеристический график, построенный при следующих значениях ТЭП: $l_{e2} = 50$ км, $V_m = 60$ км/ч, $\beta_e = 0,5$, $\gamma_c = 0,5$, $t_{np} = 0,5$ ч, $q = 0,4$ т.

На рис. 5 (б) показан характеристический график, построенный при следующих значениях ТЭП: $l_{e2} = 130$ км, $V_m = 60$ км/ч, $\beta_e = 0,7$, $\gamma_c = 0,5$, $t_{np} = 0,6$ ч, $q = 0,4$ т.

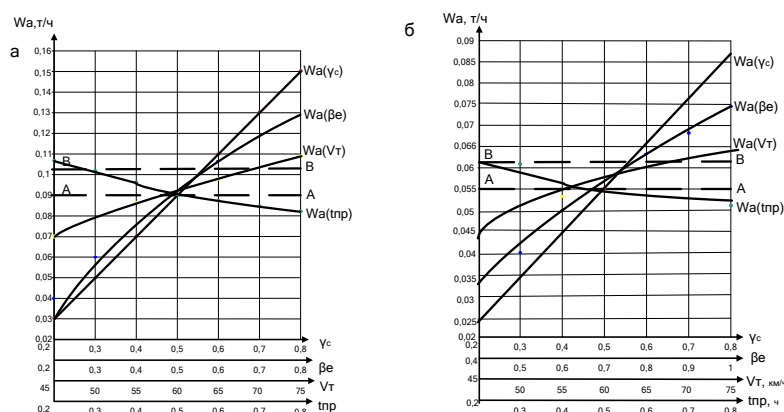


Рис. 5. Характеристический график производительности автомобиля Chery

- а) при минимальной длине маршрута; б) при максимальной длине маршруте

Характеристический график дает возможность определить наиболее рациональные методы повышения производительности автомобиля в данных

конкретных условиях перевозок. Для этого все кривые наносят на график только в тех пределах измерения данного показателя, которых практически можно достигнуть (показаны на рис. сплошными линиями). Линия *AA* на этом графике определяет постоянную производительность при заданных значениях различных показателей. Для того чтобы, например, чтобы определить каким путем повысить производительность на 15 %, проводится линия *BB*, которая и определяет необходимый уровень повышения значения любого из эксплуатационных показателей.

Таблица 2

Влияние технико-эксплуатационных показателей на производительность

Показатель	Значение показателя							
	γ_c		$V_{т, км/ч}$		β_e		$t_{пр, ч}$	
При базовой производительности (W_a)	0,5	0,5	60	60	0,5	0,7	0,5	0,6
При увеличении производительности на 15% ($1,15 \cdot W_a$)	0,56	0,57	70	71	0,59	0,83	0,265	0,15
Приращение показателей ($\Delta, \%$)	12	14	17	18	18	19	-47	-75

Анализ данных табл. 2, позволяет сделать вывод, что наибольшее положительное влияние на изменение производительности автомобиля Chery оказывает увеличение коэффициента использования грузоподъёмности (γ_c). Повышение производительности приводит к снижению себестоимости перевозок и обеспечивает уменьшение транспортных затрат на доставку груза потребителю [7].

На рис. 6 представлены маршруты используемых автомобилей по районам г. Волгограда [1]. Характеристика маршрутов приведена в табл. 3.

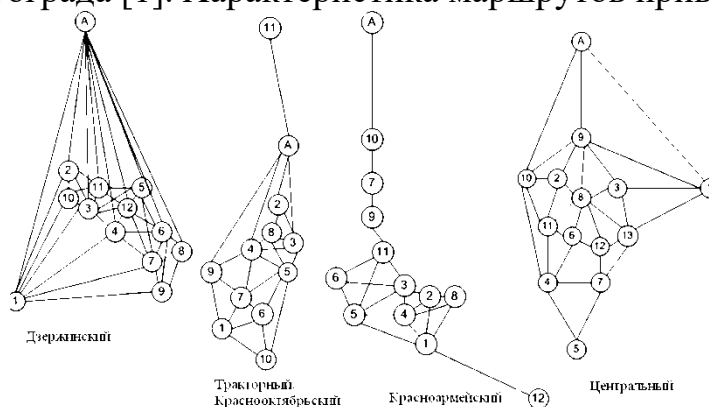


Рис. 6. Маршруты по районам в г. Волгограде

Таблица 3

Характеристика маршрутов г. Волгограда

	Дзержинский	Тракторный, Краснооктябрьский	Красноармейский	Центральный
Длина маршрута, км	91,82	103,19	157,85	95,76
Время на маршруте, мин.	268	275	328	257

Исходя из расстояний маршрутов и времени работы на маршруте (табл.3), рассчитываем себестоимость каждого автомобиля по четырем районам г. Волгограда, средние значения приведены в табл. 4.

Таблица 4

Сводная характеристика работы автомобилей

Автомобиль	Объем кузова, м ³	Средняя себестоимость одного часа по 4-м районам города, руб./час	Средние транспортные затраты на маршруте по 4-м районам города, руб.
Volkswagen	6,7	980	2580
Lada Largus	1,54	731	2243
Chery	0,5	841	2355
ВАЗ 2115	0,43	691	2131
УАЗ	0,96	721	2196
Ford Transit	3,7	1049	2692
Opel Combo	2,39	738	2355

Самым экономичным автомобилем является автомобиль ВАЗ-2115. Данный автомобиль целесообразно использовать, когда пунктов в маршруте небольшое количество. Для повседневной работы необходимо иметь автомобиль с большим объемом кузова. Транспортному звену, которое обслуживает фармацевтическое предприятие, необходимо иметь несколько марок автомобилей. Одни, из которых являются базовыми для повседневной работы (Chery, ВАЗ-2115, УАЗ, Lada Largus), а другие автомобили используются в моменты увеличения объемов перевозок (Volkswagen, Ford Transit, Opel Combo).

Библиографический список

1. Куликов А. В., Сагай А. Ф., Агупова А. А. Совершенствование организации перевозки фармацевтической продукции потребителям г. Волгограда // Молодой ученый. — 2017. — №1. — С. 48-57.
2. Лин А.А., Соколова С.В. . Фармацевтический рынок: фундаментальные особенности // Проблемы современной экономики. . — 2012. — №3 (43). — С. 372-376.
3. Объем продаж мирового фармацевтического рынка // Портал для статистики. URL: <https://www.statista.com/> <https://www.statista.com> (дата обращения 24.12.16).
4. Обзор рынка фармацевтической продукции// Ведущий портал бизнес-планов, руководств и франшиз. URL: [http:// www.openbusiness.ru/](http://www.openbusiness.ru/) (дата обращения 10.11.16).
5. Заболеваемость населения // федеральная служба государственной статистики. URL: <http://www.gks.ru/> (дата обращения: 10.11.2016).
6. Правила перевозки лекарств // Против инфекций. URL: [http:// www.zivox.ru](http://www.zivox.ru) (дата обращения 20.11.16).
7. Вельможин А.В., Гудков В.А., Миротин Л.Б., Куликов А.В. Грузовые автомобильные перевозки. — М.: Горячая линия, 2006. — 560 с.

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

Сарвас А.С. (М5СТЗСз-11)

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

В статье рассматриваются проблемы обеспечения безопасности дорожного движения на автомобильных дорогах и искусственных сооружениях на них. Описаны изменения, связанные с введением в действия новых федеральных законов и технических регламентов. Даны предложения по решению сложившейся ситуации.

The article deals with the problems of ensuring the safety of road traffic on motor roads and artificial structures on them. The changes connected with the introduction into operation of new federal laws and technical regulations are described. Proposals are made to resolve the current situation.

Федеральное дорожное агентство в последнее время уделяет особое внимание роли заказчика в области применения новых современных конструктивно-технологических решений при планировании и выполнении дорожных работ (в т.ч. связанных с проектированием, строительством и эксплуатацией искусственных сооружений на автомобильных дорогах). При этом особую роль играет некачественное выполнение работ по проектированию и исполнению технических проектов автомобильных дорог и искусственных сооружений на них.

Состояние проблемы безопасности дорожного движения на автомобильных дорогах Российской Федерации таково, что установившаяся ситуация начинает нести серьезную угрозу национальной безопасности. И, как совершенно справедливо отмечается, все начинается с проектов. И здесь, к сожалению, приходится констатировать, что государственный заказчик при написании технических заданий на проектирование подходит формально к постановке задач проектным организациям. В свою очередь, проектные организации, исходя из формальности постановки задач на проектирование, также формально подходят к исполнению проектов, и в результате получается проектная документация, которая формально отвечает требованиям нормативных документов (ГОСТов, СП и др.), но не соответствует современным запросам потребителей, к тому же многие нормативные документы, применяемые в проектировании дорог и искусственных сооружений, безнадежно устарели, а их актуализированные редакции, часто содержат лишь малую толику новой информации, зачастую повторяя практически в полном объеме старые нормативные документы с новым названием и номером.

В настоящий момент сложилась опасная ситуация - с одной стороны, идет бурный рост автомобилизации страны, постоянное улучшение

автомобилей, появление новых моделей транспортных средств с большими осевыми и полными нагрузками, габаритами, позволяющие развивать большие скорости передвижения, с другой стороны – требования нормативных документов, отражающих старое неактуальное состояние дорожно-транспортной отрасли.

Федеральный закон №184 ФЗ «О техническом регулировании»[1]с изменениями от 1 мая 2007 года (№65-ФЗ) и Технический регламент Таможенного Союза ТР/ТС 014/2011 [2] обязывают государственного заказчика уделить серьезное внимание постановке задачи перед проектными и строительными организациями по повышению уровня безопасности проектов дорожно-транспортной отрасли и их соответствию современному уровню развития науки и техники. Для этого заказчик должен грамотно подходить к постановке задач подрядным организациям.

В задании на проектирование должны описываться определенные требования по безопасности конкретной дороги, причем для их обеспечения заказчик обязан постоянно и непрерывно изучать новые материалы и технологии, появляющиеся в сфере дорожного строительства и творчески их перерабатывать для применения в конкретных условиях; для решения задач, которые являются наиболее актуальными для различных территорий; заключать договоры с научными, проектными и другими организациями для решения этих задач. Поскольку органы государственной экспертизы проверяют проекты на соответствие СНИПам, ГОСТам и т.п. 20-30-летней давности, в которых не учтен современный уровень развития науки, техники и практики дорожного строительства, заказчик обязан организовать проведение экспертизы проектов на соответствие их современным требованиям безопасности продукции и современному уровню развития дорожно-транспортной отрасли.

Для указанных экспертиз необходимо привлекать специализированные общественные организации и объединения потребителей, например, Российскую академию транспорта (РАТ), которая имеет в своем составе экспертов (докторов наук, заслуженный строителей и т.д.) по всем направлениям дорожно-мостовой деятельности. Привлечение к экспертной оценке проектов таких организаций будет корректным с точки зрения рыночной экономики, так как Российская Академия транспорта является общественной организацией, в том числе и пользователей автомобильных дорог, и ее взгляд на дорожно-мостовую продукцию в виде технического проекта должен содержать в себе мнение пользователей автомобильных дорог и искусственных сооружений на них, то есть потребителей итоговой продукции дорожной отрасли.

Для успешного решения указанных проблем заказчик обязан, в первую очередь, в техническом задании на проектирование четко определить требования к безопасности и качеству сооружения.

Для определения таких требований заказчик должен обладать информацией о последних достижениях дорожно-мостовой науки и

практики, тенденциях их развития, принимать активное участие в формировании таких тенденций, вести свою работу в тесном контакте со специалистами научных, вузовских и проектных организаций. По мнению крупных специалистов дорожно-мостовой отрасли, в настоящее время инновационная часть задания на проектирование транспортных сооружений должна составлять величину не менее 30% от затрат на разработку всего проектного задания, а по объему эта часть задания должна занимать десятки страниц. И если заказчик сам не в состоянии разработать такое задание, то он должен найти организации и специалистов, способных выполнить такую работу.

Современная практика, когда задание на проектирование состоит из нескольких листов и содержит перечень нормативных документов (в отдельных случаях достигающих тысяч нормативных документов), в соответствии с которыми нужно выполнить проект, носит чисто формальный характер и не позволяет внедрять новые материалы, технологии и технические решения, имеющиеся в настоящий момент в распоряжении дорожной науки.

Закключение:

Должное выполнение требований Федерального закона 184 ФЗ «О техническом регулировании» [1] и Технического регламента Таможенного Союза ТР/ТС 014/2011 [2] при проектировании автомобильных дорог и искусственных сооружений на них даст государственному заказчику существенную возможность увеличить уровни безопасности и качества конечной продукции, а ее потребителям (водителям и всем пользователям дорог), используя требования технических регламентов, контролировать соответствие фактического уровня безопасности продукции допустимому в стране уровню безопасности.

Многие подрядные организации (консалтинговые фирмы, отраслевые проектные НИИ, строительные и торгово-промышленные организации, предприятия, специализирующиеся на эксплуатации автомобильных дорог и искусственных сооружений на них) не уделяют должного внимания конкурентоспособности продукции. Руководители этих организаций не до конца понимают современные реалии и не способны самостоятельно работать в условиях действия актуальных федеральных и межгосударственных документов.

В современных условиях подрядные организации должны быть нацелены на использование в своей деятельности новых достижений научной и инженерной мысли, находить и реализовывать эффективные решения производственных проблем. В условиях рыночной экономики невозможно выиграть конкурсные торги (тендеры, аукционы) без применения в профессиональной деятельности творческого подхода, современных технологий и конструкций, новых материалов и новых решений по обеспечению безопасности продукции.

Библиографический список

1. Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», с изменениями и дополнениями по состоянию на 2 декабря 2016 г.
2. Технический регламент Таможенного Союза «Безопасность автомобильных дорог» ТР ТС 014/2011.

УДК 656.073

ОРГАНИЗАЦИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК И УСТАНОВКИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР ДЛЯ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

Скибицкий Я.Р. (АП-601); Солонкин М.А.(АТ-416)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Куликов А.В.

Волгоградский государственный технический университет

Статья посвящена поиску оптимальных способов организации перевозки железобетонных опор линий электропередач (ЛЭП). Дана характеристика современного рынка производства железобетона в России. Согласно минимальным суммарным затратам на перевозку заданного количества железобетонных опор, выбран подвижной состав, разработаны технологические схемы. Совершенствование организации перевозок направлено на снижение транспортных затрат, за счет использования оптимальной технологической схемы.

Article is devoted to search of optimum modes of the organization of transportation of reinforced concrete bearing parts of power lines (power line). The characteristic of the modern market of production of reinforced concrete in Russia is given. According to the minimum total costs of transportation of the set quantity of reinforced concrete bearing parts, the rolling stock is chosen, technological schemes are developed. Improvement of the organization of transportations is directed to drop of transport expenses, due to use of the optimum technological scheme.

История применения железобетонных опор в строительстве воздушных ЛЭП нашей страны насчитывает более полувека. Ускоренное распространение они получили с середины 50-х годов прошлого столетия. Именно в это время начался бурный рост электросетевого строительства. Ежегодно строилось более 30000 км новых ЛЭП, что составило 20 % от общей протяженности всех действующих в стране воздушных линий электропередачи [1].

Производство железобетонных опор в РФ сокращается с 2014 г. В январе - апреле 2016 г. произведено на 1 654 тыс. куб. м. меньше, чем в аналогичном периоде 2015 г. Преодоления негативного тренда в ближайшее время ожидать не приходится. Замедление жилищного строительства в России начало сказываться на сфере производства стройматериалов, в том числе сборных железобетонных конструкций и деталей. Российские предприятия показывают неустойчивую повышательную динамику производства ЖБИ на протяжении последних 4 месяцев 2016 г. В январе – апреле 2016 года объем производства ЖБИ в натуральном выражении сократился на 22 % г/г. В 2015 г. спад составил 19 % г/г, данные приведены на рис. 1. Сокращение объемов производства ЖБИ вызвано уменьшением спроса со стороны

потребляющей отрасли, что стало прямым следствием сокращения инвестиций в строительство [1].

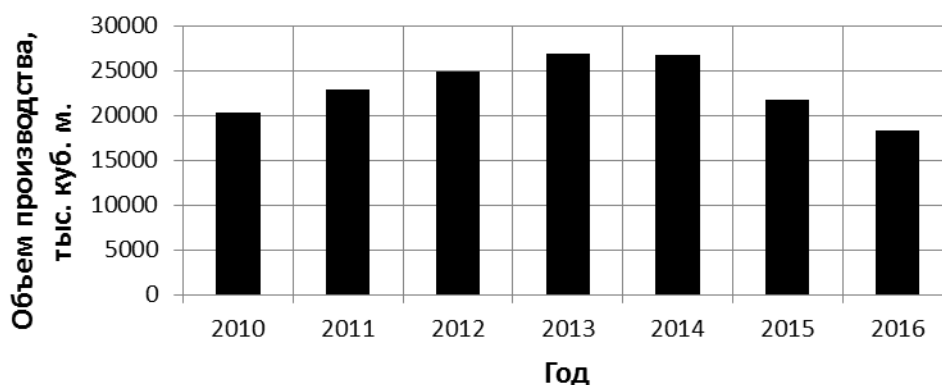


Рис. 1. Динамика производства ЖБИ в РФ

Производство ЖБИ опор осуществляется по специальным технологиям на специализированном оборудовании в соответствии с требованиями ГОСТ 23613-79. Инструкция изготовления опор включает ряд производственных этапов: подготавливается арматура, изготавливается бетонная смесь. Подготавливаются формы к проведению формовки к армированию. Формуется изделие. На следующем этапе свежесформованные изделия подвергаются изотермической обработке. Заключительная подготовка ЖБИ – это последний производственный этап, в ходе которого привариваются стержни контура заземления, красятся анкера определяется прочность бетона. По окончании этих процедур изделие маркируют и укладывают на склад (рис. 2).

При хранении конструкции следует опирать на инвентарные подкладки или опоры другого типа, а между рядами конструкций в штабеле – на инвентарные прокладки прямоугольного (трапециoidalного) поперечного сечения из дерева или других материалов, обеспечивающих сохранность конструкций. Толщина подкладок и прокладок должна быть не менее 30 мм. При наличии в конструкциях выступающих деталей или монтажных петель толщина подкладок и прокладок должна превышать размер выступающих деталей или петель не менее чем на 20 мм. Для конструкций круглого поперечного сечения подкладки и прокладки должны иметь упоры против раскатывания.

Транспортирование конструкций следует производить, как правило, с учетом обеспечения их монтажа непосредственно с транспортных средств. Зазоры между конструкциями и бортами грузовой платформы должны быть не менее 50 мм. Крепление конструкций на транспортном средстве должно исключать продольное и поперечное смещение конструкций, а также их взаимное столкновение и трение в процессе перевозки. Железобетонные опоры подразделяются на 3 вида, представлены на рис. 2.



Рис. 2. Виды железобетонных опор:
 а - центрифугированные; б – вибрированные; в - конические центрифугированные

Железобетонные вибрированные стойки С 112, СНВ-7-13, СВ 95, СВ 105, СВ 110, СВ 164 изготавливаются как из предварительно напряженного, так и ненапряженного железобетона и используются в качестве стоек и подкосов в опорах ЛЭП напряжением до 35 кВ, а также в качестве опор освещения.

Стойки железобетонные, предварительно напряженные, кольцевого сечения, конические СК 22, СК 26 и цилиндрические СЦ 20, СЦ 22, СЦ 26 изготавливаются методом центрифугирования из тяжелого бетона в соответствии с техническими условиями по ГОСТ 22687.0-85, и предназначены для опор линий электропередачи напряжением 35-750 кВ.

Стойки конические центрифугированные СКЦ 9-2,5-1, СКЦ 9-2,5-1К, СКЦ 10-2,5-1, СКЦ 10-2,5-1К, СКЦ 11-2,5-1, СКЦ 11-2,5-1К СКЦТ 11,5-47,29-7,2, СКЦТ 11,5-47,29-9,6 СКЦ 11-2,5-2, СКЦ 11-2,5-2К, СКЦ 11-3,5-2 Перечисленные стойки изготавливаются методом центрифугирования из тяжелого бетона в соответствии с требованиями технических условий ТУ 66-16-59-93 по рабочим чертежам серии 3398-7-000; 3398-7-000КС; 3933-7-000С; 3434-7-000. Для продольного армирования железобетонных стоек используется арматура класса А-III, А-I, для поперечного - Вр-I.

Процесс установки опор можно условно разбить на несколько этапов: 1. Бурение скважины для установки опор; 2. Доставка опор к месту установки; 3. Установка опор.

Первые 2 этапа могут меняться местами в зависимости от используемой техники и других условий. Опоры сначала могут быть привезены к месту установки, затем специальной техникой для бурения, называемой автобурами, будут выкопаны ямы для их установки [1].

На рис. 3 представлена блок-схема выбора подвижного состава для перевозки железобетонных опор.

Для перевозки и установки опор были предложено использовать следующий ПС: седельный тягач + бортовой полуприцеп (плюс автокран и автобур) - КАМАЗ 43118; седельный тягач с крано-манипуляторной установкой + бортовой полуприцеп (плюс автобур) - Камаз 43118-46 с (ИФ-300 УСТ 5453); седельный тягач с крано-манипуляторной установкой и буровым оборудованием + бортовой полуприцеп - Камаз 43118-46 с (ИФ-300 УСТ 5453).

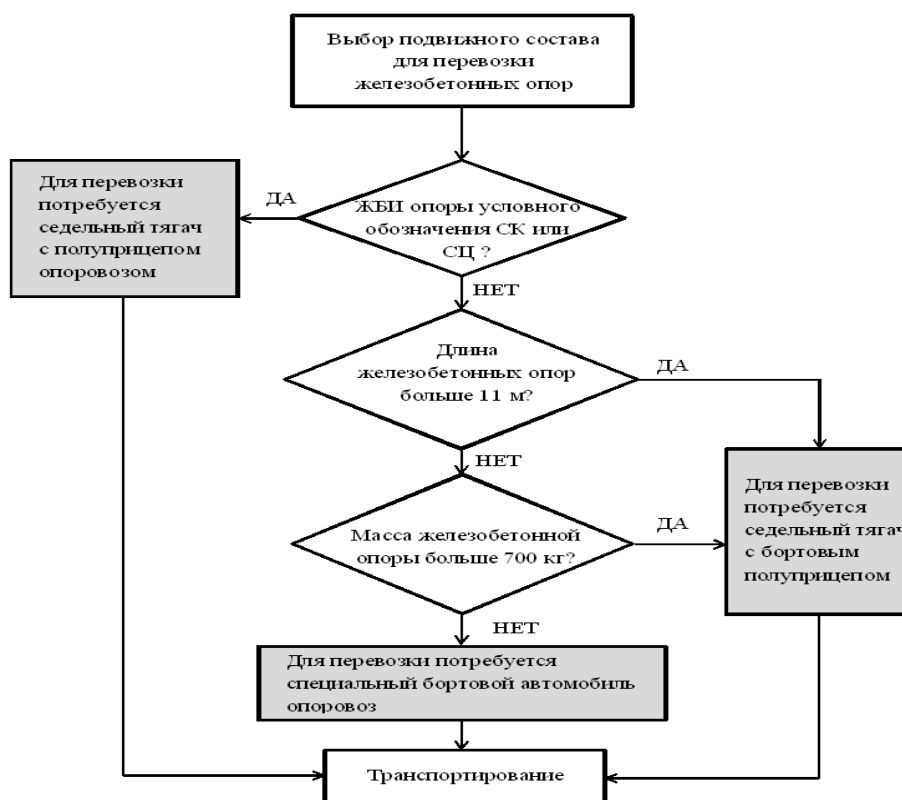


Рис. 3. Выбор подвижного состава для перевозки железобетонных опор

При установке на ПС крано-манипуляторной установки, полная масса автомобиля увеличивается, следовательно, снижается его грузоподъемность (табл. 1).

Таблица 1

Сравнительная таблица

Техническая характеристика	Тягач	Тягач с КМУ	Тягач с КМУ и буром
Полная масса а/м, кг	16000	19000	21600
Масса прицепа, кг	20600	17600	15000
Себестоимость использования, руб./час	321,6	493,7	877,4

В табл. 2 приведен перечень работ выполняемых при реализации предлагаемых технологических схем перевозок [1, 4]. Перевозка осуществляется от Волгоградского завода «ЖБИ-1» до места установки ЛЭП г. Волгограда. Расстояние транспортирования 43 км. При расчетах учитывалась работа автокрана и автобура. Стоимость работы автокрана – 592,7 руб./час, стоимость автобура – 430,6 руб./час. Исходя из проведенных расчетов, видно, что наиболее выгодно использовать технологическую схему №2, перевозка седельным тягачом с крано-манипуляторной установкой + бортовой полуприцеп + автобур. Общая концепция доставки груза предполагает, что для ее выполнения будут найдены самые дешевые и эффективные способы. Очевидно, что реализация данной концепции во многом зависит от правильного выбора средств транспортирования грузов, а также средств и способов выполнения погрузочно-разгрузочных работ с ними [2, 3, 4].

Описание технологических схем перевозки установки

№ события	Наименование работ	Продолжительность работ, мин.			Стоимость работ, руб.		
		№1	№2	№3	№1	№2	№3
1-2	Ожидание погрузки	2	2	2	10,72	16,44	29,24
2-3	Маневрирование авто	10	10	10	53,6	82,2	146,2
3-4	Оформление документов	10	10	10	–	–	–
3-5	Погрузка	30	25	25	160,8	205,5	365,5
5-6	Транспортирование	130	130	130	696,8	1068,6	1900
6-7	Ожидание разгрузки	2	2	2	10,72	16,44	29,24
7-8	Маневрирование ПС	10	10	10	53,6	82,2	146,2
8-9	Оформление документов	10	10	10	–	–	–
8-10	Установка ЖБИ опор	110	100	190	589+1086	822	2777,8
10-11	Подача ПС	130	130	130	696,8	1068,6	1900,6
12-13	Подача автокрана	25	-	-	246,7	-	-
12-8	Маневрирование автокрана	10	-	-	98,7	-	-
14-15	Подача автобура	15	15	-	107,4	107,4	-
15-16	Бурение скважин	120	120	-	859,2	859,2	-
Итого		425	405	510	4670,3	288,5	7294,7
Стоимость перевозки и установки одной опоры, руб./шт.					292,6	288,5	561,2

Таким образом, при использовании седельного тягача с крано-манипуляторной установкой + бортового полуприцепа + автобура для перевозки железобетонных опор время, затрачиваемое на работу составит 405 мин., а стоимость перевозки и установки одной опоры – 288,5 руб.

Библиографический список

1. Куликов А. В., Скибицкий Я. Р., Птанов Р. А. Совершенствование организации перевозки железобетонных опор для линий электропередач // Молодой ученый. — 2017. — №1. — С. 57-61.
2. Грузовые автомобильные перевозки : учеб. для вузов / А. В. Вельможин, В. А. Гудков, Л. Б. Миротин, А. В. Куликов. – Москва : Горячая линия – Телеком, 2006. – 560 с.
3. Куликов, А.В. Планирование грузовых перевозок в жилищном строительстве / Куликов А.В., Фирсова С.Ю. // Сборник научных трудов SWorld. Современные направления теоретических и прикладных исследований` 2012 : междунар. науч.-практ. конф., 20-31 марта 2012 г. Т. 2. Транспорт. Туризм и рекреация. География / Одес. нац. морской ун-т [и др.]. – Одесса, 2012. – С. 26-31.
4. Куликов, А.В. Снижение транспортных затрат за счёт применения эффективной технологической схемы перевозки строительных грузов / Куликов А.В., Фирсова С.Ю. // Известия ВолгГТУ. Серия "Наземные транспортные системы". Вып. 6: межвуз. сб. науч. ст. / ВолгГТУ. – Волгоград, 2013. – № 10 (113). – С. 72-75.

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ШУМОВЫХ ПОЛОС

Слободенюк П.Ю.(СМ-3-16)

Консультант – канд. техн. наук, Любченко А.С.

Институт Архитектуры и Строительства ВолГТУ

Рассмотрена возможность повышения безопасности дорожного движения с использованием шумовых полос.

The possibility of increasing road safety with the use of noise bands.

Для обеспечения безопасности на автомобильных дорогах дорожные организации должны не только обеспечивать возможность движения по дороге транспортных потоков, но и управлять ими с помощью доступных средств. При этом имеется в виду не только оперативное регулирование движения светофорами или сигналами регулировщика, но и воздействие на избираемые водителями режимы движения посредством изменения дорожных условий с тем, чтобы обеспечить максимальное использование пропускной способности дороги и повысить безопасность движения.

Дорожная составляющая организации и обеспечения безопасности движения включает в себя комплекс геометрических параметров плана, продольного и поперечного профилей дороги, их инженерного оборудования и обустройства, а также показателей эксплуатационного состояния и уровня содержания, исключающих вероятность возникновения дорожно-транспортных происшествий по вине дорожных условий и снижающих тяжесть последствий ДТП по другим причинам. Основные методы организации движения состоят в разделении потоков на однородные группы транспортных средств и рациональном распределении их по видам, месту и времени в целях уменьшения вероятности конфликтов между отдельными типами транспортных средств, а также транспортными средствами, движущимися с различными скоростями и в различных направлениях.

На эксплуатируемых дорогах основными техническими средствами организации движения являются разметка, направляющие устройства, дорожные знаки и указатели, светофоры. К мероприятиям по организации движения относятся также и улучшение дорожных условий, которое выполняется в процессе ремонта, улучшение планировки пересечений, устройство дополнительных полос на подъёмах, направляющих островков и т. д.[1].

Разделение потоков по видам транспортных средств является эффективным путем уменьшения числа ДТП и транспортных задержек, а также создает возможность более рационального использования дорожной сети различными транспортными средствами и пешеходами. Разделение

потоков по видам производят путём установки знаков запрещения движения велосипедистов, тракторов, тяжёлых грузовых автомобилей, сельскохозяйственной и другой техники по дорогам общего пользования и светофоров на пересечениях в одном уровне; устройством для пешеходного движения подземных и надземных переходов, пересечений типа «зебра», пешеходных дорожек и тротуаров или установкой светофоров, включаемых пешеходами; пропуском ненормативных грузов, а по возможности и организованных колонн в наименее напряжённое для движения время суток [2].

Устройство шумовых полос на опасных участках автомобильных дорог, вне населенных пунктов, с параметрами, вызывающими изменение шума колес и увеличение вибрации автомобилей, показало их высокую эффективность в предупреждении дорожно-транспортных происшествий. По данным зарубежных исследований в области транспорта и дорожного строительства, шумовые полосы позволяют снизить количество дорожно-транспортных происшествий, связанных со съездом с основных полос движения и выездом на встречную полосу на 30–70 %. ШП, выполняемые методом фрезерования асфальтобетонного покрытия, необходимо устраивать как в непосредственной близости от краевых линий разметки на укрепленных обочинах, так и непосредственно по краевым и разделительным линиям разметки с последующим нанесением разметочного материала с целью продления срока их службы. Тип шумовых полос подбирается по результатам обследования дорожной обстановки, анализа дорожно-транспортных происшествий на конкретных участках автодорог. При наезде на продольные шумовые полосы автомобиль испытывает вибрацию и шумовое воздействие на водителя, что способствует повышению его внимания к дорожной ситуации и предупреждает о съезде с полосы движения либо выезде на встречную полосу.

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

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

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

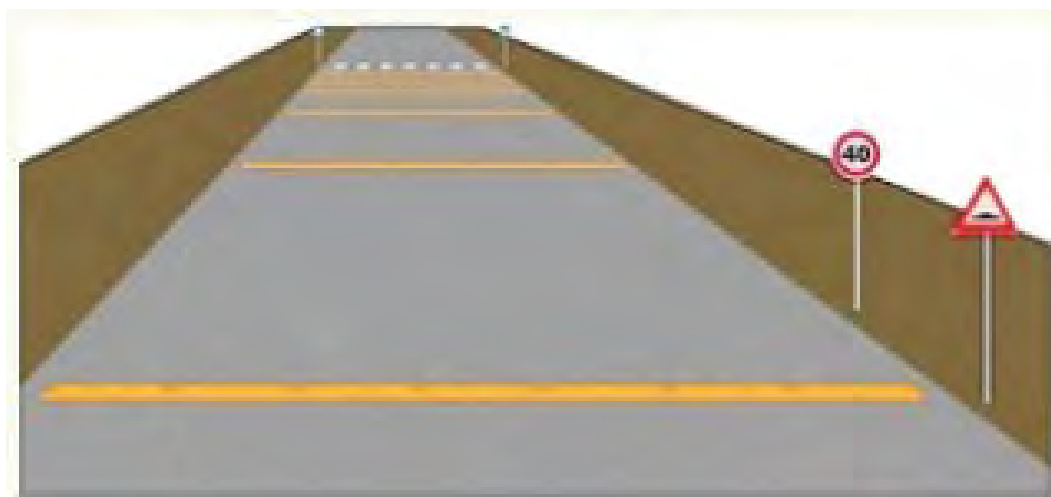


Рис. 1. Шумовые полосы

Подводя итоги изложенному, отмечаем, что: во-первых, в практику применения шумовых полос целесообразно внести разделение требований по их применению на автомобильных дорогах в ненаселенных пунктах и на городских улицах. Во-вторых, в случае применения полос при приближении к аварийно-опасным участкам, выполненных методом поверхностной обработки, дублировать их на боковых поверхностях вдоль проезжей части.

Библиографический список

1. Методические рекомендации по назначению мероприятий для повышения безопасности движения на участках концентрации дорожно-транспортных происшествий. Утверждены Распоряжением Росавтодора от 30.03.2000 г. N 65-р.
2. Правила диагностики и оценки состояния автомобильных дорог ВСН 6-90. - М., 1990 г.
3. Список литературы 1. ГОСТ 33025–2014. Автомобильные дороги общего пользования. Полосы шумовые. Технические условия.

УДК 656.073

ПЕРЕВОЗКА ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ АВТОВОЗАМИ ПО МАРШРУТУ «МОСКВА-КАЛИНИНГРАД»

Солонкин М.А. (АТ-416)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Куликов А.В.

Волгоградский государственный технический университет

В статье приводится описание одного из способов доставки автомобилей Европейского производства до дилера в России. Приводится перечень документов для прохождения таможенного контроля. Приведена технологическая схема организации перевозки автомобилей.

In article the description of one of modes of delivery of cars of the European production to the dealer is provided in Russia. The list of documents for passing of customs control is provided. The technological scheme of the organization of transportation of cars is provided.

Цель работы – совершенствование организации работы автобусов на международном маршруте «Москва – Калининград».

Перевозка новых легковых автомобилей по России с заводов изготовителей в дилерскую сеть осуществляется большей частью автомобилями автовозами (84 %) [1]. Доставка новых машин автовозами является самым оперативным и легко организуемым способом перевозки. Парк легковых автомобилей растет не по дням, а по часам. Пропорционально росту продаж увеличивается и потребность в перевозках автовозами.

История использования автовозов в России начинается с 1932 г. Первый автовоз представлял собой автомобиль тягач АМО-7 (рис. 1) с полуприцепом НАТИ-ПДД [2].



Рис. 1. Тягач АМО-7

До 1938 г. в СССР вообще не было серийных полуприцепов. В 1940 г. испытывался первый автомобиль серии БА. Тягач ЗИС-10 (рис.2) с полуприцепом-платформой с двигателем ЗИС-16 для перевозки шести автомобилей ГАЗ-АА.



Рис. 2. Тягач ЗИС-10 с полуприцепом-платформой

В 1940 г. шли призывы трестам и автобазам самим строить на шасси ЗИС-5 тягачи и полуприцепы к ним. Первая послевоенная модель советского седельного тягача была МАЗ-200В (54 шт.). Именно он стал первым крупносерийным седельным тягачом в СССР [2].



Рис. 3. Фотография тягача МАЗ-200В

Автопоезд А-820, появившийся в 1959 г. состоял из седельного тягача МАЗ-200В (рис. 3) и специального полуприцепа-фургона. От серийного МАЗ-200В тягач автовоза отличался установкой на лонжеронах рамы на опорах в передней части и за кабиной специальной фермы для крепления над крышей кабины транспортируемого автомобиля. Конструкция предполагала перевозку девяти автомобилей «Москвич» или шести автомобилей «Победа» или «Волга», из которых один устанавливался на раме над кабиной тягача, два автомобиля – внутри полуприцепа, а остальные – на его крыше: «Москвичи» в два ряда, «Волги» – в один (рис. 4). Для повышения рентабельности автопоезда помимо основного назначения предполагалось использовать полуприцеп и для перевозки тарных грузов, чтобы не было обратного порожнего пробега.

В работе исследованы характеристики основных этапов технологической схемы организации международной перевозки легковых автомобилей: подготовка автомобилей к погрузке; погрузка; транспортирование автомобилей до границы; прохождение таможенного контроля; транспортирование до места назначения; разгрузка; складирование автомобилей; возврат подвижного состава.



Рис. 4. Автопоезд А-820 (перевозка девяти автомобилей «Москвич»)

Рассмотрим технологическую схему перевозки автомобилей от места производства г. Москва до дилера в г. Калининграде (табл. 1).

Характеристика технологической схемы

№ п/п	Элемент этапа	Время выполнения	Обозначение на схеме
0	Ожидание погрузки	5 мин	0-1
1	Подготовка автомобилей к погрузке	1,5 часа	1-2
2	Погрузка автомобилей	1 час 10 мин	2-3
3	Оформление документов	30 мин	3-4
4	Транспортирование автовоза до границы	1 день 1 час	4-5
5	Прохождение таможенного контроля	3,5 часа	5-6
6	Транспортирование до места назначения	1 день 5 часов	6-7
7	Разгрузка автомобилей	1 час	7-8
8	Складирование автомобилей на складе	3 часа	8-9
9	Возврат ПС	2 дня	9-10

Общее расстояние транспортировки – 1288 км. Весь путь следования автомобилей по маршруту «Москва – Калининград» представлен на рис. 5. Стрелками отмечены пункты прохождения таможенного контроля в Белоруссии и Литве.

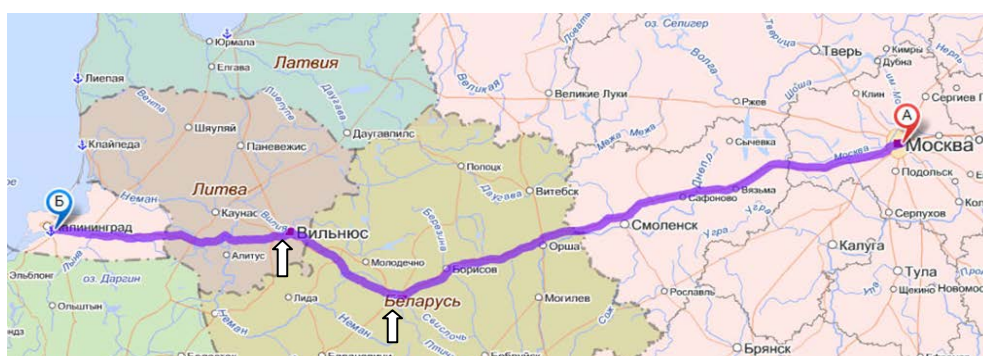


Рис. 5. Схема маршрута «Москва – Калининград»

Перечень основных документов необходимых для выполнения перевозок автомобилей на автовозах от завода изготовителя до дилера через границу включает: водительское удостоверение на право управления автотранспортным средством; заграничный паспорт; свидетельство о регистрации автотранспортного средства на территории РФ; Международный сертификат технического осмотра; разрешения на въезд автотранспортного средства в страну или следование транзитом через территорию страны; сертификат страхования гражданской ответственности владельца автотранспортного средства («Зеленая карта»); международная товарно-транспортная накладная (накладная CMR); товарно-транспортная накладная; договор – заявка на перевозку легковых автомобилей автовозами; акт приема передачи транспортного средства; доверенность на перевозку автомобиля; путевой лист.

Проведены расчеты по выбору автовозов для перевозки автомобилей марки «RENAULT». Наименьшую себестоимость перемещения имеет автовоз – Rolfo BLIZZARD с тягачом – Scania p340 [3].

В организации международных перевозок большое значение имеет выбор метода организации труда водителей [4]. В работе рассмотрена «одиночная» и «турная» езда водителей.

Проведенные расчеты показывают, что при организации «турной» езды время доставки на маршруте «Москва-Калининград» составляет 36 часов, а при одиночной – 44 часа. При этом затраты на доставку в первом варианте составляет 64800 руб., а во втором – 79200 руб. Таким образом, смена существующего способа организации работы водителей автобусов приводит к экономическому эффекту в 14400 руб. за одну езду. Годовой эффект при этом составит 345 тыс. руб.

Повышение производительности работы автобусов при выполнении международных перевозок позволяет снизить себестоимость перевозки и обеспечить сокращение транспортных затрат в цене реализуемых автомобилей в компании ОАО «Тринити-Трейд».

Библиографический список

1. Аналитическое агентство «АВТОСТАТ» [Официальный сайт, новости]. – Режим доступа: www.autostat.ru/news/view/17428/
2. Жуков, Т. С колес на колеса / Т.С. Жуков // Гудок. - 2013. - №15 (25214). - С.8.
3. ООО «Рольф» [Официальный сайт]. – Режим доступа: <http://www.rolf.ru/about-rolf/>
4. Грузовые автомобильные перевозки : учеб. для вузов / А. В. Вельможин, В. А. Гудков, Л. Б. Миротин, А. В. Куликов. – Москва : Горячая линия – Телеком, 2006. – 560 с.

УДК 656.132.072

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕОБХОДИМОГО КОЛИЧЕСТВА АВТОБУСОВ МАЛОЙ И БОЛЬШОЙ ВМЕСТИМОСТИ НА МАРШРУТЕ № 149 «ГОРОДИЩЕ - СПАРТАНОВКА»

Ткаченко Я. О. (АП – 501)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Куликов А. В.
Волгоградский государственный технический университет

В работе приведен расчёт по определению необходимого количества автобусов малой и большой вместимости. Исследован пассажиропоток на маршруте. Определено количество автобусов по часам-суток. Рассчитан график выпуска автобусов малой и большой вместимости. Разработано расписание движения автобусов на маршруте.

The calculation of the required number of small and large buses is given in the paper. The passenger flow on the route was studied. The number of buses is determined by the hour-day. The schedule of production of buses of small and big capacity is calculated. A timetable for buses along the route has been developed.

В жизнь современного города важной составляющей является пассажирский транспорт, основной задачей которого является обеспечение потребности населения в перевозках. Транспортная подвижность жителей и средняя дальность их поездок растет по мере роста численности населения, его доходов, и городской территории [1]. В соответствии с этим дальнейшее

развитие, совершенствование и улучшение качества обслуживания пассажирских перевозок является актуальным.

Объектом исследования является маршрут № 149 «п. Городище – Спартановка», и разработка на этой основе мероприятий, направленных на улучшение перевозочного процесса пассажиров.

В табл. 1 приведены показатели работы маршрута.

Таблица 1

Показатели маршрута	
Названия маршрута	№ 149 «п. Городище – Спартановка»
Количество промежуточных остановок, ед.	31
Протяженность маршрута, км	30,7
Выполнено рейсов	14104
Годовой пробег, тыс. км	447
Техническая скорость, км/ч	28
Коэффициент дефицита автобусов	0,09
Нулевой пробег, км	5,3
Время простоя на промежуточных остановках, с.	17
Время простоя на конечных остановках, мин.	10
Время оборота на маршруте, мин.	132

Маршрут №149 является пригородным и круглогодичным.

Он соединяет пять районов города: Тракторный, Краснооктябрьский, Центральный, Дзержинский и Городище.

На рис. 1 приведены пассажиропотоки на маршруте № 149.



Рис. 1 – Карта пассажиропотоков маршрута № 149

Суточный пассажиропоток на маршруте составляет 3775 пасс.

Для совершенствования перевозочного процесса пассажиров на маршруте необходимо: рассчитать требуемое число и подобрать нужный тип автобусов; рассчитать потребное число автобусов и распределить их по сменности; разработать расписание движения предлагаемого автобуса.

Для расчетов выбраны четыре типа автобусов: ЛиАЗ-5256 – общей вместимостью 85 пасс., МАЗ-232162 – общей вместимостью 50 пасс., и ГАЗ-32213 и Ford Transit Jumbo вместимостью, соответственно – 14 и 24 пасс.

В табл. 2 представлен расчет потребного числа ПС по часам суток для предлагаемых типов автобусов.

Таблица 2

Потребное число ПС по часам суток

Часы суток	Q _ч , пасс./час	ЛиАЗ-5256		МАЗ-232162		ГАЗ-32213		Ford Transit	
		A _м , ед.	I _а , мин.	A _м , ед.	I _а , мин.	A _м , ед.	I _а , мин.	A _м , ед.	I _а , мин.
6-7	360	9	14,6	16	8,3	40	3,3	33	3,9
7-8	400	10	13,2	17	7,7	44	3,0	37	3,5
8-9	340	9	14,6	15	8,8	37	3,6	31	4,1
9-10	240	6	22,0	10	13,2	26	5,1	22	6,0
10-11	232	6	22,0	10	13,2	25	5,3	22	6,0
11-12	250	6	22,0	11	12,0	27	7,3	23	8,8
12-13	220	6	22,0	10	13,2	24	5,5	20	6,3
13-14	240	6	22,0	10	13,2	26	3,6	22	6,0
14-15	232	6	22,0	10	13,2	25	9,4	21	6,2
15-16	220	6	22,0	10	13,2	24	5,5	20	6,3
16-17	240	6	22,0	10	13,2	26	5,1	23	5,7
17-18	340	9	14,6	15	8,8	37	3,6	32	4,1
18-19	385	10	13,2	17	7,7	42	3,1	35	3,7
19-20	140	4	33,0	6	22,0	15	8,8	10	13,2
20-21	120	3	44,0	5	26,4	13	10,1	10	12,0
21-22	80	2	66,0	3	44,0	9	14,7	7	18,8

На рис. 2 видно, что при максимальном пассажиропотоке потребуется 10 автобусов марки ЛиАЗ-5256, 17 автобусов марки МАЗ-232162; 44 маршрутных такси марки ГАЗ-32213 (рис. 3); 37 маршрутных такси марки Ford Transit Jumbo.

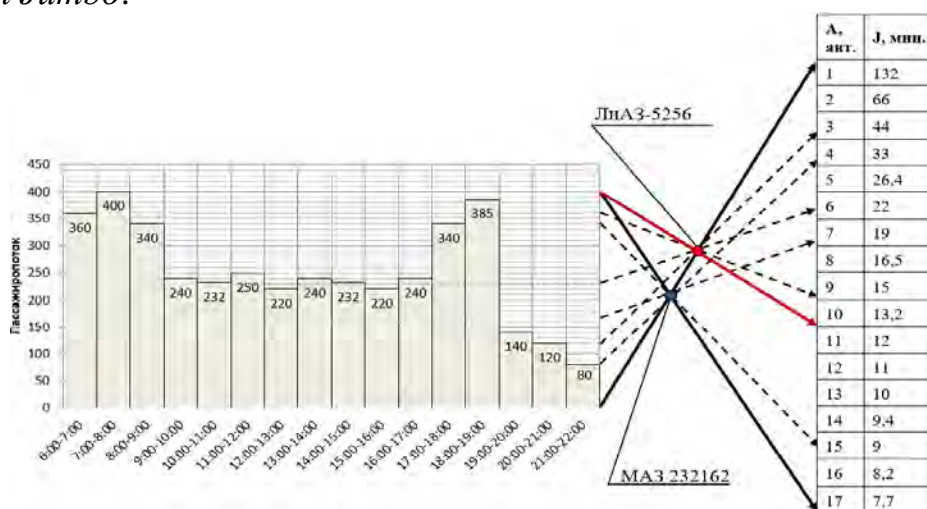


Рис. 2 - Номограмма для определения необходимого количества автобусов большой вместимости на маршруте

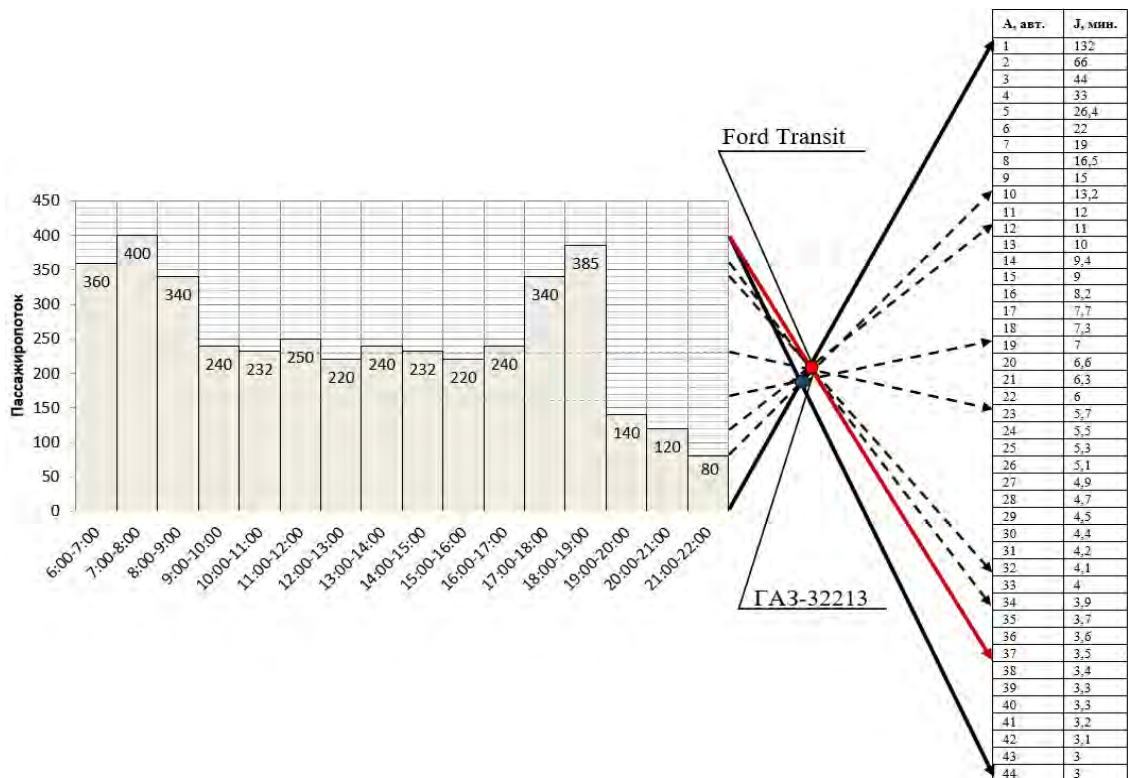


Рис. 3 - Номограмма для определения необходимого количества автобусов малой вместимости на маршруте.

Следующий этап - проводится корректировка необходимого числа подвижного состава и рассчитывается число ПС с учетом коэффициента наполнения автобуса по часам суток.

Корректировка «пиковых» зон проводится в соответствии с возможностью АТП по выпуску автобусов, т.е. с учетом коэффициента дефицита автобусов [1]:

$$A_{\partial}^{пик} = A_{н}^{пик} \cdot (1 - K_{деф}),$$

где $A_{д}^{пик}$ - действительное (откорректированное) значение числа автобусов на маршруте; $A_{н}^{пик}$ - необходимое (расчетное) значение количества автобусов на маршруте; $K_{деф}$ - коэффициент дефицита автобусов.

Ford Transit $A_{\partial}^{пик} = 37 \cdot 0,91 = 33 \text{ ед.}$

МАЗ-232162 $A_{\partial}^{пик} = 17 \cdot 0,91 = 15 \text{ ед.}$

Максимальный выпуск автобусов должен проводиться в течение всей "пиковой" зоны, и имеет продолжительность 2-4 часа.

Минимальное количество автобусов, которое необходимо иметь на маршруте (A_{min}) рассчитывается исходя из максимально допустимого интервала движения автобусов в часы спада пассажиропотоков по формуле

$$A_{min} = \frac{t_0}{J_{max}} = \frac{132}{15} = 9 \text{ ед.}$$

Произведем расчет необходимого числа автобусов и распределение их по сменности.

Количество автобусов на линии (рис. 4) скорректировано с учетом качества обслуживания пассажиров и конкретными возможностями организации работы автобусов на линии.

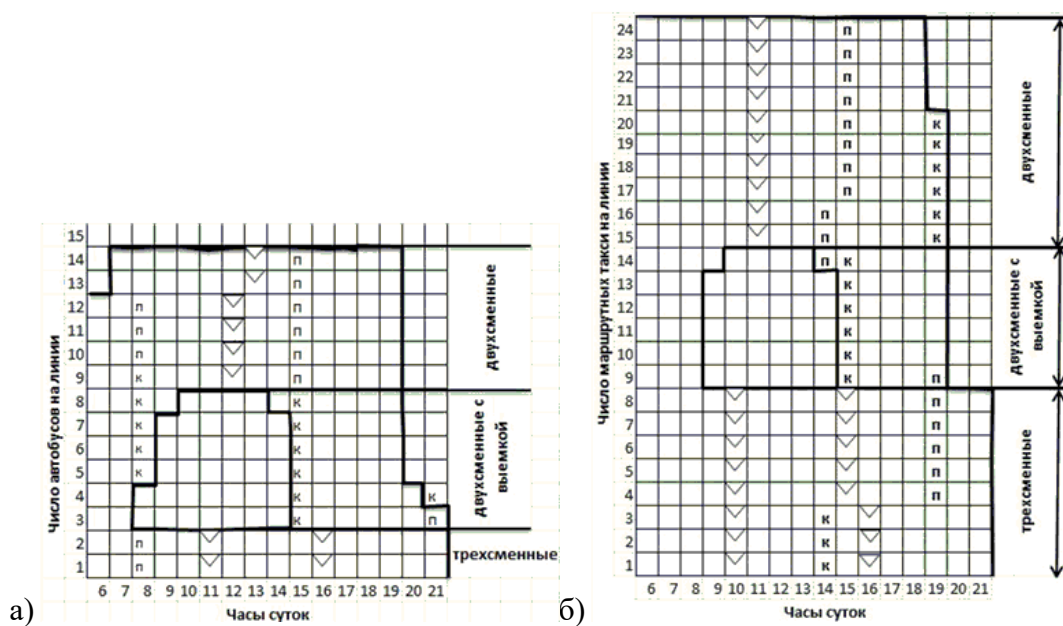


Рис. 4 – Скорректированный график выпуска автобусов малой и большой вместимости на маршрут: а) MAZ-232162; б) Ford Transit.

Автомобили-часы работы автобусов, подменяющих находящихся на обеденном перерыве, отмечаем знаком "к", находящиеся на обеденном перерыве – буквой «п», пересменки автобусных бригад знаком «▽».

Экономические расчеты показывают, что для имеющегося пассажиропотока на маршруте целесообразнее использовать автобус большей вместимости MAZ-232162.

В результате максимальный интервал движения составляет всего 9 мин. Общее время оборота на маршруте составляет 132 мин. Автобусы сгруппированы в зависимости от продолжительности и режима их работы следующим образом: 2 автобуса работают в 3 смены, 6 автобусов работают в 2 смены с выемкой и 7 автобусов работают 2 смены без выемки.

Рабочее расписание

Контрольные пункты			
Пункт №1	Пункт №2	Пункт №3	Пункт №4
6:05	6:17	6:41	7:11
6:16	6:28	6:52	7:22
6:27	6:39	7:03	7:33
6:38	6:50	7:14	7:44
6:49	7:01	7:25	7:55
7:00	7:12	7:36	8:06
7:09	7:21	7:45	8:14
7:18	7:30	7:54	8:24
7:27	7:39	8:03	8:33
7:36	7:48	8:12	8:42
7:45	7:57	8:21	8:51
7:54	8:06	8:30	9:00
8:03	8:15	8:39	9:09
8:12	8:24	8:48	9:18
8:21	8:33	8:57	9:27
8:30	8:42	9:06	9:36
8:39	8:51	9:15	9:40
8:48	9:00	9:24	9:54
8:57	9:09	9:33	10:03
9:11	9:23	9:45	10:17
9:24	9:36	10:00	10:20
9:37	9:49	10:13	10:33

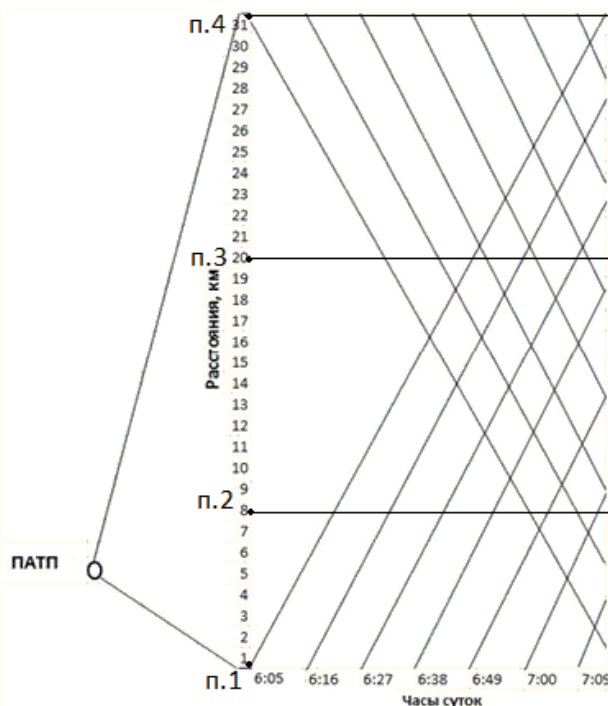


Рис. 5 – Расписание движения автобусов на маршруте № 149

Замена маршрутных такси на автобусы МАЗ – 232162 увеличит пассажирооборот на маршруте, а также позволит снизить нагрузку на транспортную сеть города по направлению маршрута.

Библиографический список

1. Эффективность городского пассажирского общественного транспорта: монография / А. В. Вельможин, В. А. Гудков, А. В. Куликов, А. А. Сериков; ВолгГТУ. – Волгоград, 2002. – 256 с.

УДК 625.739

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ И ПРИМЫКАНИЯ ДОРОГ В ОДНОМ УРОВНЕ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

Хрунина М.В. (ОБД-1-15)

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

Институт архитектуры и строительства ВолгГТУ

Наиболее аварийными участками являются пересечения автомобильных дорог в одном уровне. Степень безопасности дорожного движения на пересечениях в одном уровне зависит от направления и интенсивности пересекающихся потоков движения, числа точек пересечения, разветвлений и слияния потоков- конфликтных точек, а так же от расстояния между ними.

The most emergency sites are crossings of highways in one level. Degree of traffic safety on crossings in one level depends on the direction and intensity of the crossed streams of the movement, number of points of intersection, branchings and merge of streams - conflict points, and also on distance between them.

Постоянный рост уровня автомобилизации приводит к повышению интенсивности движения на улично-дорожной сети (УДС) городов, что в свою очередь приводит к возникновению сложных транспортных проблем (задержки, заторы, ДТП и т.п.).

Несмотря на бурный рост российского автопарка за последнее десятилетие, по числу машин на душу населения наша страна все еще далека от Топ-10: автомобилизация России вдвое ниже развитых мировых держав и даже некоторых государств бывшего СССР.

В ряде российских регионов обеспеченность автомобилями уже достигает европейских значений. Самыми автомобильными регионами в нашей стране являются Приморье и Камчатка, где обеспеченность населения автомобилями находится на уровне стран Западной Европы. Так, по данным на начало 2014 года, уровень автомобилизации в Приморском крае составляет 572 машины на 1000 жителей, в Камчатском крае — 458 авто. На третье место по обеспеченности автомобилями среди российских регионов вышла Калужская область (344 авто на 1000 жителей), опередив таким образом Московскую (311 авто). Волгоград не является исключением. В 2010 году число легковых машин в Волгоградской области составляло 553 тысячи штук, а уже в 2014 году было зарегистрировано 782 тысячи легковых автомобилей. Так, за последние 5 лет уровень автомобилизации в Волгограде вырос в полтора раза, это примерно на 230 тысяч машин .



Рис3. «Топ-10 обеспеченных автомобилями регионов России»

На основании изучения и анализа дорожно-транспортных происшествий (ДТП), выявлено, что наиболее аварийными участками являются пересечения аварийных дорог в одном уровне. На них наблюдается 10%-30% всех ДТП. В городе-герое Волгограде сотрудниками ГИБДД зафиксировано 10 самых аварийных перекрестков, названные «перекрестки-убийцы»: **Проспект Героев Сталинграда-380 аварий;** Бульвар Энгельса – 284; ул. 40 лет ВЛКСМ - 300 аварий; **Невская – Рокоссовского-58 аварий;** **участок 3-й Продольной в Краснооктябрьском районе- 50 аварий;** **Шурухина – Ополченская-45 аварий;** ул.Льва Толстого- 40 аварий; **ул.Неждановой- 40 аварий;** ул.им. 64-й Армии – **Никитина-40 аварий;** ул. Закавказская-28 аварий; **Проспект Жукова – Джанибековская- 30 аварий.**

Основной причиной ДТП на данных перекрестках является не уважительное отношение водителей к другим участникам дорожного движения, а так же несоблюдение бокового интервала, превышение скорости, не предоставление водителями преимущества в движении, нарушение правил ПДД участниками дорожного движения, несоблюдение очередности проезда на перекрестках. Обычно на тех участках, где стоят камеры, аварийность заметно снижается. Чтобы сократить число аварий с участием пешеходов, желательно делать знаки на желтом фоне, ставить ограждения, чтобы пешеходы не выходили на дорогу в неполюженном месте, оборудовать перекрестки светофорами с отсчетом времени, возле школ наносить разметку с элементами желтого, чтобы дополнительно акцентировать внимание водителей, применять светоотражающую краску.

Степень опасности пересечения оценивается показателем безопасности движения K_a , характеризующим число ДТП на 10млн.автомобилей, проходящих через сечение.

$$K_a=10000000 \cdot G \cdot K_r / 25 \cdot (N+M)$$

где $G = \sum q_i$ – теоретическая вероятность дорожно-транспортных происшествий за 1 год; q_i – теоретическая вероятность дорожно-транспортных происшествий за 1 год в i -й конфликтной точке; n – число конфликтных точек на пересечении; K_z – коэффициент годовой неравномерности движения; M, N – интенсивность движения соответственно на главной и второстепенной дороге, авт./сут.; 25 – коэффициент, учитывающий влияние среднего числа дней в году. В зависимости от значения K_a пересечения по степени опасности классифицируют следующим образом:

<3	3,1...8	8,1...12	>12
Неопасное	Малоопасное	Опасное	Очень опасное

На вновь проектируемых автомобильных дорогах (АД) показатель безопасности на пересечениях в одном уровне не должен превышать 8.

Пересечения дорог в одном уровне как наиболее опасные участки следует располагать в местах с хорошо обеспеченной видимостью, на прямых, желательно в пониженных местах продольного профиля. В одном уровне разрешается устраивать пересечения дорог II категории с дорогами IV и V категорий, а также дорог III, IV и V категорий между собой, если перспективная суммарная интенсивность движения на пересечении не превышает 8000 приведенных авт./сут. Наиболее эффективным мероприятием по улучшению условий движения в одном уровне является канализирование движения, т.е. выделение для каждого направления движения самостоятельной полосы на проезжей части. Это осуществляется:

- устройством направляющих островков, возвышающихся или изображенных на покрытии краской;
- выделением дополнительных полос для ожидания автомобилями возможности осуществления левых поворотов без помех для автомобилей, следующих в прямом направлении;
- устройством дополнительных полос для плавного изменения скорости поворачивающих автомобилей.

Основным конструктивным решением для четкого выделения потоков движения и разделения конфликтных точек являются каплевидные вытянутые («обтекаемые») островки.

Кольцевое пересечение является наиболее безопасным типом пересечения в одном уровне. Все маневры автомобилей сводятся к включению в поток и выходу из него. Кольцевое пересечение в одном уровне допускается проектировать в случаях, когда размеры движения на пересекающихся дорогах одинаковы или отличаются не более чем на 20%, а число автомобилей левоповоротных потоков составляет не менее 40% на обеих пересекающихся дорогах.

Усовершенствование схемы УДС в городе Волгограде рассмотрена на примере мероприятий улицы Рабоче - Крестьянская. Интенсивность движения по улице Рабоче - Крестьянская составляет 3924 авт. / ч. В целях увеличения пропускной способности и обеспечения безопасности движения транспорта и пешеходов с 22 декабря 2015 года в Ворошиловском районе города Волгограда, на улице Рабоче - Крестьянской изменилась схема дорожного движения. На пересечения улиц Рабоче - Крестьянская — Профсоюзная, Рабоче - Крестьянская — Иркутская, исключили автомобилистам поворот налево. Также убрали наземный пешеходный переход.

Для обеспечения безопасности и повышения удобства передвижения пешеходов на улице Рабоче - Крестьянской были разведены пешеходные и транспортные потоки. В конце минувшего года был отменен наземный

пешеходный переход на пересечении с улицей Профсоюзной и улицей Иркутской с установкой металлических ограждений. Первоначально наблюдался несанкционированный выход пешеходов на проезжую часть, что привело к увеличению числа ДТП с участием пешеходов в 2,5 раза. На данный момент уровень ДТП с участием пешеходов на пересечении улиц Рабоче-Крестьянская-Профсоюзная и Рабоче-Крестьянская-Иркутская снизился, потому как пешеходы и водители привыкли к новой схеме движения и стали более дисциплинированными. Пропускная способность дороги повысилась на 19,5%.

Учитывая выше выполненные мероприятия, предлагается установить ограждающие бордюры пешеходного типа по ул.64-й Армии, с обеих сторон проезжей части и на разделительной полосе, от пересечения с ул.Закавказская до пересечения с ул.Изоляторная, живую изгородь в виде кустарника шиповника.

Подобные мероприятия повышают уровень безопасности дорожного движения, уменьшают количество ДТП, увеличивают пропускную способность на улично-дорожной сети г. Волгограда.

Библиографический список

1.Девятов М.М. Основы проектирования автомобильных дорог: учебное пособие на русском и немецком языках/М.М.Девятов;Волгогр.ГОС.АРХ-СТРОИТ.У-Т.-Изд.2-е,перераб.идот-Волгоград,ВолГАСУ,2009Год.-428с.

2.Транспортно-эксплуатационные качества автомобильных дорог и городских улиц: учебник для студ., высш. учеб. заведений/В.В.Сильянов, Э.Р.Домке.-2-е изд., стер.- М.: Издательский центр «Академия»,2008-352с.

УДК 656.056.4

ОРГАНИЗАЦИЯ КООРДИНИРОВАННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ НА МАГИСТРАЛЬНЫХ УЛИЦАХ

Шитова У. А. (ОБД-1-13)

Научный руководитель – старший преподаватель кафедры СиЭТС

Сомова К.В

Институт архитектуры и строительства ВолГТУ

В данной статье был рассмотрен метод координированного регулирования дорожного движения. Данный метод позволяет повысить безопасность, за счет уменьшения числа остановок перед перекрестками, выравнивания скоростного режима транспортного потока, уменьшения числа заторов на перекрестках и увеличение пропускной способности магистралей.

In this article was considered the method of coordinated traffic regulation. This method allows to increase safety, by reducing the number of stops before intersections, equalizing the high-speed mode of the transport stream, reducing the number of jams at intersections and increasing the capacity of the highway.

Повышение количества автомобилей и объёма перевозок ведёт к возрастанию интенсивности движения, что в условиях городов с исторически сложившейся застройкой приводит к возникновению транспортных проблем.

Особенно остро такие проблемы проявляются в узловых пунктах УДС: увеличиваются транспортные задержки, образуются очереди и заторы, что вызывает снижение скорости сообщения, неоправданный перерасход топлива и повышенное изнашивание узлов и агрегатов транспортных средств.

Рост интенсивности транспортных и пешеходных потоков непосредственно сказывается на безопасности дорожного движения. Одновременно растёт количество дорожно-транспортных происшествий. Значительная часть ДТП приходится на участки дорожных сетей, где осуществляется маневрирование транспортных средств (средняя часть перегонов – обгоны, объезды; пересечения – манёвры отклонения и слияния при поворотах налево, направо и развороте для движения в обратном направлении и манёвре при проезде в прямом направлении), включая пешеходные переходы.

Для решения данных проблем может быть применен метод координированного управления дорожным движением. Принцип координации заключается во включении на последующем перекрестке по отношению к предыдущему зеленого сигнала с некоторым сдвигом, длительность которого зависит от времени движения транспортных средств между этими перекрестками. Таким образом, транспортные средства следуют по магистрали (или какому-либо маршруту движения) как бы по расписанию, прибывая к очередному перекрестку в тот момент, когда на нем в данном направлении движения включается зеленый сигнал. Это обеспечивает уменьшение числа неоправданных остановок и торможений в потоке, а также уровня транспортных задержек.

Возможность такой координации работы светофорных объектов позволила в свое время назвать данный способ управления «зеленая волна». Этот термин и в настоящее время достаточно широко используется в отечественной и зарубежной практике. [2],

В общем случае работы по моделированию «зелёной волны» включают в себя следующие этапы:

Сбор исходных данных для моделирования: подробная информация об улично-дорожной сети (ширина и количество полос движения); число перекрёстков для координированного управления и расстояния между ними; интенсивность транспортных потоков, прибывающих к каждому перекрёстку, и их распределение по направлениям; потоки насыщения для прямого и пересекающего направлений; расчётная скорость для каждого перегона; интенсивность пешеходов на пересечениях проезжих частей; состав транспортного потока. [1]

В качестве примера рассмотрим пр-т им. В. И. Ленина, от ул. Кубинская до ул. Германа Титова. Имеет по три полосы движения в каждом направлении, ширина проезжей части составляет 22,5 метра. Протяженность проектируемого участка 3394 м. На данном участке работают 8 светофоров, которые работают по 2-х фазному регулированию. Интенсивность движения варьируется в пределах от 1828 до 2438 автомобилей в час.

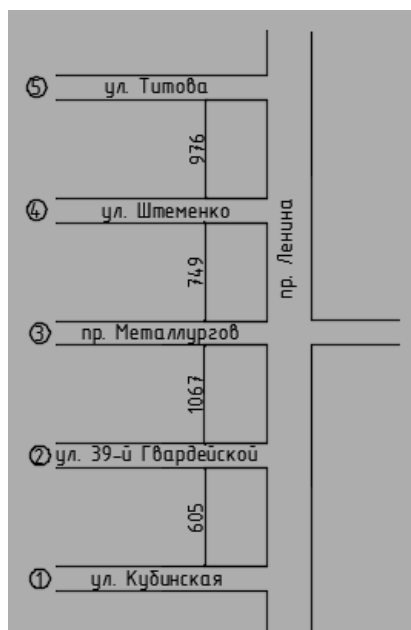


Рис. 1. Схема исследуемого участка

Интенсивность транспортных потоков на всех перекрестках в приведенных единицах в час приведена в таблице 1.

Таблица 1

Интенсивность транспортных потоков.

	Перекресток 1	Перекресток 2	Перекресток 3	Перекресток 4	Перекресток 5
N_1	1831	1482	1848	1758	1770
N_{11}	-	-	322	-	77
N_{12}	298	339	247	382	92
N_2	-	-	361	-	-
N_{21}	231	440	277	394	132
N_{22}	256	342	226	321	80
N_3	1893	1647	1935	1810	1801
N_{31}	285	203	297	326	230
N_{32}	-	-	206	-	80
N_4	-	-	390	-	-
N_{41}	-	-	213	-	-
N_{42}	-	-	241	-	-

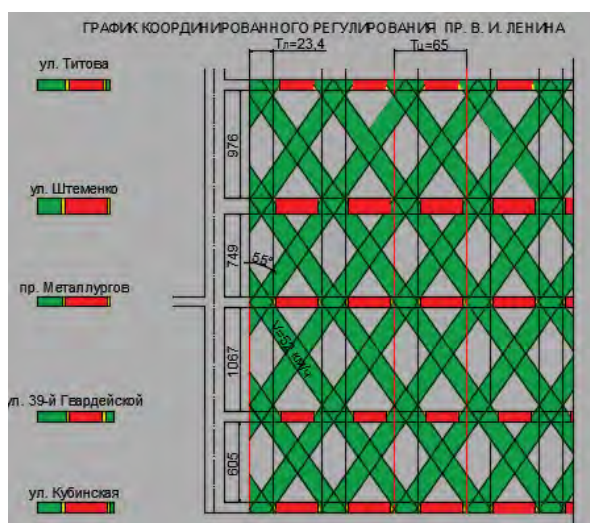


Рис. 2. График координированного регулирования.

Во время выполнения расчетов получили длительность цикла регулирования 65 секунд, лента времени 24,3секунд, скорость движения $V_a = 52 \text{ км/ч}$, угол наклона ленты $\alpha = 55^\circ$.

На заданной магистрали необходимость введения координированного светофорного регулирования дорожного движения объясняется высокой интенсивностью движения на проспекте пр-т им. В. И. Ленина. Позволит повысить безопасность движения, за счет уменьшения числа остановок перед перекрестками и увеличение пропускной способности магистрали.

Библиографический список

1) http://apluss.ru/activities/transportnyy_konsalting/zelenaya_volna

2) <https://ru.wikipedia.org/wiki>

3) Кременец Ю. А. Технические средства организации дорожного движения: Учебник для вузов – М.: Транспорт, 1990. – 255 с.

УДК 656.073:691.168

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПЕРЕВОЗКИ АСФАЛЬТОБЕТОННОЙ И ЦЕМЕНТОБЕТОННОЙ СМЕСЕЙ АВТОМОБИЛЯМИ- САМОСВАЛАМИ НА ОБЪЕКТЫ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Шляхтурова А.Г. (АП-501); Солонкин М.А. (АТ-416)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Куликов А.В.

Волгоградский государственный технический университет

В статье были рассмотрены вопросы совершенствования организации перевозки асфальтобетонной и цементобетонной смесей на объекты дорожного строительства. Построен и проанализирован характеристический график производительности автомобиля-самосвала. Проведено ранжирование влияния технико-эксплуатационных показателей на производительность.

In article questions of improvement of the organization of transportation of asphalt concrete and cement-concrete mixtures on objects of road construction were considered. The characteristic schedule of productivity of an avtomobil-ya-dump truck is constructed and analysed. Ranging of influence of technical operating characteristics on productivity is carried out.

Перевозка цементобетонных и асфальтобетонных смесей является срочным видом перевозок. Эти смеси должны быть доставлены на строительный объект от места приготовления (завод) в возможно короткий срок точно к заданному времени. При продолжительном нахождении этих смесей в пути происходит снижение их качеств, цементобетонная смесь может затвердеть, а асфальтобетонная смесь остыть, что делает невозможным их использование по назначению. От правильной организации работы транспорта существенно зависят продолжительность и себестоимость всего ремонта и строительства дороги в целом.

Особенностью данного процесса является постоянное изменение местоположения ремонтируемых участков дорог по отношению к заводу, а также их характеристики. Следовательно, возникает задача совершенствования организации работы автомобильного транспорта таким образом, чтобы обеспечить выполнения всего комплекса работ в заданные сроки с соблюдением всех технологических норм с минимальными эксплуатационными затратами. С этой целью необходимо разработать средства и алгоритмы оперативного планирования работы автомобильного транспорта в системах дорожного строительства.

На рис. 1 видно, что с 2007 г. по 2014 г. протяженность автомобильных дорог Волгоградской области выросла на 6555 км или 23,8 %, это связано с ростом спроса на автомобильные перевозки, численности парка автотранспортных средств и уровня автомобилизации [1, 2, 3].

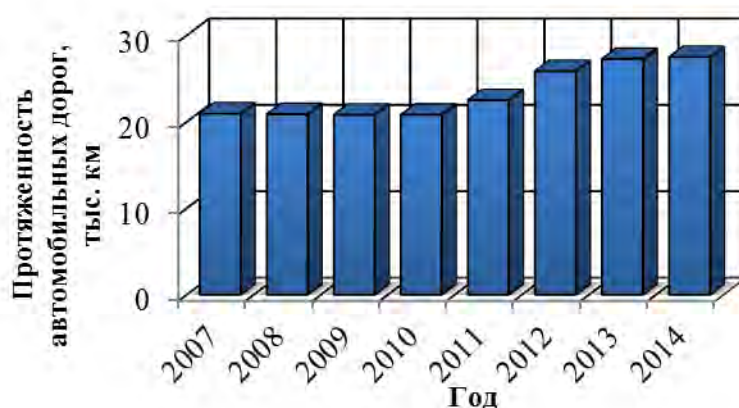


Рис. 1. Протяженность автомобильных дорог Волгоградской области

Дорожные работы можно разделить на три категории: 1. Ямочный ремонт (Рассмотрен в работе "Маршрутизация перевозки асфальтобетонной смеси"[4]); 2. Реконструкция существующих автомобильных дорог; 3. Строительство новой автомобильной дороги.

По данным МАДИ за 2016 г. на магистральных автомобильных дорогах преобладают нежесткие дорожные одежды с асфальтобетонными покрытиями (97 %) и только 3 % дорог с усовершенствованными покрытиями имеют цементобетонные покрытия.

Колейность асфальтобетонных покрытий, трещины и неровности на дорогах свидетельствуют об исчерпании несущей способности дорожных одежд данного типа. Постоянно растут объемы «недоремонта» дорог с асфальтобетонным покрытием.

Преимущества асфальтобетонных покрытий: экономичность (по сравнению с бетоном, стоимость асфальта меньше, кроме того, строительство дороги из асфальта занимает меньше времени); вторичная переработка (асфальт производится из переработанного сырья); простое обслуживание (можно отремонтировать только часть дороги, асфальтобетонную смесь можно укладывать на старый слой асфальтированной дороги).

Основные преимущества дорожных одежд с цементобетонными покрытиями заключаются в том, что при примерно одинаковой строительной

стоимости, они обеспечивают значительно более долгий срок службы по сравнению с асфальтобетонными покрытиями. К тому же они требуют значительно меньших затрат на ремонт, а также для того, чтобы обеспечить в перспективе возможность повышения грузоподъемности дорожного покрытия в случае увеличения массы автомашин и интенсивности движения. Цементобетон более вынослив к действию знакопеременных нагрузок. Кроме того, цементобетонные покрытия обеспечивают более безопасную эксплуатацию за счет светлого цвета полотна и высокого сцепления.

Основные качества цементобетонных покрытий, которые не оставляют сомнений в их преимуществе перед асфальтобетоном: существенно большая прочность цементобетона в сравнении с асфальтобетоном; стабильность деформативных свойств цементобетона при изменении температуры; рост прочности цементобетона во времени при благоприятных условиях эксплуатации; доступность оборудования для скоростного строительства бетонных покрытий с высокими показателями ровности; высокая износостойкость, морозостойкость дорожного бетона; срок службы покрытий до капитального ремонта при высоком качестве строительства и нормальной эксплуатации может достигать 50 лет; стабильность коэффициента сцепления покрытия с колесами автомобилей, слабая его зависимость от степени увлажнения [5].

В настоящее время при строительстве новых участков автомобильной дороги М6 "Каспий" Волгоградской области (рис. 2) применяют цементобетонную смесь.

На рис. 3 представлен внешний вид переносного цементобетонного завода, используемого при строительстве нового участка (рис. 2). Завод находится в непосредственной близости со строящейся дорогой. Предельное расстояние перевозки смеси составляет 30 км.

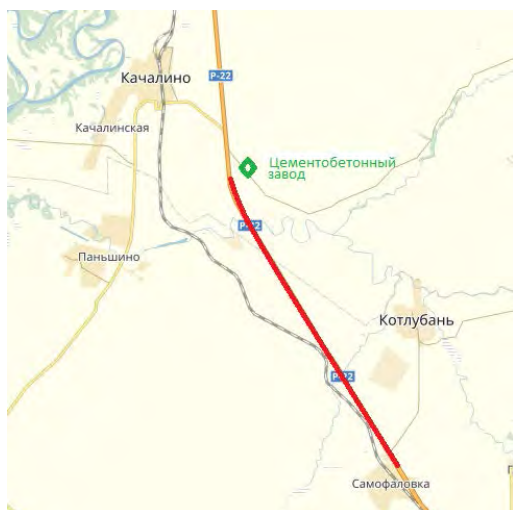


Рис. 2. Участок автомобильной дороги М6 "Каспий"



Рис. 3. Переносной цементобетонный завод

Для совершенствования организации и управления перевозочного процесса цементобетонной смеси на объекты дорожного строительства, а также обеспечения совмещения интересов звеньев логистической системы (цементобетонный завод, бетонноукладочное звено, транспортное звено), необходимо повысить производительность и снизить себестоимость всей системы в целом [6]. Количественную оценку влияния технико-эксплуатационных показателей на производительность подвижного состава можно получить методом характеристических графиков [1, 2, 7].

Для перевозки цементобетонной смеси от цементобетонного завода до объекта дорожного строительства используют самосвал с задней разгрузкой кузова.

На рис. 4 представлен характеристический график производительности автомобиля-самосвала КамАЗ-55111.

Производительность автомобиля-самосвала определяется по формуле:

$$W_a = \frac{q \cdot V_m \cdot \beta_e \cdot \gamma_c}{l_{er} + V_m \cdot \beta_e \cdot t_{пр}}$$

Исходные данные: $l_{er} = 13$ км, $V_T = 60$ км/ч, $\beta_e = 0,5$, $\gamma_c = 0,85$, $t_{пр} = 0,44$ ч, $q = 13$ т.

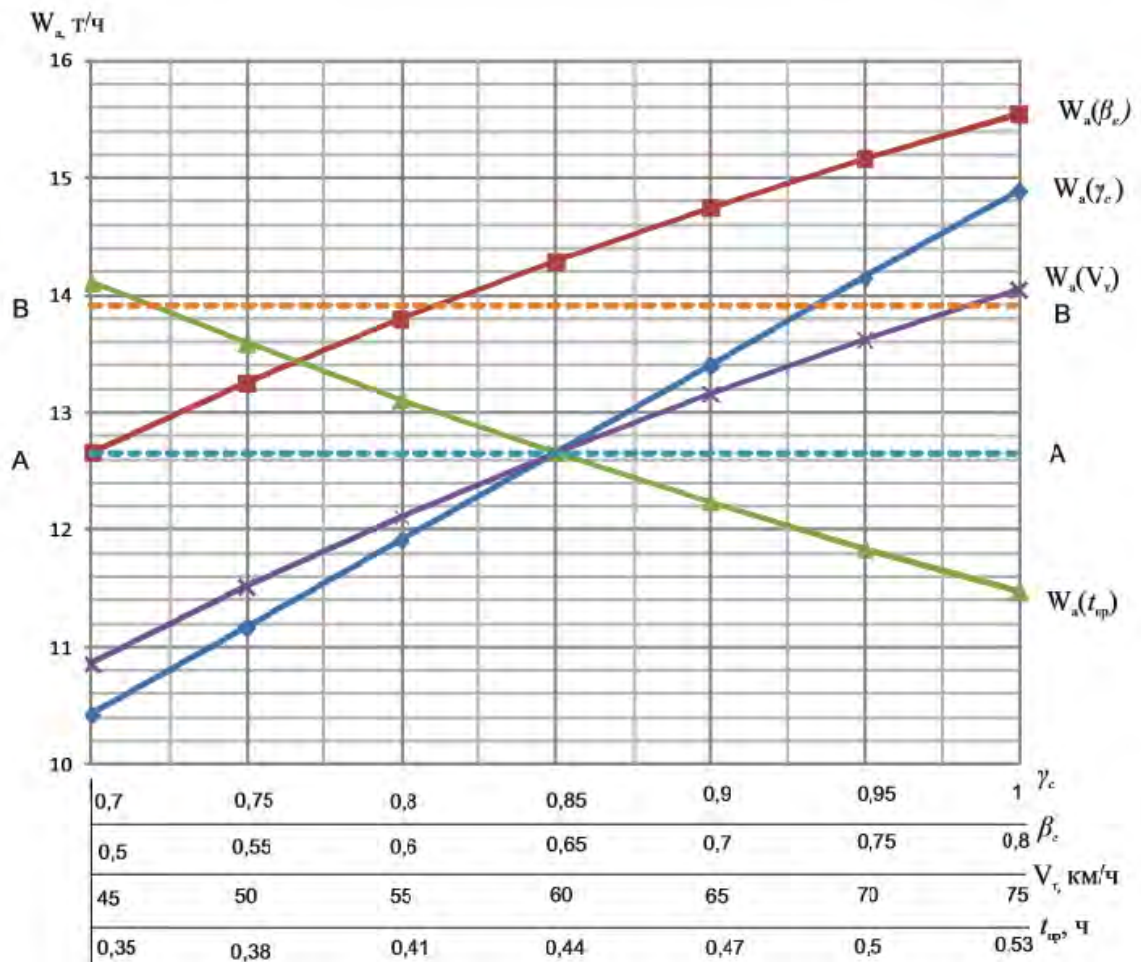


Рис. 4. Характеристический график производительности КамАЗ - 55111

Характеристический график дает возможность определить наиболее рациональные методы повышения производительности автомобиля в данных конкретных условиях перевозок. Для этого все кривые наносят на график (рис. 4) только в тех пределах измерения данного показателя, которых практически можно достигнуть. Линия АА на этом графике определяет постоянную производительность при заданных значениях технико-эксплуатационных показателей. Для того чтобы, определить каким путем повысить производительность на 15 %, проводится линия ВВ, которая и определяет необходимый уровень повышения значения любого из технико-эксплуатационных показателей [7].

Таблица 1

Влияние технико-эксплуатационных показателей на производительность

Показатель	Значение показателя			
	γ_c	V_T , км/ч	β_e	$t_{пр}$, ч.
При базовой производительности (W_a)	0,85	60	0,5	0,44
При увеличении производительности на 15 % ($1,15 \cdot W_a$)	0,91	72	0,61	0,36
Приращение показателей (Δ , %)	7	20	22	- 18

Проанализировав данные табл. 1, можно сделать вывод, что наибольшее положительное влияние на производительность автомобиля КамАЗ - 55111 оказывают изменения коэффициента использования грузоподъемности (γ_c) и времени выполнения погрузо-разгрузочных работ ($t_{пр}$). Повышение производительности автомобилей приводит к снижению себестоимости перевозки и обеспечивает уменьшение стоимости строительства и ремонта автомобильной дороги.

Библиографический список

1. Куликов А. В., Макушкина Е. Н., Шляхтурова А. Г. Организация перевозки песка в системе дорожного строительства Волгоградской области // Молодой ученый. — 2016. — №29. — С. 95-99.
2. Куликов А. В., Шляхтурова А. Г., Макушкина Е. Н. Совершенствование организации перевозки асфальтобетонной и цементобетонной смесей на объекты дорожного строительства // Молодой ученый. — 2016. — №29. — С. 105-109.
3. Протяженность автомобильных дорог. [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://volgastat.gks.ru/> (дата обращения 16.12.2016).
4. Маршрутизация перевозки асфальтобетонной смеси / А. В. Куликов, М. О. Карпушко // Молодежь и научно-технический прогресс в дорожной отрасли юга России : матер. VI Междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, 15—17 мая 2012 г., Волгоград / М-во образования и науки Росс. Федерации, Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т. — Волгоград : ВолГАСУ, 2012. — С. 196 - 202.
5. Преимущества цементобетонной смеси [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://ancb.ru/publication/read/2653> (дата обращения 16.12.2016).
6. Особенности организации перевозочного процесса асфальтобетонной смеси / А. В. Куликов, М. О. Карпушко // Молодежь и научно-технический прогресс в дорожной отрасли юга России : матер. VI Междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, 15—17 мая 2012 г., Волгоград / М-во образования и науки Росс. Федерации, Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т. — Волгоград : ВолГАСУ, 2012. — С. 192 - 196.
7. Грузовые автомобильные перевозки: Учебник для вузов / А. В. Вельможин, В. А. Гудков, Л. Б. Миротин, А. В. Куликов. – М.: Горячая линия – Телеком. 2007. – 560 с.

РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ПЕРЕХВАТЫВАЮЩИХ ПАРКОВОК

Югов А.Ю. – ст. гр. САД 16-1м

Научный руководитель: к.т.н. Карпушко М.О.

Пермский национальный исследовательский политехнический университет

В статье рассмотрены вопросы нехватки мест для парковки автомобилей в городах. Особое внимание уделено размещению в составе городских территорий системы перехватывающих парковок. Дано понятие перехватывающей парковки. Выполнен краткий обзор зарубежного и отечественного опыта по применению перехватывающих парковок.

Abstract: In the article questions of shortage of cars parking places in cities are considered. Particular attention is paid to the placement of park-and-ride parking system in urban areas. Concept of park-and-ride parking system is given. A short review of foreign and domestic experience of park-and-ride parking lots was made.

Согласно данным аналитического агентства «АВТОСТАТ», на 1 июля 2016 года обеспеченность легковыми автомобилями в среднем по России составила 285 штук на 1000 жителей [1]. Уровень автомобилизации в зависимости от расположения субъектов Российской Федерации различный. Наиболее обеспеченными регионами являются Камчатский (472 шт.) и Приморский (437 шт.) края. Одной из причин высоких показателей данных субъектов РФ служит тот факт, что через Дальний Восток идет ввоз подержанных автомобилей из Японии. На третье место по обеспеченности легковыми автомобилями вышла Московская область (347 шт.). Пермский край занимает 67-е место в рейтинге с обеспеченность 231 автомобилями на 1 тыс. чел.

Из-за роста уровня автомобилизации возникают проблемы в организации дорожного движения, на дорогах появляются заторы, происходит затруднение движения, возрастает риск дорожно-транспортных происшествий, а также возникает необходимость в парковочных местах, особенно в центральных и спальных районах городов.

Нехватка парковочных мест влечет за собой множество других проблем: искусственное сужение проезжей части из-за рядов припаркованных автомобилей, ухудшение экологической обстановки, нарушение правил дорожного движения - парковке автомобилей на газонах и зеленых зонах.

Одним из вариантов решения проблемы с машино-местами в крупных городах является строительство перехватывающих парковок, например, на въезде в город или его центральную часть.

Перехватывающие парковки - объекты капитального строительства гаражного назначения, расположенные в непосредственной близости от конечных станций метрополитена, крупных станций пересадок наземного, в том числе железнодорожного, транспорта, предназначенные для разгрузки основных городских магистралей, оптимизации движения автотранспортных средств. Функционирование «перехватывающих» парковок предусматривает

режим «временного организованного паркования автотранспорта по двойному назначению»: в дневное время - в режиме «перехватывающего» паркинга автотранспорта, прибывающего к объектам общественного назначения; в ночное время для хранения автотранспорта жителей города [2].

Перехватывающие парковки позволяют уменьшить загруженность автотранспортной системы города, освободив её от части личного автотранспорта. Перехватывающая парковка предназначена для того, чтобы владелец транспортного средства, оставив его на парковке, пересел на общественный транспорт [3].

Впервые перехватывающие парковки появились в США в середине 70-х годов. Например, в Бостоне только одна станция метро Alewife имеет парковку на 2595 машино-мест и еще на 174 велосипеда, а всего при бостонском метро имеется около 46 тысяч парковочных мест. Таким образом, 75% бостонских автовладельцев оставляют машины на таких парковках, продолжая дальнейший свой путь на работу в центральные районы города в метро или пользуясь другими видами общественного транспорта [4].

Перехватывающие парковки во всем мире продолжают расширяться, доказывая свою эффективность. Они работают во многих европейских странах. В англоязычных странах этому понятию соответствует термин Park and ride – «паркуй и скачи дальше» - и обозначается специальным знаком «P+R». В европейских городах Лондоне, Милане, Париже, Стокгольме стоянки «P+R» устроены на станциях рельсовых дорог, в Риме, Мюнхене, Будапеште - рядом со станциями метро, в Марселе и Гётеборге они сопряжены с линиями трамваев и автобусов. Есть временные перехватывающие стоянки, устраиваемые в дни ожидаемого увеличения транспортного потока.

В Китае перехватывающие парковки изначально были для двухколесных транспортных средств. Велосипедист оставлял при входе в пекинское метро велосипед и получал номерок. Приехав на другую станцию, он мог, сдав этот номерок, получить в пункте проката другой велосипед и продолжить на нем свой путь. С ростом автомобилизации Китая этот опыт был использован, и теперь на новых линиях открывают не только велосипедные, но и автомобильные парковки. Такие пристанционные пункты со временем появились не только в Пекине, но и в Шанхае.

Впервые система организации парковки легковых автомобилей по принципу «Паркирование+Поездка» («П+П») в (зарубежной практике - «Park and Ride» - «P+R») для Москвы предлагалась в составе Генерального плана 1971 года, но не была осуществлена. В середине 1980-х ГУП НИиПИ генплана Москвы разработал схему размещения перехватывающих стоянок возле станций радиальных линий метрополитена в виде открытых парковок вместимостью примерно 200-500 машино-мест. Вокруг Садового кольца под площадями намечалось создать кольцо многоярусных подземных стоянок. Однако вскоре у станций метро появились рынки, постепенно

превратившиеся в многоярусные торговые комплексы. В случае устройства под ними крупных стоянок последние можно было бы использовать в системе «П+П» [5].

Постановлением Правительства Москвы № 886 от 5 ноября 1996 года была намечена к строительству Программа создания сети перехватывающих стоянок на подходах к центральной части города. Концепция включала создание в Москве каскада перехватывающих стоянок общей вместимостью 150 тысяч машино-мест. На подходах к Садовому кольцу планировалось 40 тысяч машино-мест, на границах ЦАО - 90 тысяч и на внешних подходах к МКАДу - 20 тысяч машино-мест.

Первая же в Москве (и в России) стоянка «П+П» вместимостью 275 машино-мест появилась в 2003 году на площади Крестьянской заставы у станций метро «Пролетарская» и «Крестьянская застава». Эксперимент получил название «Юго-Восточный луч», он должен был организовать парковочное пространство на направлении Волгоградский проспект - Марксистская улица - Лубянская площадь.

Перехватывающие паркинги для временного хранения автотранспортных средств столицы в соответствии с Генеральным планом развития города Москвы до 2020 года планировалось разместить в крупных многоуровневых наземных и подземных автостоянках. Однако идея до конца так и не была реализована. К обсуждению этой темы вернулись в 2005 году. Официально первая автоматизированная перехватывающая парковка метрополитена появилась только 28 октября 2011 года недалеко от станции «Аннино». Она рассчитана на 1,1 тысячи машино-мест. Затем парковка на 123 машино-места была открыта возле станции метро «Измайловская», еще одна - на 40 машино-мест - обустроена у станции метро «Первомайская».

В настоящее время в Москве действует 28 перехватывающих парковок около транспортно-пересадочных узлов с ёмкостью парковочного пространства более 6100 парковочных мест. Оператором перехватывающих парковок в Москве является ГУП «Московский метрополитен» [6].

Применение перехватывающих парковок в г. Москва регламентировано ТСН 30-304-2000 г. Москвы (МГСН 1.01-99) Нормы и правила проектирования планировки и застройки г. Москвы (с Изменениями на 23.12.2015), пунктами 9.3.10, 9.3.13, 9.3.14.

С 1 октября 2007 года началась реализация пилотного проекта по созданию перехватывающих парковок в Санкт-Петербурге. Первая перехватывающая стоянка появилась у станции метро «Ладожская», на ней может одновременно находиться 288 машин. На сегодняшний день по городу насчитывается 14 перехватывающих автостоянок на 1 603 машиноместа в Выборгском, Калининском, Кировском, Красногвардейском, Московском, Невском, Приморском, Фрунзенском и Центральном районах.

По типологии перехватывающих парковок, принятой в зарубежной практике, перехватывающие парковки классифицируют [7]:

- 1) по обслуживанию данной парковки общественным транспортом;

2) по расположению в структуре города (агломерации);

3) по объемно-пространственному решению.

По обслуживанию общественным транспортом перехватывающие парковки подразделяются на обслуживаемые и необслуживаемые.

Обслуживаемые перехватывающие парковки бывают следующих типов:

- «перехватывающие» парковки, обслуживаемые автобусным транспортом («Bus park and rides»);

- «перехватывающие» парковки, обслуживаемые рельсовым транспортом («Railway park and rides»);

- «перехватывающие» парковки, для временного перехвата авто владельцев («Kiss and ride»).

К необслуживаемым относятся так называемые собирающие парковки, работающие по принципу объединения владельцев автомобилей для совместного их использования («Car-share park and rides»): водители, приезжающие каждый на своей машине, кооперируются и продолжают свой путь сообща.

По расположению в структуре города перехватывающие парковки делятся на следующие виды:

1. Вспомогательная – расположена на границе центральной зоны города. Ею пользуются те, кто направляется в центральную зону или близлежащие районы. Обычно стоимость парковки на данной стоянке ниже, чем в центре. К тому же она обычно обслуживается общегородским транспортом.

2. Пригородная – размещается на границе города или в ближайших пригородах и обслуживает ежедневные поездки на работу из пригородов в центральную часть города.

3. Удаленная – выносится вплоть до общественного центра поселения-спутника и имеет скоростную связь с удаленным центром агломерации.

По объемно-пространственному решению перехватывающие парковки, как и обычные стоянки, делятся на три основных вида – наземные, подземные и надземные. Выбор обусловлен комплексными градостроительными факторами.

Преимуществами перехватывающих парковок для автомобилистов и жителей городов являются:

1. Экономия денежных средств: как правило, стоимость стоянки автомобиля на перехватывающей парковке ниже, чем на парковке в центре города; билет на общественный транспорт чаще стоит дешевле, чем бензин, израсходованный в пробках и в поисках парковочного места в городе; чем меньше пробег автомобиля, тем ниже расходы на его обслуживание и страховку.

2. Экономия времени: если сложить время, потраченное в пробках и поисках парковочного места, окажется, что добраться до нужной точки в центре города на общественном транспорте зачастую быстрее, чем на личном автомобиле.

3. Безопасность: увеличивается безопасность пешеходного движения; перехватывающие парковки охраняются, поэтому водителю не придется беспокоиться за автомобиль.

4. Экология: чем меньше машин, тем меньше выхлопных газов. Уменьшается уровень шумового загрязнения, ухудшающий эмоциональное и физическое здоровье граждан.

5. Больше места: снижение числа машин позволяет сузить дороги и за счет этого расширить тротуары, прокладывать велодорожки и выделенные полосы для общественного транспорта, строить спортивные и детские площадки во дворах.

6. Удобный общественный транспорт: увеличение числа пользователей общественного транспорта на первый взгляд кажется проблемой, но на самом деле способствует развитию транспортной системы города: увеличивается число автобусов, троллейбусов, трамваев, создаются новые маршруты и станции пересадки.

Однако опыт показывает, что перехватывающие парковки не всегда справляются с возложенными на них задачами:

1. Плохо организованная инфраструктура общественного транспорта может сильно снизить привлекательность перехватывающих парковок. Если общественный транспорт ходит нерегулярно, в городе не организованы выделенные полосы для его движения, а перехватывающая парковка расположена слишком далеко от остановки, автомобилист не откажется от использования личного автомобиля. В дополнение использование большого количества автобусов в качестве альтернативы автомобилю может привести к увеличению выхлопных газов и ухудшению экологической обстановки.

2. Непродуманно организованная перехватывающая парковка может привлечь к себе много, например, работников ближайших учреждений, которые будут оставлять автомобили, если парковочных мест в них не хватает или они стоят дороже.

3. Низкая осведомленность граждан также может привести к неэффективной работе перехватывающей парковки. Те, на кого она рассчитана, возможно, даже не узнают о ее существовании и принципах работы.

4. Неудачно организованная парковка может стать причиной локального уплотнения движения: вместо исчезнувшей пробки в центре города появится пробка в месте его расположения.

Нехватка парковочных мест - проблема, с которой сталкивается не только мегаполисы, но и обычные города. Городские власти видят решение проблемы в ограничении притока автомобилей в центр города и внедряют различные инструменты организации парковочного пространства. Для этого, например, вводят зоны платных парковок.

С 15.08.2016 г. на территории города Перми, ограниченной улицами Пушкина, Попова, Окулова (от ул. Газеты «Звезда» до ул. Попова), Монастырская (от Перми-1 до ул. Газеты «Звезда»), Советской (от ул.

Максима Горького до ул. Николая Островского) и Николая Островского, введена система платных парковок [8]. Цель реализации платной парковки – проект «Парковочное пространство Перми» запущен для того, чтобы решить проблему беспорядочного паркования на улицах города и создать возможность удобного передвижения пешеходов и транспортных средств.

Введение платы за парковку в центре Перми произошло в отсутствие альтернативы в виде перехватывающих стоянок [9]. В Перми перехватывающие парковки предусмотрены Генпланом и более предметных документах – проектах планировки территории. В проекте, запланированы как минимум, две перехватывающие парковки – на ул. Макаренко и в районе вокзала Пермь II.

Анализ зарубежного опыта организации «перехватывающих» автостоянок показал их эффективность по разгрузке центров городов и в то же время выявил необходимые решения этой проблемы на различных стадиях перспективного проектирования в конкретном городе, и требует дополнительного изучения.

Библиографический список

1. Рейтинг регионов России по обеспеченности легковыми автомобилями [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.autostat.ru/press-releases/27115/>, свободный. – Загл. с экрана.
2. Постановление Правительства Москвы от 28.07.2009 N 685-ПП (ред. от 03.11.2015) "О порядке строительства объектов гаражного назначения в городе Москве" (вместе с "Положением о порядке проектирования и строительства объектов гаражного назначения в городе Москве")
3. Перехватывающая парковка [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%B5%D1%85%D0%B2%D0%B0%D1%82%D1%8B%D0%B2%D0%B0%D1%8E%D1%89%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D0%B0, свободный. – Загл. с экрана.
4. Стандарты парковок в мире и законы, связанные с ними [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://ria.ru/spravka/20120411/623163599.html>, свободный. – Загл. с экрана.
5. Боровик Е. Н. Система перехватывающих стоянок в Москве: проблемы и перспективы [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://asm.rusk.ru/07/asm5/asm5_2.htm, свободный. – Загл. с экрана.
6. Парковка в Москве [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%80%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D0%B0_%D0%B2_%D0%9C%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%B2%D0%B5#.D0.9F.D0.B5.D1.80.D0.B5.D1.85.D0.B2.D0.B0.D1.82.D1.8B.D0.B2.D0.B0.D1.8E.D1.89.D0.B8.D0.B5_.D0.BF.D0.B0.D1.80.D0.BA.D0.BE.D0.B2.D0.BA.D0.B8, свободный. – Загл. с экрана.
7. Перехватывающие парковки [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://ais.by/story/1192>, свободный. – Загл. с экрана.
8. Введение платных парковок [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://pddd.perm.ru/news?id=585>, свободный. – Загл. с экрана.
9. Плата без перехвата. Власти надеются, что введение платного паркинга сделает интересным для бизнеса строительство перехватывающих парковок [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.business-class.su/news/2016/08/30/plata-bez-perehvata>, свободный. – Загл. с экрана.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНО-ДОРОЖНЫХ И ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН

УДК62-82:69.002.5

МАШИНЫ ДЛЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ ДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Логинова Д.А, Соложенко Т.В, Шевченко П.Е(гр.ОБД-1-14)

Научный руководитель - к.т.н., профессор кафедры СиЭТС Фоменко Н.А.

Институт архитектуры и строительства ВолгГТУ

Анализ обслуживания улично-дорожной инфраструктуры показывает, что привлечение многочисленного количества неквалифицированного ручного труда работников дорожной и коммунальной службы, из-за низкой производительности и качества исполнения экономически нецелесообразно. Поэтому на примере отдельных технологических процессов предлагается концепция механизации и автоматизации.

Analysis of the maintenance of road and road infrastructure shows that the attraction of a large number of unskilled manual labor of road and municipal service employees, due to low productivity and quality of performance is economically inexpedient. Therefore, with the example of individual technological processes, the development of mechanization and automation is proposed.

Обслуживание туннелей, мостов, путепроводов, линейных транспортных сооружений, ограждения, дорожных знаков и др. целесообразно применяются специальные моечные машины (рис. 1) .

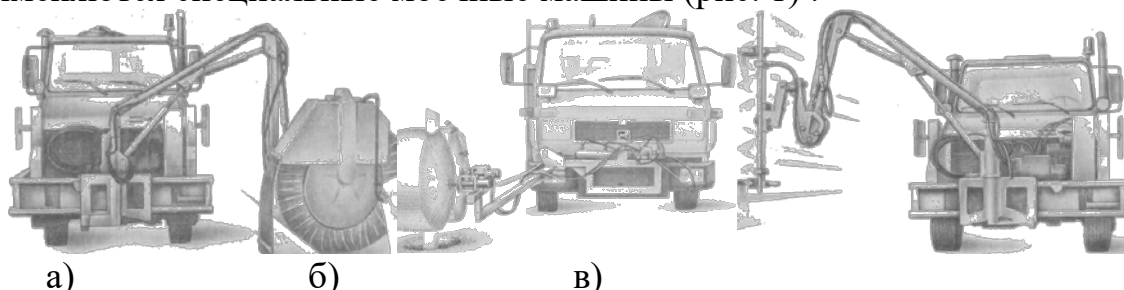


Рис. 1 -Виды рабочего оборудования для обслуживания дорожной инфраструктуры.

а) щеточно-моечное оборудование для ухода за колесоотбойным брусом с вращением щетки в горизонтальной плоскости; б) - щеточно-моечное оборудование для ухода за колесоотбойным брусом с вращением щетки в вертикальной плоскости; в) - моечное оборудование для ухода за стенами туннелей

Манипуляторы [1], подвески моечного оборудования позволяют под разными углами направлять сопла промывать участки поверхностей расположенных за габаритами машины. Такие машины необходимо оборудовать щетками различных типов, что позволяет обеспечить качественную очистку поверхности любой формы дорожной инфраструктуры .

Тротуароуборочные машины также позволяют механизировать ручной труд, как в зимнее время, так и летом не только для уборки тротуаров но и

проездов, дворов, заводских территорий. Эти машины должны быть универсальными: летом моют и подметают дорожные покрытия, а зимой - сгребают и подметают свежевывпавший снег, посыпают дорожные покрытия минеральными и химическими материалами. На базе автомобиля, трактора или специального шасси можно устанавливать не только щетки, водяные сопла, отвал, но манипуляторы [2], с оборудованием для окраски ограждений или удаления ледяных и снежных глыб с карнизов зданий.

С целью универсально использования тротуаро-уборочной машинына базе колёсного или гусеничного, на резиновом ходу, шасси онадолжна иметь летнюю модификацию,оснащенную подметально-уборочным оборудованием и зимнюю, оснащенную плужно-щеточным и пескоразбрасывающим оборудованием, (рис. 2).

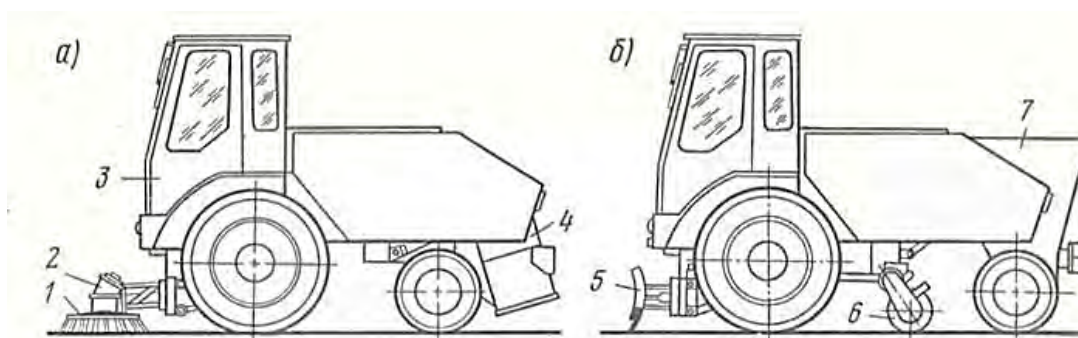


Рис. 2 - Тротуароуборочная машина с оборудованием
а) - летним, б) - зимним. 1 - лотковая щетка, 2 - гидросистема, 3 - базовое шасси, 4 - бункер для смета, 5 - отвал, 6 - цилиндрическая щетка, 7 - разбрасыватель.

Базовое шасси должно иметь переднюю и заднюю подъемныегидрофицированные рамы с автоматической сцепкой для установки навесного рабочего оборудования илиманипулятора.

Летнее оборудование должно иметь лотковые щетки и цилиндрические щетки-подборщика. Обеспыливание обеспечивается вентилятором с помощью фильтров и бункером накопителем.

Для применения специализированного оборудования на шасси установлены телескопические стойки. Машина оснащена валом отбора мощности и мультипликатором для гидропривода с системой защиты от несанкционированного выброса рабочей жидкости при разрушении рукавов высокого давления.

При этом значительно сокращается трудоемкость выполнения работ, а также освобождаются коммунальные службы от непроизводительного ручного труда.

Библиографический список

1. Логунов М. М. Принципы устройства универсальных механических манипуляторов. - «Механика машин». Вып. 7-8, М., «Наука», 1967, с. 68-75.
2. Лукишов Г. И. Анализ конструктивных схем копирующих манипуляторов. В сб. : Вопросы атомной науки и техники. Сер. Проектирование. Вып.

ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОЧИН УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ

Шевченко В.Н., Митрохин П.В., Кубахова А.С. (гр.ОБД-1-14)

Научный руководитель - к.т.н., профессор кафедры СиЭТС Фоменко Н.А.
Институт архитектуры и строительства ВолгГТУ

Анализ транспортной системы показывает, что большое количество транспортных средств, в том числе строительно-дорожных машин, оснащенных гидроприводами, способствуют загрязнению окружающей среды из-за несанкционированного выброса рабочей жидкости при разрушении рукавов высокого давления, что ухудшает экологическую безопасность. Предлагается концепция комплексной механизации технологических процессов по обслуживанию улично-дорожной сети.

Analysis of the transport system shows that a large number of vehicles, including road-building machines equipped with hydraulic drives, contribute to environmental pollution due to unauthorized discharge of working fluid in the destruction of high-pressure hoses, which worsens environmental safety. The concept of complex mechanization of technological processes for servicing the street-road network is proposed.

В настоящее время, уборка обочин осуществляется большими группами работников коммунального хозяйства, с помощью шанцевого инструмента и погрузчика. Для обслуживания обочин, улично-дорожной сети необходим комплекс машин, который заменит ручной труд. К таким машинами можно отнести: поливомоечные машины; подметально-уборочные машин; снегоочистительные; универсальные комплексы и манипуляторы на базе самоходных колёсных шасси [1,2].

Поливомоечные машины оснащают насадками, которые формируют моющих струи для смыва масляных очагов и загрязнений, что препятствует испарению вредных компонентов и их отрицательному воздействию на население. Недостатком традиционной технологии мойки дорожного покрытия, при которой высокая кинетическая энергия моющей струи обеспечивается её массой, является повышенный расход воды. Поэтому альтернативой этого технического решения можно предложить моечное оборудование множественным числом сопел малого диаметра.

Для уборки обочин с максимальным скоплением загрязняющих веществ целесообразно применять универсальные рабочим органом подметально-уборочных машины, которые можно классифицировать на бесщёточные (вакуумные, пневматические), щёточные и комбинированные (щёточно-вакуумные, щёточно-пневматические) (рис. 1). Забрасыванием смета в мусоросборник, осуществляется с помощью механических или пневматических устройств. Пневмовакuumные устройства работают по принципу пылесоса, к всасывающему соплу которого смет подаётся непосредственно щёткой (как правило, торцовой) либо шнековым или скребковым конвейером, подающим смет от щёток по приёмному лотку.

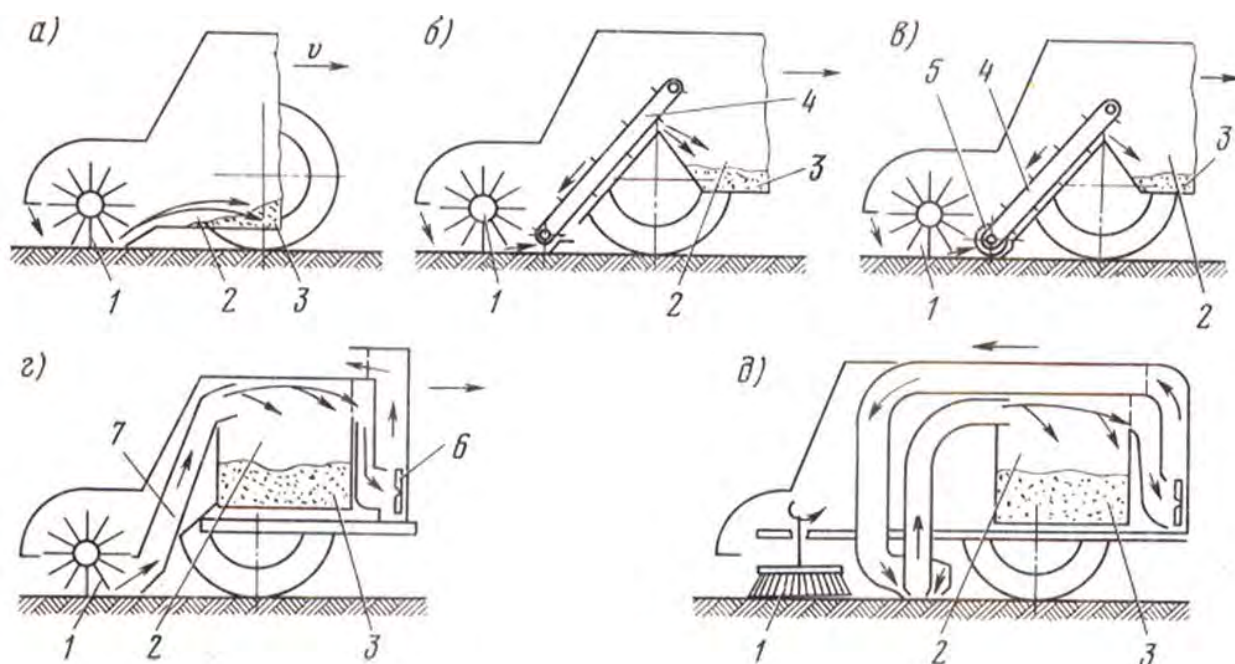


Рис. 1 - Схемы систем транспортирования смета
 а - прямое забрасывание смета в бункер; б - механическая двухступенчатая подача смета;
 в - то же, трехступенчатая, г, д - пневматическое транспортирование смета: 1 - щетка, 2 -
 бункер для смета, 3 - смет, 4 - конвейер, 5 - шнек 6 - вентилятор, 7 - всасывающий рукав

Наиболее эффективной очисткой дорожных покрытий от загрязненного снега добиваются с помощью шнеко-роторных рабочих органов (рис.оснащённых шнековым питателем, расположенным перпендикулярно оси машины. Шнековый питатель может иметь один, два или три шнека, каждый из которых представляет собой трубу, с установленными на ней ленточными винтовыми лопастями (с правым и левым направлением витков). При работе шнеко-роторного снегоочистителя снег шнеками подаётся с периферии в центр к ротору, отбрасывающему его в сторону.

Универсальные комплексы, позволяют проводить качественную очистку срезку снежных валов, льда и наката на обочинах; очистку труб от грязи и пыли; мойку мостов и путепроводов; Широкое внедрение в коммунальное хозяйство машин по обслуживанию обочин улично-дорожных сетей, позволит освободить от непроизвольного труда, сэкономить финансовые ресурсы, которые можно направить на обновление парка машин и повышение качества обслуживания.

Библиографический список

1. Логунов М. М. Принципы устройства универсальных механических манипуляторов. - «Механика машин». Вып. 7-8, М., «Наука», 1967, с. 68-75.
2. Лукишов Г. И. Анализ конструктивных схем копирующих манипуляторов. В сб. : Вопросы атомной науки и техники. Сер. Проектирование. Вып.

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ДОРОЖНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ

УДК 625.7

ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА

Ефремова К.Р. (Сми-515)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Проваторова Г.В.

Институт архитектуры, строительства и энергетики ВлГУ

В настоящее время наиболее актуальной темой в дорожном хозяйстве является внедрения инноваций при строительстве и эксплуатации автомобильных дорог. Благодаря применению новых технологий и использованию инновационных материалов, улучшаются потребительские качества автомобильных дорог, более эффективно организуется безопасность дорожного движения и уменьшаются затраты на эксплуатацию и последующие ремонты дорожного полотна. Наибольший экономический эффект от применения прогрессивных технологий достигается, если этот процесс распространяется на все стадии жизненного цикла автомобильной дороги - от ее проектирования до строительства и дальнейшей эксплуатации.

Nowadays the most urgent topic in the road economy is the introduction of innovations in the construction and operation of motor roads. Thanks to the use of new technologies and the use of innovative materials, the consumer qualities of highways are improved, road safety is organized more efficiently and the costs for operation and subsequent repairs of the roadway are reduced. The greatest economic benefit from the use of advanced technologies is achieved if this process extends to all stages of the life cycle of a road - from its design to construction and further operation.

Состояние транспортной сети является важнейшей основой развития экономики государства. Необходимо четко представлять себе направление и интенсивность грузопотоков, развитие транспортных узлов, использовать современные системы мониторинга движения и многое другое. Это позволяет смоделировать транспортную схему и привести ее в соответствие с планами социально-экономического развития страны. Поэтому развитие транспортной сети России должно стать неотъемлемой составной частью программы ее социально-экономического развития. Вынося развитие транспортно-дорожной сети в приоритеты, мы придаем импульс развитию страны. Очень важно, чтобы все стороны процесса, а именно государство в лице правительства, законодательных органов, Главгосэкспертиза, заказчики в лице управлений дорог и дирекций, НИИ, проектные институты, строительные организации, а также эксплуатирующие организации, действуя в рамках своих компетенций, работали на общий результат в достижении единой цели.

Успешное развитие транспортно-дорожной сети должно идти путем инноваций. Сама инновационная деятельность подразумевает под собой выполнение и оказание услуг, направленных на создание и организацию производства принципиально новой или с новыми потребительскими свойствами продукции, создание и применение новых или модернизирование

старых способов и технологий производства, применение структурных, финансово-экономических, кадровых, информационных и иных новаций при выпуске и сбыте продукции, обеспечивающих экономию затрат или создающих условия для такой экономии. [1]

Потребность в инновационном развитии дорожного хозяйства определяется продолжающимся бурным ростом количества транспортных средств, увеличения доли легковых автомобилей с высокими динамическими характеристиками, ростом количества автомобилей с высокими осевыми нагрузками. К этому следует добавить высокую подвижность населения, появление заторов на дорогах. Все это обусловлено повышением требований к потребительским свойствам дороги. Сегодня автомагистрали должны отвечать международным стандартам развития и организации дорожного движения. Использование современных материалов и технологий, применение современной инновационной техники может способствовать увеличению межремонтных сроков. Для этого необходимо совершенствовать механизмы ценообразования в дорожном хозяйстве и расширять применение новых материалов, технологий, конструкций и механизмов.

В настоящее время активно применяются технологии, повышающие капитальность и увеличивающие срок служб дорожных одежд, такие как технологии стабилизации грунтов, повторное использование материалов дорожных одежд, применение различных присадок и пропиток, композитов, гофрированных металлических конструкций и геосинтетических материалов и многое другое.

Во Владимирской области среди современных разработок в последние годы достаточно широко применяются катионные битумные эмульсии, битумо-минеральные и эмульсионно-минеральные смеси на асфальтовом грануляте, струйно-инъекционный метод ямочного ремонта. Покрытие на автомобильных дорогах с высокой интенсивностью движения преимущественно устраивается из щебеночно-мастичного асфальтобетона. В новом строительстве активно используются геосинтетические материалы различного назначения.

С 01.09.2016 года вступил в силу технический регламент Таможенного союза по безопасности автомобильных дорог. В нем отражен принцип добровольности, а значит, у дорожников появилась уникальная возможность внедрения инноваций любого уровня.

При внедрение новых технологий строительства и эксплуатации дорог необходимо учитывать ряд региональных особенностей, что в свою очередь влечет за собой рост требований к качеству производства работ. При всем этом рост безопасности дорожного движения и соблюдение экологических норм остаются в приоритете.

Библиографический список

1) Распоряжение от 28 марта 2016 года N 461-р «Об утверждении Стратегии развития инновационной деятельности Федерального дорожного агентства на период 2016-2020 годов»

2) Актуальные вопросы проектного и процессного менеджмента : тр. Всерос. науч.-практ. конф. ученых транспортных вузов и представителей академической науки, 10–12 декабря 2014 г. / под ред. С.Н. Третьяка. –Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2014. – 330 с.

УДК: 347.736:625,7/.8:061.5

МНОГОФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ ВЕРОЯТНОСТИ НАСТУПЛЕНИЯ БАНКРОТСТВА В ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ СРЕДЫ

Зинченко Н.Д. (СМ-3-15)

Научный руководитель – д.т.н. проф. Скоробогатченко Д.А.

Институт архитектуры и строительства ВолгГТУ

В данной статье описана необходимость оценки вероятности банкротства дорожно-строительных предприятий на основе не только классических методов прогнозирования, но и прогнозирования с учетом специфических факторов дорожной отрасли.

In this article need of an assessment of probability of bankruptcy of the road-building enterprises on a basis not only classical methods of forecasting, but also forecasting taking into account specific factors of road branch is described.

Огромная площадь территории России обуславливает значимость эффективного транспортного сообщения для сохранения территориальной целостности. Состояние дорожного хозяйства и транспортной инфраструктуры должно в полном объеме обеспечивать потребности экономики страны. [1] Однако, в настоящее время отрасль находится не в лучшем состоянии. В связи с сокращением финансирования строительства и ремонта автомобильных дорог из бюджетов всех уровней началась череда банкротств дорожно-строительных организаций. Уже сейчас к процедуре банкротства готовятся более десяти компаний по всей стране. Так, уже начали сокращать сотрудников «Ачинская ДПМК» (Красноярский край), «Смоленскагропромдорстрой», «Калугавтодор», «Угличское ДСУ» (Ярославская область), «Севдорстройсервис» в Архангельске, «Хотьковский автострой» (Московская область), «Марий Эл Дорстрой» и многие другие. [2] В связи с вышесказанным следует отметить необходимость выявления наступления банкротства на ранней стадии. Для обеспечения эффективного управления необходимо не только осуществлять финансовый анализ предприятия в целях определения его состояния на заданном этапе развития, но и проводить раннюю диагностику на предмет возможного банкротства в будущем.

На сегодняшний день имеется множество методик определения вероятности банкротства, среди которых самыми известными являются такие как: модели Альтмана, Таффлера, Спрингейта, Чессера и другие. [3,4] Однако, это общие подходы, не учитывающие специфики дорожно-строительной отрасли. Следовательно, значительную актуальность в

настоящее время приобретает разработка системы оценки вероятности наступления банкротства подрядной дорожной организации с учетом специфики функционирования дорожно-строительного комплекса.

Материалом для исследования в работе послужили данные ряда дорожно-строительных предприятий Дормостстрой, Югспецстрой, Донаэродорстрой, Ростовское дорожное ремонтно-строительное управление, Красноармейское дорожное ремонтно-строительное управление г. Краснодар за 2015-2016 гг. Исходя из соображений деловой этики и конфиденциальности, в работе мы присвоим организациям номера и будем говорить о дорожно-строительных предприятиях № 1, 2, 3, 4 и 5 без указания соответствия реальным организациям, отчетность которых была использована в процессе анализа.

В качестве математического аппарата будем использовать метод анализа иерархий (МАИ), он достаточно прост и позволяет учесть качественные оценки, как правило, отражающие специфику работы дорожно-строительных организаций.

Метод анализа иерархий или подход аналитической иерархии предполагает декомпозицию проблемы на простые составляющие части и обработку суждений лица, принимающего решения (ЛПР). В результате определяется относительная значимость исследуемых альтернатив для всех критериев, находящихся в иерархии. Относительная значимость выражается численно в виде векторов приоритетов. Полученные таким образом значения векторов являются оценками в шкале отношений и соответствуют так называемым жестким оценкам. [5]

В мировой и отечественной экономической науке, а также в реальной практике используется множество моделей оценки вероятности банкротства предприятий и организаций, построенных на различных принципах и с помощью разных методов. [6]

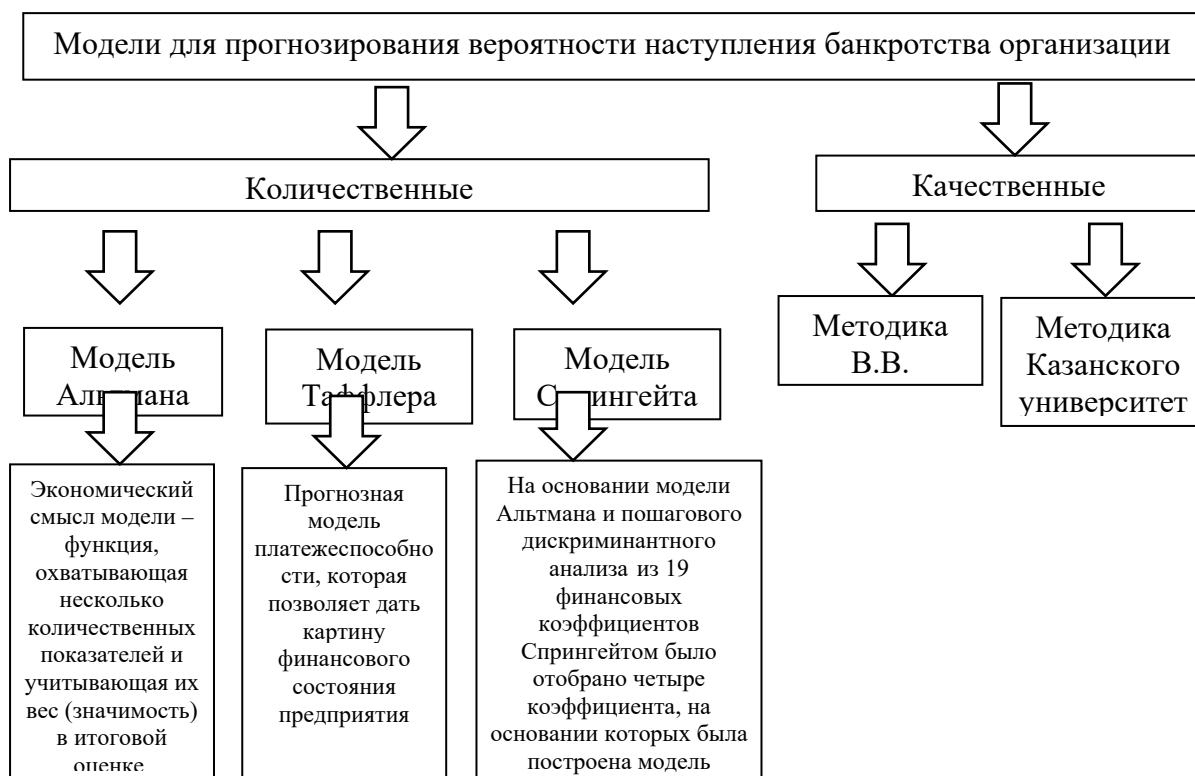


Рис. 1. Схема классических методов оценки вероятности наступления банкротства

По данным факторам была произведена оценка и получены результаты, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Оценка вероятности наступления банкротства по классическим методам

Наименование предприятия		Модель Альтмана		Модель Таффлера		Модель Спрингейта	
		Оценка	Интерпретация	Оценка	Интерпретация	Оценка	Интерпретация
ДСП № 1	2015	0,38	Высокий	0,46	Низкий	-4,60	Высокий
	2016	0,78	Высокий	0,51	Низкий	-4,14	Высокий
ДСП № 2	2015	-0,94	Низкий	0,53	Низкий	1,07	Низкий
	2016	-1,07	Низкий	0,89	Очень низкий	1,58	Очень низкий
ДСП № 3	2015	-0,69	Низкий	0,41	Низкий	0,96	Низкий
	2016	-0,76	Низкий	0,65	Низкий	1,26	Очень низкий
ДСП № 4	2015	0,16	Высокий	-0,37	Высокий	-3,52	Высокий
	2016	-0,21	Низкий	0,90	Очень низкий	0,55	Высокий
ДСП № 5	2015	-10,84	Очень низкий	2,92	Очень низкий	5,45	Очень низкий
	2016	-34,01	Очень низкий	5,98	Очень низкий	5,59	Очень низкий

Согласно полученным результатам можно сделать вывод, что у ДСП № 1 в соответствие с классическими методами оценки вероятности банкротства в среднем наблюдается высокий риск банкротства как в 2015 году, так и в 2016, у ДСП № 2 – низкий риск банкротства за оба года, у ДСП № 3 – за оба года низкий риск, у ДСП № 4 – в 2015 году наблюдается высокий риск банкротства, в 2016 году есть небольшая вероятность банкротства, у ДСП № 4 – очень низкая вероятность банкротства за оба года.

Финансовые отношения в данной отрасли возникают у предприятий как хозяйствующих субъектов, занимающихся строительством, ремонтом, эксплуатацией и содержанием автомобильных дорог. Поэтому изучать специфику финансов дорожного хозяйства необходимо на основе предприятий дорожного строительства. В специальной литературе не выделяется отдельного понятия – «предприятие дорожного строительства», но необходимость его введения в научный оборот связана с более точной характеристикой финансовых отношений и определением специфики организации данных предприятий [7].

К основным технико-экономическим показателям отрасли можно отнести:

1. Высокие объемы работ и длительный цикл выполнения работ.
2. Большие денежные затраты, высокую трудо- и материалоёмкость.
3. Природно-климатические особенности определяют сезонный характер дорожно-строительных работ.
4. Внеоборотные активы предприятий дорожного строительства – спецтехника, составляющая около 40% имущества предприятия.

5. Оборотные фонды, к которым относятся строительные детали, основные и прочие материалы.
6. Наличие высококвалифицированных кадров.
7. Низкая степень использование инноваций и прогрессивных технологий (применение новых технологических процессов, современных материалов и прогрессивных конструкций обеспечивается не более чем на 10%, что свидетельствует о весьма низких темпах использования в нем результатов научно-технического прогресса).

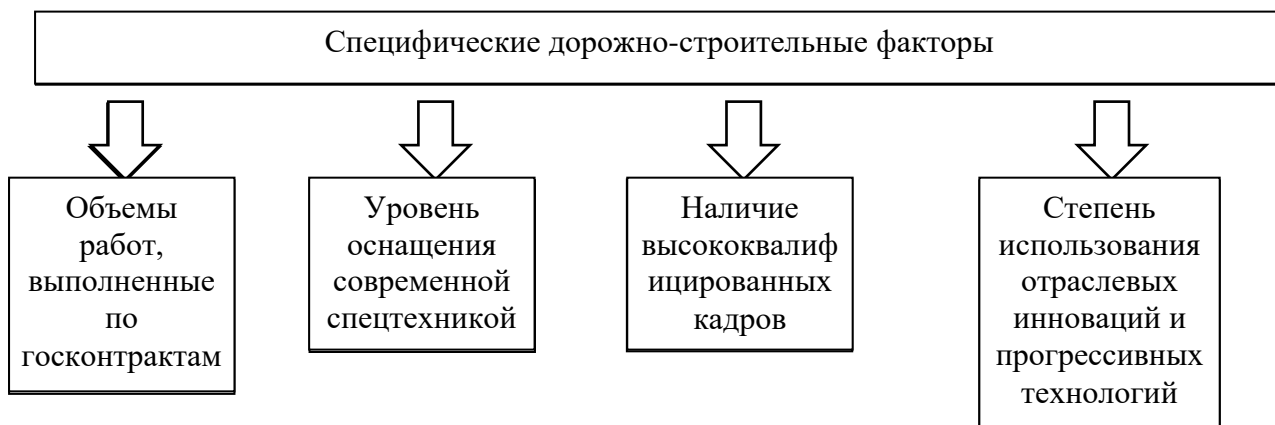


Рис. 2. Анализ специфических факторов дорожно-строительной отрасли необходимых к учету при анализе банкротства подрядных организаций

Оценка специфических факторов была дана на основе бухгалтерских балансов, отчетов по выполненным договорам и мнения руководства компаний (таб. 2).

Таблица 2

Оценка специфических факторов в рамках МАИ

Наименование предприятие		Объемы работ, выполненные по госконтрактам	Уровень оснащения современной спецтехникой	Наличие высококвалифицированных кадров	Степень использования отраслевых инноваций
ДСП № 1	2015	Очень низкий	Низкий	Средний	Очень низкий
	2016	Низкий	Низкий	Средний	Низкий
ДСП № 2	2015	Высокий	Высокий	Высокий	Средний
	2016	Высокий	Очень высокий	Высокий	Высокий
ДСП № 3	2015	Средний	Средний	Средний	Низкий
	2016	Средний	Высокий	Средний	Средний
ДСП № 4	2015	Низкий	Средний	Средний	Низкий
	2016	Средний	Средний	Средний	Низкий
ДСП № 5	2015	Очень высокий	Очень высокий	Очень высокий	Очень высокий
	2016	Высокий	Очень высокий	Очень высокий	Очень высокий

Далее разрабатываем шкалу выбора и оценки критериев, где 1 – это самый важный критерий, 5 – наименее важный критерий (таб. 3).

Таблица 3

Выбор и оценка критериев

Наименование критерия	Уровень оснащения современной спецтехникой	Объемы работ, выполненные по госконтрактам	Степень использования отраслевых инноваций	Наличие высококвалифицированных кадров
Оценка	1	2	3	4

Критерий «Уровень оснащения современной спецтехникой» является самым важным с оценкой «1». Благодаря современной технике предприятия дорожного строительства могут выполнять большие объемы работ, используя существующие прогрессивные технологии и отраслевые инновации.

Критерий «Объемы работ, выполненные по госконтрактам» имеет оценку «2». Большие объемы работ позволяют дорожно-строительным предприятиям зарекомендовать себя, получить наибольшую прибыль для дальнейшего развития организации, в т.ч. обновления техники и обучения персонала.

Критерий «Степень использования отраслевых инноваций» имеет среднюю степень важности и оценку «3», несмотря на низкую степень использования инноваций по отрасли. Использование прогрессивных технологий повышает качество выполняемых работ, и, соответственно, повышает репутацию компании.

Критерий «Наличие высококвалифицированных кадров» является менее важным и имеет оценку «4». Несмотря на свою оценку, данный критерий все равно важен, т.к. именно хорошо обученные и квалифицированные работники могут обеспечить качественное выполнение работ и управление современной техникой.

Произведя расчет по МАИ, были получены следующие результаты (таб. 4, 5):

Таблица 4

Итоговый показатель за 2015 год

	Техника	Объем работ	Инновации	Кадры	Результирующий вектор
	0,46685	0,27759	0,16027	0,09530	
ДСП №1	0,03328	0,03328	0,03480	0,03328	0,034
ДСП №2	0,26676	0,26676	0,26676	0,26676	0,267
ДСП №3	0,08442	0,09155	0,08266	0,09155	0,087
ДСП №4	0,09985	0,09207	0,09752	0,09207	0,097
ДСП №5	0,51569	0,51569	0,51569	0,51569	0,516

Таблица 5

Итоговый показатель за 2016 год

	Техника	Объем работ	Инновации	Кадры	Результирующий вектор
	0,46685	0,27759	0,16027	0,09530	
ДСП №1	0,03328	0,03328	0,03328	0,03328	0,033
ДСП №2	0,28929	0,26676	0,26676	0,26676	0,277
ДСП №3	0,09155	0,08442	0,09155	0,08442	0,089
ДСП №4	0,09207	0,09985	0,09207	0,09985	0,095
ДСП №5	0,47552	0,51569	0,51569	0,51569	0,497

Наилучшие показатели по специфическим критериям в 2015 и 2016 году наблюдаются у ДСП № 5. Далее идет ДСП № 2, на третьем месте ДСП № 4, на четвертом ДСП № 3 и на последнем ДСП № 1.

Далее представим сравнительную таблицу между показателями по классическим методам оценки вероятности наступления банкротства дорожно-строительных предприятий и показателями по специфическим факторам.

Таблица № 6

Сравнение методов оценки риска банкротства

	Классические методы		Специфические факторы	
	Оценка	Интерпретация	Оценка	Интерпретация
ДСП № 1	5	(очень высокий)	5	(очень высокий)
ДСП № 2	2	(низкий)	2	(низкий)
ДСП № 3	3	(средний)	4	(высокий)
ДСП № 4	4	(высокий)	3	(средний)
ДСП № 5	1	(очень низкий)	1	(очень низкий)

В сравнительной таблице видно, что результаты ДСП № 3 и ДСП № 4 по классическим методам и специфическим показателям отличаются. Это доказывает, что для комплексной оценки вероятности банкротства предприятия недостаточно использования только классических методов, необходимо проводить оценку факторов, присущих только дорожной отрасли, таких как уровень оснащения современной техникой, использование отраслевых инноваций и прогрессивных методов, наличие высококвалифицированных кадров и другие.

Библиографический список

1. Состояние дорожного хозяйства в РФ. Газета «Стройка». Выпуск 2009-16. Электронный ресурс. URL: <http://stroyinform.ru/archive/916/22634/>
2. Дорожная полоса банкротств. Газета «Известия». Электронный ресурс. URL: <http://izvestia.ru/news/620720>
3. Модели банкротства (диагностика и оценка вероятности банкротства). Финансовый менеджер. Электронный ресурс. URL: http://finance-m.info/bankruptcy_models.html
4. Количественные и качественные модели прогнозирования банкротства. Электронный ресурс. URL: <http://dolgofa.com/antikrizisnoe-upravlenie/modeli-prognozirovaniya-bankrotstva.html#i-7>
5. Метод анализа иерархий. Электронный ресурс. URL: <http://axd.semestr.ru/upr/hierarchies.php>

6. Е.А. Фёдорова, Е.В. Гиленко, С.Е. Довженко. Модели прогнозирования банкротства: особенности российских предприятий. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт народнохозяйственного прогнозирования Российской академии наук. 2013.

7. Саенко Л. К. Специфика дорожного хозяйства и ее воздействие на состояние финансов предприятий отрасли. Вестник Финансового университета. Выпуск № 3/2007.

УДК 625.09

ПОРЯДОК ОФОРМЛЕНИЯ ПРАВА СОБСТВЕННОСТИ НА АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ В ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Поляков А.М. (СМ 3-16), Проценко Д.А. (СМ 3-16)

Институт архитектуры и строительства ВолгГТУ.

На данный момент большая часть автомобильных дорог в Волгоградской области документально не имеет собственника, так как основные документы, которые должны быть подтверждающие право собственности паспорт автомобильной дороги и кадастровый паспорт на линейное сооружение. Необходимость наличия собственности заключается в том что собственник несет ответственность за состоянием автомобильной дороги, следит за выполнением работ по ремонту и содержанию, отвечает юридически за происшествия возникшие в период эксплуатации автомобильной дороги, а так же участвует в финансировании автомобильной дороги.

At the moment, most of the roads in the Volgograd Region have no documented ownership, since the main documents that must be the proprietary passport of the road and a cadastral passport for a linear structure. The need for ownership is that the owner is responsible for the condition of the road, monitors the performance of repair and maintenance, legally responsible for incidents that occurred during the operation of the highway, as well as participates in financing the highway.

В Волгоградской области дорог, находящихся в собственности, меньше чем их фактическая протяженность. Возникает эта проблема в связи с переходом экономики из социалистической в рыночную в 90-е годы, а так же малыми финансовыми возможностями на сегодняшний день муниципального бюджета на дорожную отрасль, ведь оформления юридической и технической документации очень трудоемкий и дорогостоящий процесс. Для решения вопроса об оформлении в право собственности автомобильных дорог, в данной статье рассмотрим порядок оформления автомобильных дорог в право собственности.

Для того чтобы разобраться с правилами оформления автомобильных дорог в право собственности необходимо дать понятие автомобильной дороги. Согласно статье 3 Федерального закона от 08.11.2007 N 257-ФЗ "Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации", автомобильная дорога - это объект транспортной инфраструктуры, предназначенный для движения транспортных средств и включающий в себя земельные участки в границах полосы отвода автомобильной дороги и расположенные на них или под ними конструктивные элементы (дорожное полотно, дорожное покрытие и подобные элементы) и дорожные сооружения, являющиеся ее

технологической частью, - защитные дорожные сооружения, искусственные дорожные сооружения, производственные объекты, элементы обустройства автомобильных дорог.

В статье 6 того же закона устанавливается, что автомобильные дороги могут находиться в федеральной собственности, собственности субъектов Российской Федерации, муниципальной собственности, а также в собственности физических или юридических лиц. К собственности физических или юридических лиц относятся автомобильные дороги, построенные физическими или юридическими лицами за счет собственных средств на предоставленных таким лицам в установленном земельным законодательством порядке земельных участках, или автомобильные дороги, переданные им в собственность в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Единственным доказательством существования зарегистрированного права является государственная регистрация. В Едином государственном реестре прав на недвижимое имущество и сделок с ним государственной регистрации подлежат права на объекты недвижимого имущества.

В статье 130 Гражданского кодекса Российской Федерации определены критерии отнесения объектов гражданских прав к недвижимому имуществу, по которым все недвижимые объекты могут быть разделены на три группы:

1) К первой группе отнесены объекты, являющиеся недвижимостью по своей природе: земельные участки и участки недр.

2) Критерий второй группы – прочная связь объектов с землей, невозможность перемещения без несоразмерного ущерба их назначению. К объектам, являющимся недвижимостью по физическим свойствам, относятся здания, сооружения и другие объекты.

3) К третьей группе относятся объекты, являющиеся недвижимостью в силу прямого указания закона. Такие объекты по своей природе – это, несомненно, движимые вещи, однако законодатель посчитал возможным распространить режим недвижимости на подлежащие государственной регистрации воздушные и морские суда, суда внутреннего плавания, космические объекты.

Объектами капитального строительства являются здания, строения, сооружения, объекты, строительство которых не завершено (далее - объекты незавершенного строительства), за исключением временных построек, киосков, навесов и других подобных построек (п. 1 ст. 1 Градостроительного кодекса РФ).

Согласно статьи 16 Федерального закона "Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" проектирование, строительство, реконструкция, капитальный ремонт автомобильных дорог осуществляются в соответствии с Градостроительным кодексом Российской Федерации и настоящим Федеральным законом. Разрешение на строительство, реконструкцию, капитальный ремонт автомобильных дорог в

порядке, установленном Градостроительным кодексом Российской Федерации, выдается уполномоченными на то органами исполнительной власти или органами местного самоуправления.

Порядок государственной регистрации прав на недвижимое имущество сделок с ним установлен Федеральным законом от 21.07.1997 № 122-ФЗ «О государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним». Основаниями для государственной регистрации наличия, возникновения, прекращения, перехода, ограничения (обременения) прав на недвижимое имущество и сделок с ним являются:

1) акты, изданные органами государственной власти или органами местного самоуправления в рамках их компетенции и в порядке, который установлен законодательством, действовавшим в месте издания таких актов на момент их издания;

2) договоры и другие сделки в отношении недвижимого имущества, совершенные в соответствии с законодательством, действовавшим в месте расположения объектов недвижимого имущества на момент совершения сделки;

3) акты (свидетельства) о приватизации жилых помещений, совершенные в соответствии с законодательством, действовавшим в месте осуществления приватизации на момент ее совершения;

4) свидетельства о праве на наследство;

5) вступившие в законную силу судебные акты;

6) акты (свидетельства) о правах на недвижимое имущество, выданные уполномоченными органами государственной власти в порядке, установленном законодательством, действовавшим в месте издания таких актов на момент их издания;

7) иные акты передачи прав на недвижимое имущество и сделок с ним в соответствии с законодательством, действовавшим в месте передачи на момент ее совершения;

8) иные документы, которые в соответствии с законодательством Российской Федерации подтверждают наличие, возникновение, прекращение, переход, ограничение (обременение) прав.

В соответствии со ст. 25 Федеральным законом от 21.07.1997 № 122-ФЗ «О государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним» право собственности на созданный объект недвижимого имущества регистрируется на основании документов, подтверждающих факт его создания.

Разрешение на ввод объекта в эксплуатацию представляет собой документ, который удостоверяет выполнение строительства, реконструкции, капитального ремонта объекта капитального строительства в полном объеме в соответствии с разрешением на строительство, соответствие построенного, реконструированного, отремонтированного объекта капитального строительства градостроительному плану земельного участка и проектной

документации. (п. 1 ст. 55 Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 N 190-ФЗ).

Обязательным приложением к документам, необходимым для осуществления государственной регистрации прав на объект недвижимого имущества, является кадастровый паспорт данного объекта недвижимого имущества.

При проведении технической инвентаризации устанавливаются количественные и качественные характеристики объекта (в том числе отнесение объекта к объектам недвижимого имущества) и отражаются в техническом паспорте и иной технической документации.

Документом, подтверждающим постановку объекта недвижимости на кадастровый учет и предоставляющимся для государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним, является кадастровый паспорт объекта недвижимости.

Согласно положений Федерального закона от 24.07.2007 N 221-ФЗ "О государственном кадастре недвижимости" государственный кадастр недвижимости представляет собой систематизированный свод сведений о конкретных объектах недвижимости (земельных участков, зданий, сооружений, помещений, объектов незавершенного строительства). Поэтому в него вносится информация об уникальных характеристиках объекта недвижимости, позволяющих определить такое недвижимое имущество в качестве индивидуально-определенной вещи.

Постановка на учет объекта недвижимости, учет изменений объекта недвижимости, учет части объекта недвижимости, учет адреса правообладателя или снятие с учета объекта недвижимости осуществляется в случае принятия органом кадастрового учета соответствующего решения об осуществлении кадастрового учета.

Орган кадастрового учета принимает решение об отказе в осуществлении кадастрового учета в случае, если имущество, о кадастровом учете которого представлено заявление, не является объектом недвижимости, кадастровый учет которого осуществляется в соответствии с настоящим Федеральным законом.

Постановка имущества на кадастровый учет подтверждает, что данный объект отвечает критериям, установленным законодательством для объектов недвижимого имущества.

Таким образом, при обращении за государственной регистрацией права собственности на автомобильную дорогу заявителю необходимо представить документы, подтверждающие право собственности данного лица на указанный объект недвижимого имущества, а также кадастровый паспорт.

Библиографический список

1. Федерального закона от 08.11.2007 N 257-ФЗ "Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации"
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 N 190-ФЗ

3. Федеральным законом от 21.07.1997 № 122-ФЗ «О государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним»
4. Федерального закона от 24.07.2007 N 221-ФЗ "О государственном кадастре недвижимости"

УДК 338.45:69

АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОАО «УСТЬ-ЛАБИНСКОЕ ДРСУ»

Рассказова Ю.С., Гринченко А.С. (13-АБ-СТ1)

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

Кубанский государственный технологический университет

В современных условиях рыночной экономики большое значение имеет постоянный анализ производственно-хозяйственной деятельности каждого дорожного предприятия. Этот анализ необходимо выполнять экономистам поквартально и ежегодно для обеспечения надежного функционирования собственного предприятия в условиях острой конкурентной борьбы с другими подрядчиками за право осуществления подрядов на выполнение разных видов дорожно-строительных, ремонтных и проектно-изыскательских работ. В данной статье рассмотрены результаты анализа производственно-хозяйственной деятельности ОАО «Усть-Лабинское ДРСУ» за ряд лет.

In modern market economy conditions, a constant analysis of the production and economic activities of each road enterprise is of great importance. This analysis should be carried out quarterly and annually by economists to ensure the reliable operation of their own enterprise in conditions of intense competition with other contractors for the right to execute contracts for the performance of various types of road construction, repair and design and survey work. This article considers the results of the analysis of production and economic activities of JSC Ust-Labinsk DRSU for a number of years.

Анализ производственно-хозяйственной деятельности ОАО «Усть-Лабинское ДРСУ» за период с 2014 по 2016 годы был выполнен во время прохождения производственной практики и последующей работы в течение последнего 2016-2017 учебного года на основе данных ежегодных отчетов данного предприятия. Такой подход хорошо согласуется с теорией [1], и подтверждается практикой.

Для полноты представления о деятельности на рынке подрядных работ охарактеризуем это предприятие с точки зрения внутреннего аудита [2].

ОАО «Усть-Лабинское ДРСУ» занимается строительством и ремонтом федеральных и региональных дорог общего пользования, а также городских улиц и дорог в населенных пунктах Краснодарского края. На сегодняшний день это предприятие является крупным производственным субъектом хозяйственной деятельности Кубани, занимающим территорию более чем 10 га, в распоряжении которого находятся: производственная база, подъездные железнодорожные пути, погрузочно-разгрузочные площадки, складские помещения. На балансе открытого акционерного общества имеется самый большой в районе автопарк, а также многочисленный ряд дорожно-

строительных машин и вспомогательного оборудования. Конкурентоспособность производимых предприятием работ самым прямым образом зависит от уровня применяемой техники и технологий. До 1997 года на предприятии применялись простые битумы и битумные эмульсии. Для повышения качества асфальтобетонных покрытий и поверхностных обработок в течение последних 20 лет используется только модифицированный битум.

Кроме вышеперечисленных объектов в состав ОАО водят: база отдыха, мини-рынок и 2 асфальтобетонных завода (АБЗ). При этих заводах функционируют дорожные лаборатории анализа качества продукции, оснащенные новым оборудованием для испытаний образцов (вырубок) покрытий автодорог, подбора качественных материалов, обеспечивающих требуемую действующими ГОСТами рецептуру изготавливаемых на АБЗ асфальтобетонных смесей. При укладке слоев покрытия проезжей части дорог из асфальтобетонной смеси используются современные асфальтоукладчики, изготовленные в Германии. А для уплотнения смесей применяются различные катки зарубежных фирм. При проведении ремонтных дорожных работ, включая ямочный ремонт, применяются фрезы. А для резки сучьев деревьев при профилактическом содержании лесополос применяется западная технология с использованием бензорезов, механических и ручных косилок шведского производства. Все эти технологические и технические новшества дают возможность конкурировать с дорожными предприятиями дорожной отрасли ближайших административных районов края.

В Усть-Лабинском районе данное предприятие не имеет конкурентов. Но в последнее время местные заказчики не имеют достаточных финансовых средств для выполнения работ по подрядным договорам, поэтому ОАО стремится выигрывать тендеры на проведение дорожных работ в других районах Кубани. При этом, естественно, возникает конкуренция с другими дорожными предприятиями. Эти предприятия разной формы собственности в основной массе – мощные мобильные организации. Они способны выполнять подрядные дорожные работы в различных районах края. Поэтому для значительного повышения конкурентоспособности Усть-Лабинского ДРСУ на внешнем уровне и расширения рынка работ, руководству данного предприятия необходимо больше уделять внимания таким аспектам деятельности, как качество, технология и цена выполняемых работ.

За указанный трехлетний период времени, несмотря на жесткую конкуренцию, за счет повышения качества работ и услуг, а также других факторов производственной деятельности, объем выполненных дорожных работ данным предприятием увеличился в целом на 18%. Значительно увеличился годовой объем выпускаемых на двух АБЗ асфальтобетонных смесей (с 2430 до 3560 тонн). Существенно возросли также объемы потребляемых при приготовлении на АБЗ асфальтобетонных смесей инертных дорожно-строительных материалов: щебня – на 21%, песка – на

28%, гравийно-песчаной смеси – на 34%. Потребление битума возросло на 12%. Рост объемов услуг по благоустройству населенных пунктов составил за тот же период более 15%.

При этом рост объемов работ по ремонту дорог был обеспечен, в основном, за счет успешной технической политики в области планирования и технико-экономического анализа деятельности ДРСУ. Протяженность участков отремонтированных дорог регионального значения возросла с 24 до 36 км в год. В конце 2016 года успешно, с высоким качеством был осуществлен капитальный ремонт трехкилометрового участка федеральной дороги «Подъезд к городу Краснодару от автомагистрали М-4 «Дон» («Ростовское шоссе»). Диагностика транспортно-эксплуатационного состояния сданного в эксплуатацию капитально отремонтированного участка указанного объекта показала, что ровность покрытия проезжей части и его сцепные качества соответствуют требованиям действующих нормативных документов к автомагистралям I-в технической категории.

В дополнение к указанным видам анализа показателей производственно-хозяйственной деятельности был проведен еще один анализ.

Проведенный авторами анализ финансовой устойчивости ОАО «Усть-Лабинское ДРСУ» производился по действующей методике [3]. Для анализа этого вида деятельности данного предприятия был проведен анализ платежеспособности, сопоставлено состояние активов и пассивов. Это дало возможность оценить, в какой степени организация готова к погашению своих долгов, насколько она независима с финансовой точки зрения, растет или снижается уровень этой независимости и отвечает ли состояние активов и пассивов задачам ее финансово-хозяйственной деятельности. Показатели, которые характеризуют независимость по каждому элементу активов и по имуществу в целом дают возможность измерить, достаточно ли устойчиво предприятие в финансовом отношении.

По отчетным данным за указанный период времени активы ОАО «Усть-Лабинское ДРСУ» увеличились на 16% по сравнению с состоянием на 1 января 2014 года. Таким образом, на такую же величину увеличился потенциал данного предприятия.

Подводя итог проведенному анализу показателей производственно-хозяйственной деятельности ОАО «Усть-Лабинское ДРСУ» необходимо отметить, что большинство вышеупомянутых показателей свидетельствуют об успешной работе данного предприятия в условиях рыночной экономики.

Библиографический список

1. Донцова Л.В. Анализ бухгалтерской отчетности. М.: Издательство «ДИС», 1998. 144 с.
2. Экономика дорожного хозяйства / [А.И. Авраамов, А.А. Авсеенко, Е.Н. Гарманов и др.]; под ред. Е.Н. Гарманова. М.: Издательский центр «Академия», 2013. 400 с.
3. Дингес Э.В. Опыт разработки бизнес-плана строительства платного дорожного объекта. М.: Информавтор, 2001. 84 с.

ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ РАБОТЫ СЛУЖБЫ НЕГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ В ОБЛАСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Шульпина А.В. (Сми-515)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Проваторова Г.В.
Институт строительства, архитектуры и энергетики ВлГУ

Строительная экспертиза выполняет функцию многоплановой оценки качества проектной документации. Существует два вида экспертных учреждений – государственная и негосударственные экспертизы. В статье освещен вопрос несовершенства методологического обеспечения работы службы негосударственной экспертизы. Рассмотрены связанные с этим проблемы, возникающие у экспертов и организации в целом. Предложены возможные варианты оптимизации проблемных стадий процесса экспертизы.

The construction expertise performs the function of a multifaceted evaluation of the quality of the design documentation. There are two types of expert institutions - state and non-state examinations. The article covers the issue of imperfection of methodological support of the work of the non-state examination service. Considered are related problems that arise in experts and the organization as a whole. Possible options for optimizing the problem stages of the examination process are suggested.

Создание строительного объекта предполагает в своей основе использование проекта, который должен быть разработан по всем правилам и нормам, учитывая безопасность использования, экологической составляющей и экономической целесообразности.

Многообразие сооружаемых зданий и сооружений, их объемно-планировочных, конструктивных и архитектурных решений, вызывает необходимость постоянного контроля всех этапов проектирования и, как следствие этого, организации службы по надзору за созданием зданий и сооружений, основной задачей которой, является многоплановая оценка качества технической документации для строительства, основанная на действующей правовой и нормативно-методологической базе. С этой задачей на этапе подготовки проектно-сметной документации успешно справляется служба строительной экспертизы [1].

На сегодняшний день существует два вида строительной экспертизы: государственная и негосударственная. К учреждениям государственной экспертизы относятся организации, уполномоченные региональным либо федеральным органом исполнительной власти. Негосударственная строительная экспертиза осуществляется коммерческими организациями или некоммерческими партнерствами, имеющими соответствующие полномочия на проведение экспертной деятельности.

Основным руководством для работы экспертов государственной экспертизы является Приказ Министерства строительства и жилищно-

коммунального хозяйства от 9 декабря 2015 г. N 887 «Об утверждении требований к составу, содержанию и порядку оформления заключения государственной экспертизы проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий». Этот документ представляет собой полную методологическую базу для эксперта и решает все вопросы, обозначенные в его названии. [2]

Для организаций негосударственной экспертизы подобного нормативно-правового акта не существует, что вызывает целый ряд актуальных проблем для их специалистов. Во-первых, для негосударственной экспертизы достаточно сложно добиться унификации работы всех ее структурных подразделений, т.е. отсутствует системный подход. Это обусловлено тем, что каждый эксперт самостоятельно определяет для себя объем проводимых исследований и количество необходимых документов для них. Такой подход вызывает необходимость дополнительных действий для обеспечения единообразия состава и оформления частей заключения, что неизбежно ведет к повышению временных и финансовых затрат.

Таким образом, негосударственная экспертиза в области строительства в широком смысле слова более уязвима в вопросах единого методического обеспечения сравнительно службы государственной экспертизы, а вопросы ее оптимизации являются весьма актуальными для строительства, в том числе, дорожного.

Несмотря на это, в рамках отдельной организации возможно применение эффективных мер, позволяющих негосударственным организациям не уступать в качестве, сроках и подходах работы государственным экспертным учреждениям.

По нашему мнению, избежать удорожания, громоздкости и многостадийности процедуры негосударственной экспертизы проектной документации возможно, если оптимизировать проблемные стадии процесса. Прежде всего, необходимо в рамках конкретной организации создать единое руководство или иной документ, отвечающий за методическое обеспечение работы экспертов и единство структуры и оформления разделов заключения. В качестве дополнительных мер возможно предусмотреть уменьшение общего срока рассмотрения проектной документации за счет ускорения организационных вопросов, например, дублирование пакета проектной документации, использование документов в электронном виде, внедрение в работу внутренних служб организации информационных-технических средств и т.д.

Библиографический список

1. Шемякина Т.Ю., Герасимов О.А. Методические аспекты проведения строительного надзора и контроля в современных условиях строительства//Вестник Университета. 2014. №14. С.280-286.
2. Ковалева И.В., Казимиров И.А. К вопросу о методическом обеспечении строительной технической экспертизы// ВЕСТНИК ИрГТУ. 2015. № 6. С. 79-81.

ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПРИ ИЗУЧЕНИИ УСТОЙЧИВОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ СООРУЖЕНИЙ, ВОССТАНОВЛЕНИЕ НАРУШЕННОЙ ПРИРОДНО СРЕДЫ

УДК 528.482

К ВОПРОСУ О ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ МЕТОДАХ ОЦЕНКИ УСТОЙЧИВОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ ГЕОСИСТЕМ

Гаджиева С.В., Москвичова А.Р. (СУЗиС 1-16).

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

Институт архитектуры и строительства ВолгГТУ

Изложены результаты анализа научных работ по вопросам устойчивости, надёжности и долговечности эксплуатации крупных строительных объектов в различных условиях грунтовой среды. Приведены требования к выполнению геодезических работ по оценке величин горизонтальных смещений и осадок фундаментов зданий и сооружений различного назначения.

The results of analysis of scientific works on the problems of stability, reliability and durability of major construction projects in various conditions of soil medium. Given the requirements for execution of geodetic works on the estimation of the values of horizontal displacement and settlement of foundations of buildings and structures of various purposes.

Устойчивость крупных строительных объектов, являющихся сложными геотехническими системами, определяет надёжность их эксплуатации. Надёжным должно быть как состояние отдельных элементов, так и их взаимодействие в системе. Элементы, обеспечивающие надёжность геотехнических систем должны закладываться и формироваться в процессе их проектирования, строительства и эксплуатации [1,2].

В результате оценки динамического процесса перехода начальных параметров качества сложной геотехнической системы (сооружение – грунты – элементы защиты) к предельным уровням в процессе решения задачи линейного прогнозирования может быть осуществлён прогноз устойчивости сложной геотехнической системы. Однако этот прогноз, может быть удовлетворён по точности только на сравнительно малом интервале времени (для одного – трёх лет эксплуатации сложной геотехнической системы).

Разработки геомеханики, механики грунтов и механики разрушения позволяют в настоящее время предсказывать многие закономерности изменения грунтовой среды и состояния строительных конструкций, имеющих определённые повреждения. Применяя методы этих дисциплин, можно оценить возможность развития изменений заданных геометрических параметров при известных характеристиках грунтовой среды, конструкций сооружений различного назначения, свойств строительных материалов из которых они выполнены и характеристик напряжённо-деформированного состояния вблизи повреждения. Однако для грунтовых сред и сооружений вопросы исследования процессов деформации объектов строительства осложняются тем, что здесь нужно рассматривать несквозные начальные

дефекты, развитие которых происходит в трёх плоскостях пространства. Недостаточно изучен и вопрос перехода дефекта от грунтовой среды к конструкциям различных сооружений.

Нагрузки и воздействия видов: монотонно возрастающие до определённого значения, постоянно длительного действия, периодические и прогнозируемые аварийные относятся к детерминированным. Они имеют инженерную расчётную базу и учитываются при выполнении проектных, строительных и эксплуатационных работ.

Не прогнозируемые аварийные и катастрофические нагрузки и воздействия на геотехнические системы относятся к недетерминированным. При возникновении не прогнозируемых аварийных воздействий, своевременно принимая правильные инженерные и управленческие решения, можно избежать их катастрофического развития. То есть своевременное их выявление и оценка позволяет перевести их в детерминированную зону. В противном случае, они перерастают в катастрофические, в результате, при которых вследствие монотонного увеличения дефекта и достижения его размера критического значения, геотехническая система (или отдельная её часть) разрушается [1,2].

Наиболее эффективным методом оценки интенсивности деформации сооружений является определение величин смещения его различных частей в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Для изучения деформаций в определённых местах строительного объекта определяют изменение фиксированных точек за некоторый период времени.

Смещение сооружений в горизонтальной плоскости чаще всего происходит на подверженных оползневым процессам грунтах [3]. Сдвиг плотин гидротехнических сооружений может происходить в результате бокового давления воды. Определённое влияние на состояние строений может оказывать действие ветра, бокового давления грунта и т.д.

Основными способами геодезических наблюдений за горизонтальными смещениями сооружений являются: линейно-угловой, створный и фотограмметрический. При линейно-угловом методе величину смещений определяют по изменению значений плановых координат. Обязательным условием методики выполнения работ является постоянство схемы геодезических наблюдений в предыдущем и последующем циклах измерений углов и расстояний, обеспечивающее вычисление величин изменения значений координат. Для большинства линейно – угловых измерений необходима высокая точность.

Основным видом линейной оценки сдвига сооружений является створный метод с использованием подвижной марки и зрительной трубы теодолита. Величина нестворности определяется непосредственно по измерению на отсчётном устройстве величины отклонения марки, от ранее закреплённого створа за определённый период.

Наблюдения за осадками сооружений выполняются преимущественно способом геометрического нивелирования. В зависимости от необходимой

точности работу выполняют с различными классами точности. Так для оценки осадок бетонных плотин гидроузлов производят нивелирование I и II класса точности со средней квадратической ошибкой измерения превышений, соответственно 0,3 – 0,4мм, крупных промышленных и гражданских зданий и сооружений II и III класса и ошибкой 0,4 – 0,9 мм. Отметки деформационных марок определяют относительно исходных опорных реперов.

При измерениях высокой точности например сооружений ГЭС нивелирные ходы через деформационные марки целесообразно прокладывать между «кустами» из 2х – 3х глубинных реперов, основания которых опираются на скальные породы [4]. Используют высокоточные нивелиры класса Н05 и штриховые рейки или равноточные им электронные цифровые нивелиры и соответствующие рейки. Нивелирование выполняют в двух – четырёх горизонтах прибора по основной и дополнительной шкалам им реек. Нивелир устанавливают строго посередине между рейками. Высота визирного луча над поверхностью земли должна быть не менее 0,5 м, расстояние до реек – не более 25 м [5].

Оценка показателей построенных по результатам геодезических наблюдений графиков осадок или горизонтальных смещений различных частей строительных объектов является основой выводов о текущей и перспективной надёжности различных геотехнических систем.

Библиографический список

1. Надежность технических геосистем и техногенный риск / В.А. Акимов, В.А. Лапин, В.М. Попов, В.А. М.И. Фалеев. М. : Деловой экспресс, 2002. – 368 с.
2. Акимов В.А., Новиков В.Д., Радаев Н.Н. Природные и антропогенные чрезвычайные ситуации : опасности, угрозы, риски. М. : Деловой экспресс, 2001. – 344 с.
3. Сабитова Т.А., Анопин В.Н. К вопросу о методах изучения процессов на территории Волгоградской агломерации. / Сб. Современные проблемы географии, экологии и природопользования. Волгоград : ВолГУ. 2012. – С. 284 – 288.
4. Анопин В.Н. Организация производства геодезических работ для определения осадки Волжской ГЭС / Бюллетень союза геодезистов №4 – Ростов – на – Дону, 2010. – С. 9 – 10.
5. Справочник геодезиста. В 2х книгах. Кн. 2 / Под ред. В.Д. Большакова и Г.П. Левчука. – 3е изд. перераб. и доп. – М. : Недра, 1985. – 440 с.

УДК 528 482:624.131.543

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОВРЕМЕННЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ИНТЕНСИВНОСТИ ОПОЛЗНЕВЫХ ПРОЦЕССОВ ВБЛИЗИ ЛИНЕЙНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Гнитий В.О., Грудко О.И., Жадан Л.Ю. (ЭУН-1-16)
Научный руководитель д – р геогр. наук, проф. Анопин В.Н.
Институт архитектуры и строительства ВолгГТУ

Приведены результаты анализа существующих разработок, освещающих вопросы теории возникновения оползневых процессов Изложены современные методы изучения интенсивности развития оползней, обоснована оптимальная технология геодезических наблюдений за ходом оползневых процессов.

The results of the analysis of existing research covering the issues of the theories of landslide processes Outlined modern methods of studying the intensity of the development of landslides, proved optimal technology for surveying-observation over the course of landslide processes.

В результате антропогенной трансформации ландшафтов, изменения хода гидрологических, гидрогеологических и других процессов под воздействием строительной техники, транспорта и т.д. ранее сложившиеся естественные геосистемы трансформируются в природно-техногенные геоконплексы, в которых происходит интенсификация взаимодействия природы и деятельности человека. Образующие геосистему природные и антропогенные компоненты функционально объединяются, происходит трансформация поступления солнечной энергии, изменение характера влагооборота и геохимического круговорота вещества [1,2]. При этом в латеральном перемещении вещества наряду с поверхностным стоком часто резко возрастает значение подземного, следствием которого является интенсификация оползневых процессов. Их следствием является огромный ущерб линейным сооружениям: транспортным магистралям, нефти - и газопроводам, различного ряда коммуникациям и другим строительным объектам [2].

В настоящее время наиболее эффективной является возможность решения научно-практических задач при использовании компьютерных технологий, позволяющих обрабатывать имеющуюся информацию и выдавать полученные данные пользователю. Созданное на основе современных географических информационных систем (ГИС) картографическое изображение, включающих сбор, хранение, обработку, отображение и распространение данных, а также получение на их основе информации о пространственно-координированных явлениях даёт целостное представление о происходящих природных процессах [3].

Преодоление сложности комплексной оценки большого числа факторов, обуславливающих направления геосистем достигается использованием технологий географических информационных систем (ГИС – технологий). В задачи практически всех ГИС входит создание карт или выполнение разработок с использованием в качестве источника информации различных картографических материалов: топографических и тематических карт, аэро – и космических фотоснимков, материалов сканирования, цифровых моделей местности и т.д.

Так как рациональное планирование противооползневых работ возможно только на основе достаточно точных данных о темпах развития оползневых процессов, методы изучения движений и деформаций оползневого массива предполагают проведение в мониторинговом режиме геодезических наблюдений – высокоточных геодезических измерений смещения закреплённых в грунтовом массиве пикетов на специально созданных оползневых геодинамических полигонах [4]. Для обеспечения необходимой точности результатов при выполнении работ в сжатые сроки необходимо

применение высокоточных геодезических приборов и соответствующего оборудования.

С технической точки зрения наиболее эффективными являются наземно – космические методы спутниковой геодезии, использующие приборы GPS. Однако их применение не обеспечивает возможности всесторонней комплексной оценки хода процессов на площади всего оползневого массива картографическими методами.

Для выявления возможности и целесообразности более комплексного изучения развития оползневых процессов на кафедре геодезии ВолгГАСУ была выполнена топографическая съёмка территорий, подверженных оползневому процессам электронным тахеометром SET 510. Изучались характер и интенсивность движения и изменения состояния оползневых масс в различных районах г. Волгограда, отличающихся, как гидрогеологическим и геоморфологическим строением, так и характером и интенсивностью антропогенного воздействия. В результате было выявлено что перемещения земляных масс, могут быть весьма значительными и проходить с переменным знаком по высоте. При этом расстояния могут меняться не только между пикетами, расположенными на разных сторонах линии разлома, но и ниже по склону в других точках профиля [7].

Установлено, что применение метода топографической съёмки всего оползневого массива имеет преимущество. Оно состоит в том, что выполненная электронным тахеометром площадная топографическая съёмка участка между профилями обеспечивает возможность многостороннего и достаточно точного анализа хода оползневых процессов на территории между створными линиями по изменениям отметок и плановых координат характерных точек местности. Вычисленные численные величины перемещений оползневых масс на порядок и более превышали максимально возможные ошибки результатов измерения этим прибором расстояний и превышений.

Следовательно, наиболее оптимальной технологией мониторинговых геодезических наблюдений за ходом оползневых процессов является периодическая топографическая съёмка опасных в оползневом отношении территорий электронными тахеометрами с последующим картографированием полученных материалов. Наземно – космические методы с использованием приёмников GPS целесообразны лишь для выполнения контрольных операций (определения плановых координат и отметок точек на границах оползневого массива).

Библиографический список

1. Анопин В.Н. Картографирование деградированных ландшафтов Нижнего Поволжья / В.Н. Анопин, А.С. Рулёв. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2007. – 168 с.
2. Анопин В.Н., Рулёв А.С. Геоинформационное картографирование урбандшафтных комплексов / Наука и образование : архитектура, градостроительство и строительство. Материалы международной конференции посвящённой 60-летию ВолгГАСУ. т.2 – Волгоград. ВолгГАСУ, 2012. – С. 16 – 20.
3. Анопин В.Н., рулёв А.С., Берёзовикова О.Ю. Использование ГИС – технологий при картографировании урбандшафтов г. Волгограда / Вестник Волгоградского государственного

архитектурно-строительного университета. Сер. «Строительство и архитектура» Вып. 26 (45) – 2012 – С. 200 -207.

4. Анопин В.Н., Сабитова Т.А. Исследование оползневых процессов на рекреационных территориях урболандшафтов Нижнего Поволжья / Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Сер. «Строительство и архитектура» Вып. 46 (65) – 2016. – С. 4 – 16.

5. 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.

6. 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.

7. Сабитова Т.А., Анопин В.Н. К вопросу о методах изучения оползневых процессов на территории Волгоградской агломерации. / Современные проблемы географии, экологии и природопользования. Волгоград. : ВолгГАСУ, 2012. – С. 284 – 288.

УДК 624.131.1

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ САРМАТСКИХ ГЛИН КРАЕВЫХ ПРОГИБОВ ЮГА РУССКОЙ ПЛИТЫ, КАК ОСНОВАНИЙ ТРАНСПОРТНЫХ СООРУЖЕНИЙ.

Мозгунов М.Д., Адзиев С.М. (СМ-11-16)

Научный руководитель - к.г.-м.н., доц. Щекочихина Е.В.

Институт архитектуры и строительства ВолгГТУ

Сарматские отложения широко распространены на территории России и в сопредельных странах и часто залегают в пределах глубин активной зоны фундаментов инженерных сооружений на территории от Карпат до Прикаспия или является основанием магистралей транспортных сооружений. Наибольшую проблему для строительства представляют сарматские глины, относящиеся к структурно-неустойчивым грунтам.

Sarmatian deposits are widespread in the territory of Russia and in neighboring countries and often lie within the depths of the active zone of foundations of engineering structures in the territory from the Carpathians to the Caspian Sea or is the basis of the main transport facilities. The greatest problem for construction is the Sarmatian clay, which is related to structurally unstable soils.

Изучались два опорных региона: Северное Причерноморье (в пределах Молдовы) и Центральное Предкавказье (в пределах Ставропольской возвышенности). В соответствии с исследованиями Н.И. Андрусова [1], первый в сарматское время был приурочен к акватории Галицийского залива, а второй – Ставропольского пролива Сарматского морского бассейна. В настоящее время эти два региона представляют собой Центрально-Молдавскую возвышенность и Ставропольскую возвышенность с прилегающими возвышенными равнинами.

Результаты гранулометрического анализа позволяют отнести глины из обоих регионов к группе высокодисперсных грунтов, содержащих более 50% глинистых частиц. По этому показателю сарматские глины из обоих регионов почти не различаются. Это свидетельствует о том, что снос

терригенного материала в Сарматский морской бассейн проходил в основном из одного региона – Русской платформы.

Результаты микроагрегатного состава глин указывают на существенное их различие. Глины из Центрального Предкавказья [2] менее дисперсные, содержание глинистой фракции у них 15–50%. Глины Северного Причерноморья более дисперсные, глинистой фракции у них в среднем 25–50%. Коэффициент агрегированности частиц менее 0,005 мм у первых составляет в среднем 4,45, а у вторых – 1,73 [3].

Степень засоления глин определялась по данным водных и солянокислых вытяжек. Результаты свидетельствуют, что засоленность глин обоих регионов существенно различна. Глины из Центрального Предкавказья на 1,5 порядка более засолены (по сухому остатку), чем глины из Северного Причерноморья. Объяснение этому факту мы находим в фундаментальном труде Н.И. Андрусова «Южнорусские неогеновые отложения». Анализируя фауну и флору Сарматского моря, Н.И. Андрусов пришел к выводу, что вода в восточной части Сарматского морского бассейна была более соленая, чем в западной, где она опреснялась речным стоком с Русской платформы.

Анализ показателей физических свойств глин свидетельствует о различии их для обоих регионов. Глины из Центрального Предкавказья, характеризующиеся повышенным содержанием монтмориллонита, более влажные, в среднем 0,33 и 0,36, невысокой плотности 1,74 и 1,89 г/см³.

Глины из Северного Причерноморья менее влажные в среднем 0,23 и 0,24 и более плотные, в среднем 2,00 и 2,03 г/см³. Причина этому, на наш взгляд, кроется в пост генетических факторах, воздействующих на сарматские глины, главным из которых является степень увлажнения территории в после сарматское время.

Анализ показателей механических свойств показывает, что существенные различия в составе, состоянии и физических свойствах глин нашли свое отображение в показателях их механических свойств и набухаемости. Глины из Северного Причерноморья более набухающие, чем одновозрастные отложения Центрального Предкавказья. Их давление набухания в 3–10 раз больше и составляет: в 0,20 – 0,421 МПа. Прочность первых в 2,5 – 3,0 раза больше по удельному сцеплению и в 1,5 – 3,0 раза меньше по углу внутреннего трения [4].

Анализировались показатели общей и остаточной прочности глин из обоих регионов. У глин Центрального Предкавказья остаточная прочность составляет 50–80% от общей, а у глин Северного Причерноморья – 20–25%, соответственно по удельному сцеплению и углу внутреннего трения. Факт вполне объясним, если вспомнить, что у первых более высокое содержание монтмориллонита и большая влажность, а следовательно у них большая доля водно-коллоидных связей в общем объеме структурного сцепления.

Библиографический список

1. Андрусов Н. И. Южнорусские неогеновые отложения. Ч. II-III (Сарматский ярус) // Академик Н. И. Андрусов : избран. тр. М. : Изд-во АН СССР, 1961. Т.1. 711 с.
2. Монюшко А. М. Инженерно-геологическая оценка сарматских глин. М. : Наука, 1974. 135 с.

3. Монюшко А. М., Олянский Ю. И. Инженерно-геологические особенности сармат-меотических глин Молдовы. Кишинев : Штиинца, 1991. - 172 с.

4. Олянский Ю. И., Богомолов А. Н., Тихонова Т. М. Сарматские глины. Состав, физико-механические свойства, типизация по устойчивости к обводнению / Saarbrücken : Palmarium Academic Publishing, 2013. 239 с.

УДК 528.486

К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ ОРИЕНТИР-БУССОЛИ В ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАЗБИВОЧНЫХ РАБОТАХ

Перфильева Е.Е., Ермакова Н.Д. (ПГС-1-16)

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

Институт архитектуры и строительства ВолгГТУ

Приведены результаты анализа возможности использования ориентир – буссоли в выполнении геодезических разбивочных работ различных объектов городского, дорожного и зелёного строительства. Представлены данные расчета необходимого числа повторностей геодезического построения для достижения его необходимой точности.

The results of the analysis of possibilities of using the landmark of bussoli in the performance of geodetic works of various objects of urban road and green building. The data for calculating the number of required replications geodetic construction to achieve the necessary accuracy.

Современные оптические теодолиты позволяют выполнить угловые измерения и построения с различной, но достаточно высокой точностью (средняя квадратическая ошибка измерения и построения горизонтального угла теодолитом Т05 составляет 0,5", Т30 — 30") Ориентирование линии по магнитной стрелке буссоли не обеспечивает такой точности выполнения работ. Но тем не менее до настоящего времени в заводскую комплектацию как оптических теодолитов – тахеометров, так и электронных тахеометров входит ориентир-буссоль.

При строительстве зданий и сооружений, а также в землеустройстве для достижения необходимой точности геодезических построений рекомендуется создание геодезической разбивочной основы. Обычно ее строят в виде разного рода сетей закрепленных опорных пунктов, привязанных к пунктам государственной геодезической сети или сети сгущения. Требования к точности разбивочных работ при устройстве земляных гидротехнических сооружений, отводе земель под придорожные защитные лесные полосы, обустройстве парков, лесопарков, а также выполнении лесоустроительных работ значительно ниже [1]. Поэтому в них допускается выполнение разбивочных работ с использованием ориентир – буссоли.

В технической литературе достаточно подробно описывается методика выполнения полевых геодезических работ с использованием ориентир – буссоли и методика уравнивания полученных ориентирных направлений [2,3]. Приводится описание выполнения поверки ориентир – буссоли: коллимационная плоскость должна проходить через нулевой диаметр

буссоли или быть ему параллельной (сравнивают показания испытываемой буссоли с ранее выверенной на одной и той же линии местности) [4]. При этом отсутствуют нормативные материалы о точности ориентирования линий с помощью буссоли при выполнении разбивочных работ.

В настоящее время метод определения направлений линий с помощью ориентир – буссоли применяется при разбивке и восстановлении квартальной и визирной сетей лесных массивов. Точность выполнения работ зависит от разряда их устройства. Так например, если при I разряде (обустройство лесопарков, городских лесов и охранных лесов,) точность промера линии должна быть не менее 1 : 500, то при II – III разряде 1 : 300. Допускается измерение расстояний в одном направлении (без контроля).

В тоже время требования к точности определения границ их землепользования значительно выше (точность угловых измерений 1' расстояний 1 : 3000 с выполнением промеров в прямом и обратном направлении) и т.д.

Таким образом, требования к точности выполнения многих видов геодезических работ устройстве парков, лесопарков и придорожных лесных полос значительно ниже, чем в промышленном, гражданском и других видах дорожного строительства, В то же время при выполнении зелёного строительства существуют работы, требующие высокой точности геодезических измерений и построений (восстановление границ землепользования, съёмка объектов недвижимости и т.д.), в которых использование ориентир – буссоли не может быть целесообразным [5]. В связи с этим нами сделана попытка оценки точности определения направления линии техническим теодолитом 2Т30 с применением ориентир – буссоли. Ее магнитный азимут измерялся в различной многократной повторности.

В процессе проведения работ наиболее ответственной (сложной для выполнения) задачей являлось достижение максимальной точности совмещения концов магнитной стрелки со штрихами шкалы буссоли. При этом была выявлена закономерность: при большей затрате времени на достижение более точного их совмещения возникает больше сомнений в правильности результата. Начинает казаться, что, если северный конец магнитной стрелки совмещен точно со штрихом, то нарушается совмещение южного и наоборот, хотя при предварительном исследовании буссоли эксцентриситета стрелки обнаружено не было. Последующий анализ показал, что наилучший результат получался, если период времени на точное совмещение концов магнитной стрелки со штрихами шкал не превышал десяти секунд.

Результаты, выполненных нами, измерений и их статистической обработки приведены в таблице 1.

Результаты измерения магнитного азимута линий

Значения величин измеренного магнитного азимута	Среднее значение результатов измерения магнитного азимута линии	Величина отклонения результата измерения от среднего значения Δ	Средняя квадратическая ошибка результата измерения m_x	Средняя квадратическая ошибка арифметического среднего M_x
309°08'		4'		
309°07'		3'		
309°09'		5'		
309°03'		-1'		
308°58'		-6'		
308°59'		-5'		
308°58'		-6'		
309°06'	309°03'58" \approx	2'	0°04'09" \approx	0°01'02" \approx
309°02'	309°04'	-2'	0°04'	0°01'
308°58'		-6'		
309°06'		2'		
308°53'		-11'=max (-)		
309°02'		-2'		
309°05'		1'		
309°06'		2'		
309°10'		6'=max (+)		

Из данных таблицы следует, что для достижения требуемой в инженерной геодезии точности ориентирования линий в 1' число повторностей выполнения работы с использованием ориентир – буссоли должно составлять 16. При 8 повторностях средняя квадратическая ошибка арифметического среднего возрастает в $\sqrt{2}$, т.е. примерно до 1,4', при 4х повторностях — примерно до 2'.

По нашему мнению точность совмещения концов магнитной стрелки со штрихами, а следовательно и точность ориентирования линии в наибольшей степени зависит от глазомера наблюдателя. Поэтому необходимое число повторностей измерения магнитного азимута для достижения заданной точности его арифметического среднего у каждого наблюдателя может быть своим, определенным им экспериментально.

Библиографический список

1. Анопин, В.Н. К вопросу о необходимой точности выполнения геодезических работ при устройстве городских и пригородных зеленых насаждений / В.Н. Анопин // Инженерные проблемы строительного материаловедения, гидротехнического и дорожного строительства. Материалы IV Международной научно-технической конференции 23 – 24 сентября 2013г. Волгоград : ВолгГАСУ, 2013. – С. 58 – 60.
2. Практикум по геодезии : Учебное пособие для вузов / Под ред. Г.Г. Поклада. – 2е изд. – М. Академический проект; Гаудсамус, 2012. – 470 с.
3. Справочник геодезиста в 2х книгах. Кн. 2 /Под ред. В.Д. Большакова и Г.П. Левчука – 3е изд., перераб. и доп. – М : Недра, 1985 – 440 с.
4. Хейфец Б.С. Практикум по инженерной геодезии / Б.С. Хейфец, Б.Б. Данилович. – М : Недра, 1973. – 320 с.
5. Анопин В.Н., Редюгин В.П. К вопросу о применении геодезических методов в озеленительных работах г. Волгограда / Сб. Город, экология строительства. Программа, доклады и сообщения международной научно-практической конференции 10-17 апреля 1999 г. – Каир, Египет : ВолгГАСА, 1999. – С. 81 – 82.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И ТЕХНИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

УДК 711.4:504.6:656

СИСТЕМА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ ОТ ВЫБРОСОВ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Азизова Н. В., Коваленко Е. Е., Муковнин А. С., Лупашко А. А.
(гр. ОБД-1-13),

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Балакин В. В.
Институт строительства и архитектуры ВолгГТУ

Рассматриваются загрязнение атмосферного воздуха выбросами автомобильного транспорта в качестве фактора техногенного воздействия на городскую среду.

The article approaches the problem of emissions from motor vehicles as a negative factor in urban environment.

В пределах городских территорий функционируют различные виды транспорта (автомобильный, железнодорожный, водный, воздушный), являющиеся источниками загрязнения воздушного бассейна отработавшими газами, твердыми частицами и парами углеводородного топлива. Наиболее массовым и тесно контактирующим с человеком источником загрязнения атмосферного воздуха в городах является автомобильный транспорт.

Поступление токсичных веществ от двигателей внутреннего сгорания в атмосферу происходит из системы выпуска (отработавшие газы с примесью взвешенных частиц), карбюратора и топливного бака (пары топлива), а также системы смазки и вентиляции картера (картерные газы). На долю системы выпуска у карбюраторных двигателей приходится 100% оксида углерода (CO), 100% оксидов азота (N_xO_y) и 55% углеводородов (C_nH_m). В выбросах из системы питания и картера содержатся только углеводороды (до 45%).

Наибольший удельный объем среди токсичных веществ в отработавших газах (ОГ) карбюраторных двигателей занимают CO , N_xO_y и C_nH_m , а основными вредными компонентами выброса дизельных двигателей являются N_xO_y и сажа.

Мероприятия по охране воздушной среды населенных мест базируются на гигиенических нормативах предельно допустимого содержания вредных компонентов в воздухе, которые действуют в пределах селитебных территорий от приземного слоя воздуха до уровня верхних этажей наиболее высоких жилых и общественных зданий.

Снижение загазованности воздушной среды в жилых районах достигается в результате проведения комплекса мероприятий [1,2], которые могут быть разделены на три основные группы: технические усовершенствования автомобилей, организационные мероприятия и градостроительные средства.

К первой группе относится использование способов и устройств, ограничивающих образование и выброс токсичных веществ в атмосферу от двигателей внутреннего сгорания, а также создание новых безвредных или менее вредных энергосиловых установок.

Поскольку определяющим типом энергосиловой установки на автомобилях является двигатель внутреннего сгорания, работающий на углеводородном топливе, то совершенствование процессов образования и сгорания топливных смесей, а также отдельных деталей и узлов данного двигателя имеет существенное значение в решении проблемы охраны воздушной среды городов от загрязнения.

Например, к настоящему времени значительно усовершенствована камера сгорания топлива и впускной трубопровод, разработана система турбулизации горючей смеси, произведена (частично) замена карбюратора электронной системой впрыска топлива.

Внедрены различные устройства, предотвращающие утечку в атмосферу испарений из топливного бака, предложены способы рециркуляции отработавших газов.

Разработано большое число присадок к топливу (смесь метанола и воды, спиртовые смеси и т.п.), которыми можно изменить ход реакций окисления в сторону уменьшения образования некоторых токсичных веществ – CO , N_xO_y , C_nH_m , свинца и т.д.

Успешно ведутся работы по изысканию и использованию на автомобильном транспорте новых видов топлива вместо бензина. Наиболее доступным топливом, заменяющим бензин, является природный газ. Вследствие лучшего смесеобразования и более совершенного процесса сгорания содержание CO в ОГ двигателей, переоборудованных на питание природным газом, меньше в 20–30 раз по сравнению с бензиновыми двигателями [3].

Имеется возможность использования на автомобильном транспорте метанола, этилового, первично-бутилового и первично-пропилового спиртов и их смесей с бензином, при которых резко сокращается степень загрязнения атмосферы. Применение спиртов дает снижение уровня загазованности на 90%, а при смесях спирта с бензином, содержащих от 5 до 30% спирта, концентрация CO в выбросах снижается на 14–72% [3].

Достижениями отечественной и зарубежной энергетики и машиностроения определена возможность широкого применения в перспективе на автомобильном транспорте паровых, роторно-поршневых газотурбинных и электрических двигателей, которые имеют большие преимущества с точки зрения охраны воздушной среды от загрязнения в сравнении с обычными типами двигателей.

Вторая группа включает мероприятия по организации и регулированию движения автомобильного транспорта в городах, перераспределению и оптимизации транспортных потоков, контролю токсичности двигателей, находящихся в эксплуатации.

Снижение степени загрязнения городской воздушной среды с помощью организационных средств достигается за счёт рационального перераспределения транспортных потоков и управления их движением в наиболее опасных местах с точки зрения токсичности отработавших газов.

Максимальный выброс *СО* отмечается в режиме холостого хода и при полных нагрузках двигателей. Результаты наблюдений в городах показали, что на магистралях с интенсивным движением автомобилей до 45% выброса *СО* обусловлено режимом холостого хода [4].

Резкое увеличение загазованности воздушного бассейна *СО* наблюдается вследствие торможения, остановки и разгона автомобилей в зонах пересечений магистралей на одном уровне, а также в местах их пересечений с трамвайными линиями, железнодорожными путями, пешеходными улицами и переходами.

Улучшение гигиенического режима работы автомобильного транспорта в этих местах достигается устройством транспортных развязок в разных уровнях, подземных пешеходных переходов, уширением проезжей части магистралей, установкой светофоров-автоматов, работающих по принципу «зеленая волна», или введением автоматической системы управления движением на улично-дорожной сети.

Наименьшее выделение *СО* наблюдается при скорости движения 70–75 км/ч для легкового автомобиля и 50–53 км/ч – для грузового [3]. Реализация таких скоростей движения транспортных средств возможна при рациональной организации движения и специализации магистралей по видам транспорта.

В третью группу мероприятий входят все реализуемые градостроительные решения, в которых учитываются факторы, оказывающие влияние на количественный выброс, формирование начальных концентраций, территориально-пространственное распределение и рассеяние *ОГ* автомобильного транспорта.

Градостроительные мероприятия базируются на закономерностях формирования уровня загрязнения атмосферного воздуха под влиянием рельефа, городской застройки, зеленых насаждений и свойств самой атмосферы, обуславливающих перенос примесей и их рассеяние.

Вопросы защиты воздушной среды от выбросов автомобильного транспорта решаются на всех стадиях градостроительного проектирования: генеральный план города, проекты детальной планировки (ПДП) и застройки жилых районов и микрорайонов, проекты городских дорог и улиц.

К основным мероприятиям по защите воздушного бассейна города на стадии генерального плана относятся:

- ориентация магистральных улиц дорог по направлению господствующих ветров;
- прокладка грузовых и скоростных дорог в обход жилых районов или преимущественно в районах малоэтажной застройки;
- гигиеническое обоснование размеров межмагистральных территорий и

частоты пересечений магистралей в одном уровне.

Существенное снижение загрязнения атмосферного воздуха в жилой застройке обеспечивается сокращением удельного по площади выброса токсичных веществ путем вывода грузового движения и транзита из городских центров и жилых зон за пределы селитебной территории на сеть магистральных грузовых дорог и дороги скоростного движения [5].

Улучшение гигиенического режима в городских центрах с исторически сложившейся планировкой достигается уменьшением плотности магистральной сети путем объединения мелких кварталов шириной 100–150 м в современные жилые образования – микрорайоны.

На стадии ПДП жилых зон и участков городских улиц учитываются особенности формирования начальных концентраций ОГ под влиянием элементов застройки, озеленения и застройки в целом.

В табл. 1 приводятся данные о газозащитной эффективности наиболее часто встречающихся в практике типов полос озеленения при их различной высоте, ширине и плотности [6].

Таблица 1

Газозащитная эффективность полос зеленых насаждений

Типы полосы	Ширина, м	Коэффициент ажурности*	Газозащитная эффективность полосы при высоте деревьев, м			
			5	8–10	15	20
Однородная посадка деревьев с однородным кустарником	4–6	0,2–0,4	17–28	18–29	20–32	22–34
Двухрядная посадка деревьев с двухрядным кустарником	8–10	0,4–0,7	28–41	29–43	32–47	34–50
Трех- четырехрядная посадка деревьев с двухрядным кустарником	10–15	0,5–0,8	33–45	34–47	37–51	40–55
Пяти- шестирядная посадка деревьев с четырехрядным кустарником	20–30	0,7–1,0	37–48	38–50	42–55	45–60

* Коэффициент ажурности – отношение площади, занимаемой стволом, ветвями и листвой деревьев и кустарников, к общей площади фронтальной проекции защитной полосы зелени.

В качестве газозащитных экранов применяются многорядные посадки деревьев и кустарников в виде вертикальных стен и живых изгородей. Снижение загрязнения воздуха полосами зеленых насаждений происходит за счёт поглощения отдельных компонентов ОГ листвой, а также – и в основном – благодаря их рассеянию в верхнем слое атмосферы за счёт аэродинамических свойств посадок [7]. В связи с этим количество рядов деревьев и кустарников, форма и плотность их крон должны соответствовать

оптимальной конструкции полос с точки зрения их рассеивающей способности [8].

Наиболее выгодной по конструкции на незастроенных участках городских дорог является непродуваемая полоса с коэффициентом ажурности в нижнем ярусе 0,7–1 при постепенном уменьшении плотности к вершине. Ближе к проезжей части высаживаются деревья и кустарники меньшей высоты, затем высота посадок увеличивается.

Минимальное ветровое затенение проезжих частей улиц и наиболее эффективное рассеяние ОГ обеспечивают приемы торцевой, точечной и свободной застройки с наветренной стороны. В случае двусторонней фронтальной застройки наиболее благоприятные условия для рассеяния примесей в уличном пространстве складываются при отношении высоты застройки к ширине улицы не более 0,3. При таких условиях исключается возможность появления замкнутой циркуляции воздушных потоков в уличном пространстве [9].

Внедрение градостроительных мероприятий по оздоровлению воздушной среды на стадии ПДП жилых районов и при проектировании городских улиц необходимо осуществлять на основе комплексной оценки проектных решений с учетом качества воздушной среды, шумового режима, микроклимата, архитектурно-ландшафтных условий и требований к функциональной организации жилой застройки.

Библиографический список

1. Интернет – ресурсы <http://helpiks.org/1-15545.html>
2. Интернет – ресурсы <http://www.studfiles.ru/preview/2203349/page:8/>
3. Фотиев В.М. Экономия топлива на автомобильном транспорте и проблема освоения новых топливно-энергетических ресурсов // Итоги науки и техники. Автомобильный и городской транспорт, т.8. М.: ПИК ВИНТИ. – 1980. – С.3–53.
4. Куров Б.А., Кутенев В.М., Игнатович П.В. Оценка содержания токсичных веществ в отработавших газах автомобильных карбюраторных двигателей // Снижение загрязнения воздуха в городах выхлопными газами автомобилей (2-й симпозиум стран-членов СЭВ и СФРЮ). М.: НИИНАвтопром, 1971. – С.92.
5. Балакин В.В., Сидоренко В.Ф., Сидоренко И.В., Аброськин А.А. Градостроительные мероприятия по снижению загазованности урбанизированных территорий выбросами автомобильного транспорта // Экология урбанизированных территорий. – 2015, №4, с.79–85.
6. Балакин В.В. Принципы формирования объектов ландшафтно-средозащитного озеленения на городских дорогах и улицах // Вестник ВолгГАСУ. Серия: Строительство и архитектура. – 2015. – №40. – С.58–70.
7. Балакин В.В., Сидоренко В.Ф. Рассеяние отработавших газов автомобильного транспорта в системе «магистраль-зеленая полоса-здание» // Международный центр инновационных исследований «Омега Сайнс». По материалам Междунар. науч.-практ. конф. «Тенденции и перспективы развития науки XXI века». Ч.2. Сызрань. – 2016. – № 9 (16). – С. 25–28.
8. 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». По материалам XVI Междунар. науч.-практ. конф. «Современные научные исследования: инновации и опыт». Екатеринбург. – 2015. – № 9 (16). – С. 11–14.
9. Балакин В.В., Сидоренко В.Ф. Обеспечение гигиенических нормативов выбросов автомобильного транспорта в воздухе жилой застройки градостроительными средствами // Современное строительство и архитектура. – 2016, №1(01). С.7–12.

САМОУПЛОТНЯЮЩИЙСЯ ВЫСОКОПРОЧНЫЙ БЕТОН С КРЕМНЕЗЕМИСТОЙ ДОБАВКОЙ И МЕТАКАОЛИНИТОМ

Дьякова Е.А. (СМ-113-16)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Крутилин А.А.

Себряковский филиал ВолгГТУ

В связи с развитием современного строительства в России, строительства дорог, туннелей, мостов, высотных зданий требуются строительные материалы, которые обеспечивают необходимые технико-экономические показатели. Для достижения данной задачи следует осваивать современное лабораторное оборудование, новые эффективные материалы, а также развивать уже накопленный опыт. В данной статье рассмотрено использование самоуплотняющегося высокопрочного бетона с кремнеземистой добавкой и метаксаолинитом. Этот бетон начал свою историю развития с 1990 года и применяется на практике по сегодняшний день, как в России, так и в европейских государствах.

In connection with the development of modern construction in Russia, construction of roads, tunnels, bridges, high-rise buildings requires building materials, which provide the necessary technical and economic indicators. To achieve this task you should become familiar with modern laboratory equipment, new effective materials and also to develop the already accumulated experience. This article describes the use of self-compacting high-strength concrete with silica Supplement and metakaolinite. This concrete began its history in 1990 and implemented in practice today, both in Russia and in European countries.

Самоуплотняющийся бетон является эффективным инструментом в решении задач строительства, так как он представляет собой материал, который обладает способностью уплотняться под действием собственного веса, заполняя форму полностью даже в густоармированных конструкциях.

Основоположником данного вида бетона является японский профессор Х. Окамура. Дальнейшее развитие самоуплотняющийся бетон получил уже в Германии, где в 2000-2001 годах были созданы первые предпосылки для его официального допуска, под руководством профессора В. Брамесхубера [1]. На следующем этапе, в Берлине «Немецким комитетом по железобетону» в ноябре 2003 года был создан нормативный документ «DafStb-Richtlinie Selbsverdichtender Beton», где указаны термины, а также методы и результаты диагностики самоуплотняющегося бетона [2].

Анализируя опытные данные, полученные на этапах развития и изучения свойств данного вида бетона следует указать, что прочность на сжатие самоуплотняющегося бетона, обычно выше, чем у обычного бетона, а статический модуль упругости, усадка и ползучесть, а также прочность на раскалывание, как правило, остаются такими же. Помимо этого, данный бетон обладает таким свойством, как водонепроницаемость, в следствии чего может быть использован при строительстве водонепроницаемых сооружений [3].

В настоящее время изучение самоуплотняющегося бетона активно развивается, в том числе используется внедрение добавок. Это уже давно известный способ улучшения свойств, как самого бетона, так и цементного камня. Наиболее эффективными добавками для самоуплотняющегося высокопрочного бетона являются метаксаолинит и кремнеземистая добавка. Это прослеживается по уже имеющимся данным, полученным опытным путем, а также на практике в настоящее время [4].

По сведениям научной литературы, уже в 70-е годы стала известна кремнеземистая пыль (микрокремнезем) как добавка в бетон. Как показали исследования, частицы этой пыли заполняют пространство между зернами цемента, так как они в размере в 30-100 раз меньше зерен самого цемента. В результате этого достигается высокая плотность цементного камня и контактной зоны.

Микрокремнезем – аморфный кремнезем (белая сажа, силикатный дым) получаемый в качестве побочного продукта при производстве ферросилиция, который осаждается на рукавах электрофильтров.

Согласно существующим нормам, количество микрокремнезема не должно превышать 10% от массы цемента. Для того, чтобы увеличить прочность и улучшить свойства бетона достаточно ввести 2% микрокремнезема.

С введением в бетон микрокремнезема образуется более плотная структура, что оказывает хорошее влияние на стойкость бетона к агрессивному воздействию среды.

Метаксаолинит – еще одна искусственно созданная пуццолановая добавка, которая обладает более высокой активностью, чем другие минеральные добавки. Получают его спеканием при температуре 450-800 °С содержащих коалин естественных минералов.

Главной отличительной чертой метаксаолинита от микрокремнезема считается то, что метаксаолинит является смесью активного кремнезема и глинозема почти в равных пропорциях, т.е. является алюмосиликатным пуццоланом. Также метаксаолинит может связывать известь около 2,5 раз больше, чем микрокремнезем.

Введение метаксаолинита в бетон позволяет увеличить пластичность и удобоукладываемость бетонной смеси. Метаксаолинит совместно с пластификаторами проявляет синергетические свойства, в результате чего появляется возможность экономии цемента, что является не маловажным показателем.

Предлагаю рассмотреть это и проанализировать на графике.

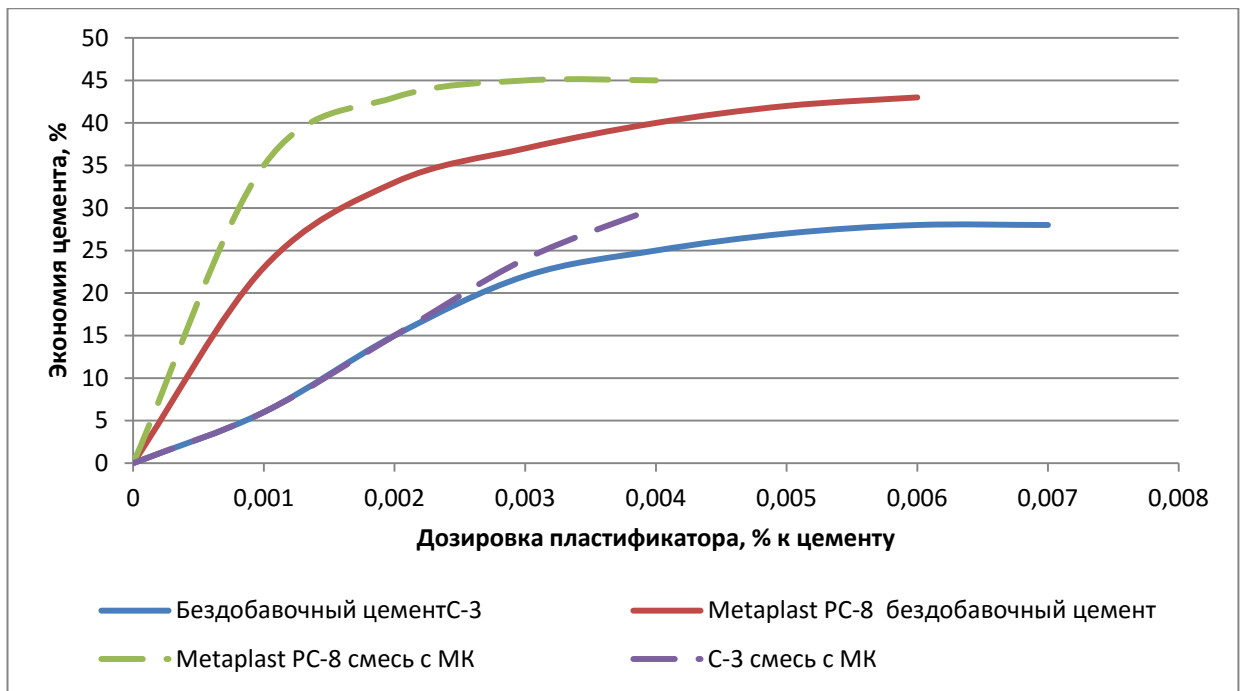


Рис. 1 График анализа экономии цемента при введении метакаолинита с пластификатором в бетон

Эффективность пластификаторов в смеси, где 10% портландцемента заменено метакаолинитом – указывается пунктирными линиями.

Экономия бездобавочного цемента, которую позволяют обеспечить пластификаторы при различной дозировке – указывают непрерывные линии.

Вывод: по графику отчетливо прослеживается, что замещение части цемента метакаолинитом позволяет снизить количество пластификатора, необходимое для получения заданного уровня экономии вяжущего, или обеспечивает большую экономию вяжущего при такой же дозировке пластификатора.

Если проанализировать эти же данные с экономической точки зрения, то видно, что сочетание метакаолинита и гиперпластификатора вызывают повышение качества бетона при одновременном снижении его себестоимости.

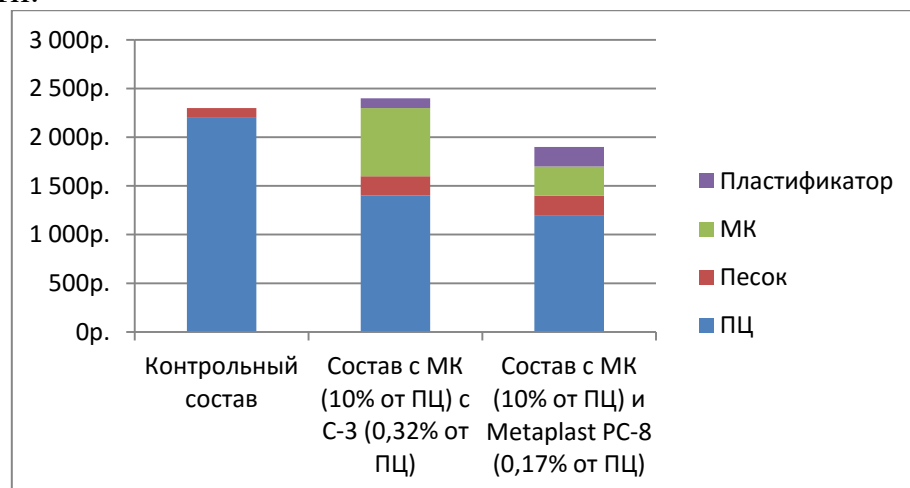


Рис. 2 Диаграмма анализа себестоимости бетона при введении метакаолинита и гиперпластификатора

На диаграмме представлена стоимость составляющих (цемент, песок, метаксаолинит, пластификатор) на кубометр бетона, без учета щебня. Отсюда видно, что стоимость бетона с метаксаолинитом ниже контрольного состава на 325 р/м^3 .

Совместно с этим улучшаются и свойства бетона. Например, за счет присутствия пуццолановой добавки увеличивается химическая стойкость и непроницаемость бетона. За счет снижения количества вяжущего повышается трещиностойкость.

Но, исследования показывают, что применение метаксаолинита не всегда оказывает положительный результат. Из анализа неудачных опытов можно сделать вывод:

- Передозировка метаксаолинита может вызвать снижение прочности бетона, так как с его введением изменяется гранулометрический состав, а также при недостатке извести он превращается в инертный наполнитель;
- Требуется применения перемешивания, которое обеспечивает его равномерное распределение в смеси и диспергирования.

В заключении хочется отметить, что использование самоуплотняющегося бетона является перспективным и находит все более широкое применение. Он может быть использован для усиления конструкций, торкретбетонирования, для производства сборного железобетона. С одной стороны, данный вид бетона отличается дороговизной добавок, но с другой стороны его применение уменьшает энергозатраты, экономит время, а также улучшает санитарно-гигиенические условия труда и окружающую среду.

Библиографический список

1. Рекламно-информационный проспект немецкой фирмы «Dyckerhoff Beton GmbH».
2. Европейский нормативный документ по самоуплотняющемуся бетону: DAfStb-Richtlinie Selbstverdichtender Beton (SVB-Richtlinie). Ausgabe November 2003.
3. Оучи, М. Самоуплотняющиеся бетоны: разработка, применение и ключевые технологии // Бетон на рубеже третьего тысячелетия: труды 1-й Всерос. конф. по бетону и железобетону. — Москва, 2001.- С. 209–215.
4. Европейский нормативный документ по самоуплотняющемуся бетону: DAfStb-Richtlinie Selbstverdichtender Beton (SVB-Richtlinie)

УДК 711.4:504.6:656

ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ ГОРОДОВ

Кубахова А. С., Матешук А.Д., Соложенко Т.В. (ОБД-1-14), Решетников Е.А.
(ГСМ-1-16)

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Балакин В. В.
Институт строительства и архитектуры ВолгГТУ

Рассматриваются проблемы социально-гигиенического характера, возникающие при функционировании транспортных систем городов в условиях быстро развивающейся автомобилизации.

Подчеркивается, что изменение структуры и уровня экологически обусловленной заболеваемости населения связано с воздействием атмосферных загрязнений от автомобильного транспорта. Дается обоснование оптимальных приемов планировки и застройки, исключающих случаи опасного загрязнения воздуха городских улиц.

Отмечена оздоровительная роль обходных магистральных дорог, трассируемых на внеселитебных территориях, и бестранспортных зон, выделяемых в квартальной застройке городских центров.

The article deals with the environmental problems arising in urban environments from steeply growing number of motor vehicles.

It highlights the dependency of the changes in the rate and pattern of environmentally induced morbidity on the air pollution with motor vehicle exhaust. A rationale is established for optimum development practices to avoid dangerous air pollution.

Positive effect on air quality from belt roads, bypass roads and pedestrian areas made in city centers is noted.

Ежегодно во всем мире миллионы людей страдают от заболеваний, связанных с загрязнением воздуха выбросами от автотранспортных средств, а также от повышенного уровня шума, исходящего от автомобильных дорог.

Мероприятиями по снижению шумового воздействия транспортно-дорожного комплекса российских городов на людей, проживающих вблизи от автомобильных дорог и железнодорожных путей, предусмотренными имеющейся нормативной базой по проектированию данных транспортных сооружений и освоению прилегающих к ним территорий под жилищное строительство, являются [1,2]:

- увеличение расстояния между источником шума и защищаемым объектом;

- рациональное зонирование застройки – этажность жилых зданий нужно увеличивать, размещая их вглубь квартала;

- озеленение придорожных территорий;

- установка шумозащитных экранов.

В качестве экранов здесь могут также найти применение:

- искусственные и естественные элементы рельефа местности (выемки, земляные насыпи, холмы и др.);

- здания, в помещениях которых допускаются уровни звука более 50 дБ А;

- жилые здания с усиленной звукоизоляцией наружных ограждающих конструкций;

- жилые здания, в которых со стороны источников шума расположены окна подсобных помещений и не более одной жилой комнаты трехкомнатных квартир.

Результаты обследования в городах населения, проживающего в микрорайонах и кварталах, ограниченных магистральными улицами, показывают, что причины возникновения большинства болезней у городских жителей имеют ярко выраженную экологическую составляющую. Они обусловлены несоответствием параметров формируемой среды обитания

требованиям человеческого организма не только по шумовому фактору, но и по качеству атмосферного воздуха.

В Иваново заболеваемость такими болезнями, как хронический тонзиллит и гипертрофия миндалин дошкольников, посещавших детские сады, расположенные в центральной части города, связывается с повышенным загрязнением атмосферного воздуха. Здесь отмечено 46% случаев хронических воспалительных заболеваний верхних дыхательных путей, приходящихся на 1000 детей, при средней по городу заболеваемости 22,6 % [2]. Как показали расчеты, магистральные улицы, окружающие детские дошкольные учреждения именно в этой части города, характеризуются наибольшим валовым выбросом загрязняющих веществ от автомобильного транспорта [3].

Наиболее остро проблема оздоровления городской среды возникает в крупнейших городах и мегаполисах. Средние концентрации загрязняющих веществ на примагистральных территориях, занимающих 35–40% площади Москвы [4], в 1,5–2 раза выше, чем на природных территориях [5], причем в центральной части города уровень их содержания на 15–30% выше, чем на окраинах [6]. Согласно выполненным замерам, в отдельные дни в районе Садового кольца концентрации оксида углерода и оксидов азота в 10 и более раз превышали установленные нормы. В связи с этим заболеваемость детей в данном районе возрастала в 3–5 раз по сравнению с уровнем заболеваемости в других районах города [7].

В ходе детального изучения пространственного распределения детской заболеваемости на Васильевском острове в Санкт-Петербурге была обнаружена неравномерность данного показателя для детей, проживающих на четных и нечетных линиях застройки магистральных улиц [8].

Причина имеющихся здесь отличий заключается в том, что при преобладании в этом городе западных ветров в теплый период года, характеризующийся наибольшей интенсивностью движения автомобилей, нечетные линии оказываются наветренными господствующему направлению воздушных потоков. В этом случае ветер вызывает образование в пространстве плотно застроенных улиц рециркуляционных вихревых потоков, увлекающих загрязняющие вещества с проезжей части к подветренным фасадам зданий [9]. Более того, в углу у подветренной стены наветренного здания появляется вихрь малого размера [10].

Такая циркуляция воздуха в уличном каньоне приводит к увеличению концентрации ОГ вблизи застройки, так как первый большой вихревой поток переносит основную часть загрязняющих веществ от источника, а второй – удерживает их у нижних этажей зданий [11]. В связи с этим, при убывании концентраций по высоте основному воздействию атмосферных загрязнений подвергаются 1–3 и реже 4 этажи, вследствие чего отмечено достоверное повышение заболеваемости по классу болезней органов дыхания у детей, проживающих на первых четырех этажах зданий [8].

Таким образом, структура и уровень экологически обусловленной заболеваемости городских жителей тесно связаны с пространственным распределением очагов загрязнения атмосферного воздуха на урбанизированной территории, формируемых под влиянием параметров транспортных потоков, архитектурно-планировочных и метеорологических условий.

Для определения приоритетных направлений модернизации и повышения экологической безопасности городских транспортных систем необходим учет и ранжирование по значимости транспортно-планировочных и инженерно-технических факторов, определяющих уровень загрязнения основных средовых систем и экологически обусловленную заболеваемость населения.

При многофакторном негативном воздействии автомобильного транспорта на городские средовые системы на первоначальном этапе комплексной оценки экологической эффективности градостроительных средств необходимо выделить доминирующий фактор и определить имеющиеся ресурсы снижения его влияния на жилую среду. Анализ результатов натурных наблюдений в городах показывает, что на объектах транспортной инфраструктуры в качестве основного экологического фактора выступает загазованность атмосферного воздуха в сочетании с ведущим фактором микроклимата — ветровым режимом, поскольку между ними существует функциональная связь [12,13].

Чтобы свести к минимуму ущерб здоровью населения, проживающего на примагистральных территориях, необходимо применять комплексный подход к оценке качества жилой среды с учетом основных средообразующих факторов. В их числе при разработке проектов планировки жилых районов необходимо, в первую очередь, учитывать и давать гигиеническую оценку прогнозируемому аэрационному режиму и ожидаемому уровню загрязнения атмосферного воздуха в жилой застройке.

В каждом географическом районе при выборе приемов планировки и застройки жилых территорий, а также магистральных улиц, над проезжей частью которых формируется начальный уровень загрязнения атмосферного воздуха ОГ автомобильного транспорта, по отношению к аэрационному фактору необходимо вырабатывать единую позицию.

Например, в подзонах таежной, оазисов, влажных субтропиков и резко континентального климата, характеризующихся низкими скоростями ветра (до 3 м/с) и штилевыми условиями (0 – 1 м/с), актуальной задачей градостроительного проектирования является поиск таких объемно-планировочных решений жилой застройки, которые стимулируют ее проветривание.

В целях сохранения исходных скоростей ветра и исключения возможности появления замкнутой циркуляции воздушных потоков в уличном пространстве, препятствующей воздухообмену при поперечных господствующих направлениях ветра, необходимо использовать более свободные приемы планировки и застройки городских улиц при ограниченном количестве многосекционных зданий. Например, смещение их

осей в ряду, расположение под углом или с отступом от линии застройки, чередование этажности и изменение конфигурации в плане [14].

Снижение загрязнения воздушной среды в крупных и крупнейших городах и мегаполисах обеспечивается, прежде всего, в результате уменьшения удельного по площади выброса токсичных веществ путем вывода грузового движения и транзита за пределы жилой застройки на сеть магистральных дорог грузового и скоростного движения, прокладываемую на внеселитебных территориях и в пригородных зонах. В Москве участками такой сети являются МКАД, Третье транспортное кольцо, ЦКАД, продолжения радиальных магистральных дорог в пригородной зоне.

В Волгограде отвод междугороднего и межрайонного транзита обеспечивается с пуском в эксплуатацию западного обхода от дороги IP – 228 Волгоград - Саратов до выхода из города дороги М-6 «Каспий» в направлении Астрахани, перехватывающего транзитные потоки подходящих к городу внешних автомобильных дорог всех северо-западных и юго-западных направлений.

Снижение заболеваемости городского населения в связи с загрязнением воздушной среды в условиях прогрессирующей автомобилизации может быть достигнуто в результате применения транспортно-градостроительных мероприятий крупного масштаба. К ним относятся: развитие действующих и строительство новых линий внеуличного транспорта – монорельсовой системы, легкого метрополитена, речного трамвая; повышение роли электрифицированной железной дороги в освоении объемов городских пассажирских перевозок путем формирования широкой сети подвозочных маршрутов с использованием автобуса малой и средней вместимости, троллейбуса, трамвая, маршрутного такси; формирование системы транспортно-пересадочных узлов в пунктах взаимодействия скоростных и обычных видов транспорта, оборудованной перехватывающими парковками.

Очевидно, для практической реализации намечаемых мероприятий в городах, связанных с модернизацией и повышением экологической безопасности их транспортных систем, необходима разработка целевых программ [15], предусматривающих рациональное распределение имеющихся средств и ресурсов.

Библиографический список

1. Руководство по учету в проектах планировки и застройки городов требований снижения уровней шума. М.: Стройиздат, 1984. 46 с.
2. Морозова Л. Н., Воскун С. Е., Базеров М. А., Свечина Н. Н. Состояние здоровья населения, проживающего в экологически неблагоприятных городских районах // Гигиена и санитария. 1998. № 1. С.34–37.
3. Родивилова О. В. Оценка воздействия автотранспорта на окружающую среду урбанизированных территорий (на примере г. Иванова): дис. канд. техн. наук. Иваново, 1999. С.105–114.
4. Фокин С. Г. Оценка воздействия на население Москвы загрязнений атмосферного воздуха канцерогенными веществами // Гигиена и санитария. 2010. №1. С.18–21.
5. Могосова Н. Н., Воробьева Т. А. Особенности оценки загрязнения атмосферного воздуха диоксидом азота от передвижных источников в Москве // Экология урбанизированных территорий. 2014. №1. С.83–88.
6. Верегина М. Л., Русаков Н. В., Жукова Т. В., Груздева О. А. Оценка заболеваемости населения в зависимости от условий проживания // Гигиена и санитария. 2010. №3. С.21–25.

7. Себелева С. А., Хуторской М. Д. Численное моделирование загрязнения приземной атмосферы выхлопными газами автотранспорта // Актуальные проблемы экологии и природопользования: сборник научных трудов Всероссийской конференции. М. 2000.. С. 228–233.

8. Ванкевич Р. В. Применение методов системного анализа и ГИС-технологий к построению количественных взаимосвязей в системе «автотранспорт-городская среда-здоровье»: дис. канд. техн. наук. Санкт-Петербург, 2003. С.105–114.

9. Балакин В. В. Сидоренко В. Ф. Обеспечение гигиенических нормативов выбросов автомобильного транспорта в воздухе жилой застройки градостроительными средствами // Современное строительство и архитектура.. 2016, №1(01). С.7–12.

10. Baik, J. J., Park, R. S., Chin, H. Y., Kim, J. J. A laboratory model of urban street canyon flows // Journal of Applied Meteorology. 2000. vol. 39. pp.1592–1600.

11. Chan T. L., Dong G., Leung C.W., Cheung C. S., Hung W. T., Validation of a two –dimensional pollutant dispersion model in an isolated street canyon // Atmospheric Environment. 2002. vol. 36, no. 5, pp. 861–872.

12. Балакин В. В. Влияние пространственной структуры загрязнения селитебных территорий городов выбросами автомобильного транспорта на показатели здоровья населения // Современные проблемы безопасности дорожного движения и их решение – дети и молодежь на дорогах : материалы III Российско-германской науч.-практ. конф. (Волгоград, 6–8 июня 2006 г.). Волгоград: ВолГАСУ, 2006. С. 191–200.

13. Балакин В. В. Влияние ветрового режима на очищение воздуха магистральных улиц от выбросов автотранспорта // Гигиена и санитария. 1980. №6. С. 5–7.

14. Балакин В. В. Регулирование аэрационного режима уличных каньонов приемами планировки и застройки // Вестник МГСУ. 2014. № 5. С. 108–118.

15. Атопов В. И., Балакин В. В. Задача программно-целевой экологизации транспортной системы Волгограда. // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Сер.: Строительство и архитектура. Волгоград: Изд-во ВолГАСУ, 2007. Вып. 7 (26). С. 103–111. -

УДК 629.4.047.2:534.322.3:613

НЕГАТИВНОЕ ВЛИЯНИЕ АВТОСИГНАЛИЗАЦИИ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Лепехин Д. М. СМ-3-15.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Горин Н.И.
Институт архитектуры и строительства ВолГТУ

Пульс — это импульсы крови, которая благодаря сокращению мышц выталкивается из левого желудочка сердца в артерии. Частота пульса зависит от возраста, пола, функционального состояния человека. У взрослого человека пульс в состоянии покоя составляет около 60-80 ударов в минуту.

Физические нагрузки, стрессы, болезнь, страдания и переживания — все эти факторы воздействуют на частоту пульса. При некоторых заболеваниях частота пульса может увеличиться, так как происходит ответная реакция организма человека на требование к органам и тканям повышенного кровоснабжения с помощью увеличения сердечных сокращений.

Pulse is impulses of blood which thanks to reduction of muscles is pushed out from the left ventricle in an artery. Pulse rate depends on age, sex, a functional condition of the person. At the adult pulse at rest makes about 60-80 beats per minute.

Physical activities, stresses, disease, sufferings and experiences - all these factors influence pulse rate. At some diseases pulse rate can will increase as there is a response of a human body to the requirement to bodies and fabrics of the increased blood supply by means of increase in warm reductions.

Исследование негативного влияния сигнализации на организм человека проводилось в спальном районе г. Волгограда Спартановка. В эксперименте на воздействие сигнализации от стоящих во дворе автомобилей участвовали

люди разных категорий и возрастов. В процессе эксперимента измерялось давление и пульс человека. [1- 5]

Табл. 1

Таблица измерения частоты ударов в минуту и давления у людей разных возрастов до, во время и после включения автомобильной сигнализации

Пол/Возраст человека	Пульс/Давление до включения сигнализации	Пульс/Давление во время включения сигнализации	Пульс/Давление после включения сигнализации	Пульс/Давление через 20 мин. после включения сигнализации
Ж/21	70/94на72	78/112на76	73/109на78	71/106на71
Ж/40	72/103на78	77/99на71	70/108на69	70/105на78
Ж/48	72/122на75	70/130на80	74/120на75	72/120на75
Ж/75	85/138на82	90/147на85	91/146на85	88/139на83
М/20	71/92на74	76/101на78	75/99на78	71/92на75
М/38	73/80на75	76/87на79	76/85на76	74/81на76
М/50	76/97на77	80/103на81	78/103на81	76/97на79
М/79	93/141на91	87/158на89	87/158на89	93/147на89

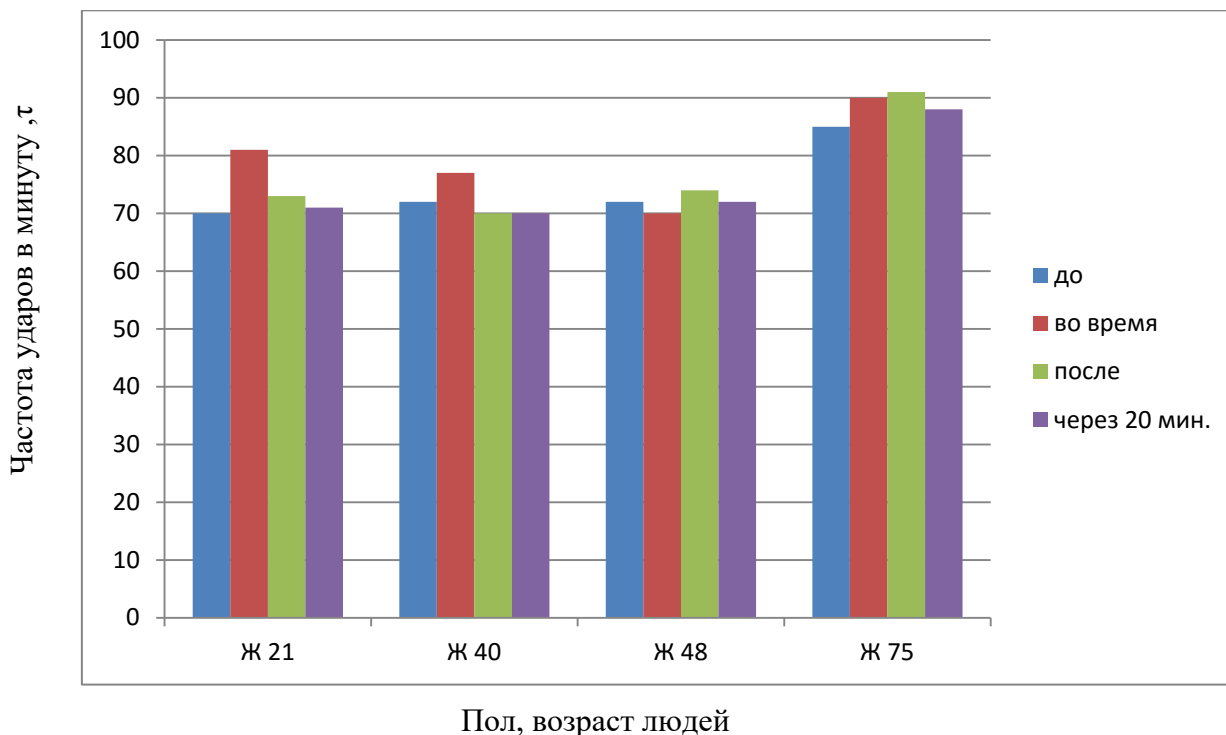


Рис. 1 График изменения частоты пульса у женщин в зависимости от включения и выключения сигнализации автомобиля

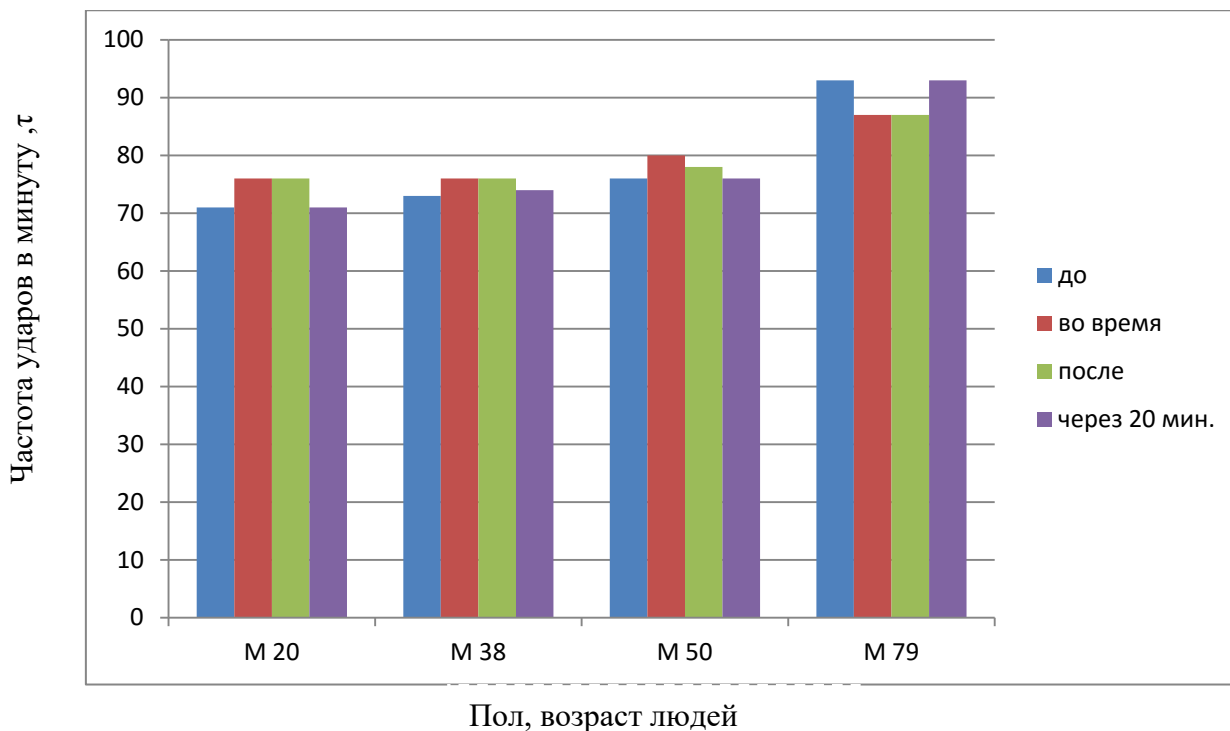


Рис. 2. График изменения частоты пульса у мужчин в зависимости от включения и выключения сигнализации автомобиля

Полученные графики указывают, что влияние сигнализации на людей очевидно и чем взрослее человек, тем сильнее на него оказывается влияние. Женщины более эмоциональны и поэтому реагируют более раздраженно, чем мужчины (рис. 1-2). В графиках просматриваются влияние сигнализации автомобиля на людей разного возраста. В молодом возрасте восстановление после включения сигнализации происходит быстрее, чем у людей в возрасте (рис. 1-2). [1- 5]

График изменения пульса человека в зависимости от удаления от источника звука

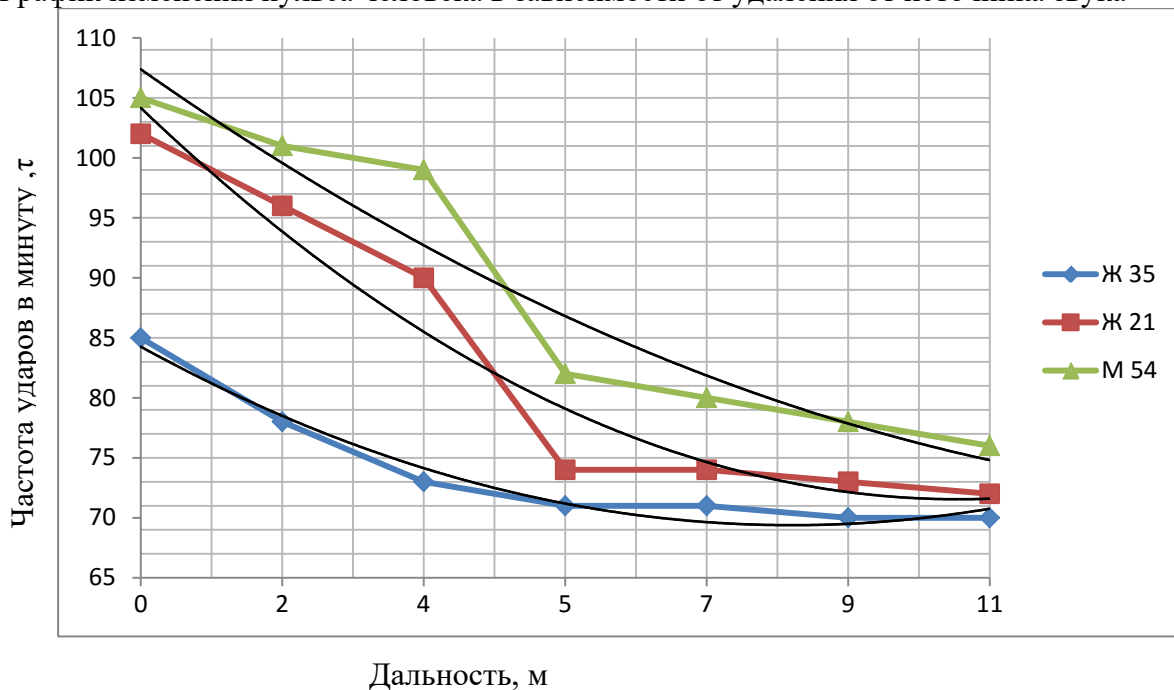


Рис. 3 График изменения пульса человека в зависимости от удаления от источника звука

Из полученного графика видно, что по мере удаления от источника звука, пульс человека соответствует пульсу человека в спокойном состоянии.

ВЫВОДЫ

1. Влияния автомобильной сигнализации на человека разной возрастной категории показали, что чем взрослее человек, тем сильнее на него оказывается влияние. Женщины более эмоциональны и поэтому реагируют более интенсивнее, чем мужчины.

2. В графиках просматриваются влияние сигнализации автомобиля на людей разного возраста. В молодом возрасте восстановление после воздействия сигнализации происходит быстрее, чем у людей в возрасте.

Библиографический список

1. ГОСТ 23337-78 (СТ СЭВ 2600-80). Шум. Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий. - Изд. офиц.; Введен с 01.07.1979. - М.: Гос. ком. СССР по делам стр-ва, 1982. - 20 с.
2. ГОСТ 27408-87. Шум. Методы статистической обработки результатов определения и контроля уровня шума, излучаемого машинами. - Изд. офиц.; Введ. 01.07.1988. - М.: ИПК Изд-во стандартов, 1997. - 18 с.
3. ГОСТ 27436-87. Внешний шум автотранспортных средств. Допустимые уровни и методы измерений. - Изд. офиц.; Введ. 01.01.1989. - М.: ИПК Изд-во стандартов, 1997. - 9 с.
4. Влияние шума на организм человека <http://www.eurolab.ua/>
5. СНиП 23-03-2003 "Защита от шума"

УДК 629.4.047.2:534.322.3:613

НЕГАТИВНОЕ ВЛИЯНИЕ ШУМОВОГО ЭФФЕКТА АВТОСИГНАЛИЗАЦИИ ВО ДВОРАХ ЖИЛЫХ ДОМОВ НА ЧЕЛОВЕКА.

Лепехин Д. М. СМ-3-15.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Горин Н.И.
Институт архитектуры и строительства ВолгГТУ

Шумы относятся к числу вредных для человека загрязнений атмосферы, вызывает у человека неприятное ощущение и болезненные реакции. Шум в 20 – 30 децибелах (ДБ) безвреден для человека и составляет естественный звуковой фон. Допустимая граница “громких звуков” поднимается до 80 ДБ. Шум в 130 ДБ уже вызывает у человека болевое ощущение, а в 150 ДБ становится для него непереносимым. Раздражающее воздействие звука (шума) на человека зависит от его интенсивности, спектрального состава, продолжительности воздействия и вызывает раздражение в диапазоне частот 3000-5000 Гц. Шум губительно действует на слуховой аппарат, центральную нервную систему человека, работу сердца и служит причиной многих заболеваний.

Noise are among pollution of the atmosphere, harmful to the person, causes an unpleasant feeling and painful reactions at the person. Noise in 20-30 decibels (DB) is harmless to the person and makes a natural sound background. The admissible border of "loud sounds" rises to 80 DB. Noise in 130 DB already causes sensation of pain at the person, and in 150 DB becomes for him intolerable. The irritating impact of a sound (noise) on the person depends on its intensity, spectral structure, duration of influence and causes irritation in the range of frequencies

of 3000-5000 G. Noise perniciously affects the hearing aid, the central nervous system of the person, work of heart and serves as the reason of many diseases.

Исследования негативного влияния шумового эффекта автосигнализации во дворах жилых домов на человека проводились в дневной и ночной периоды времени в спальном районе г. Волгограда Спартановка. Сложившаяся застройка района в основном представлена 9-ти этажными жилыми зданиями. Для исследования допустимого уровня звука этой жилой зоны по нормативным данным оптимальным является реконструируемый жилой район, жилой район города со сложившейся застройкой, где допустимый уровень звука в период с 7ч утра до 23 ч ночи должен не превышать 60 дБА, с 23ч ночи до 7 ч утра должен не превышать 50 дБА. [1- 5]

Для определения силы звука автомобильной сигнализации был использован измеритель шума CENTER – 320/321/322/325.

По экспериментальным данным построены графики длины распространение уровня звука автомобильной сигнализации в дневное и ночное время во дворе жилого дома на уровне первого этажа.

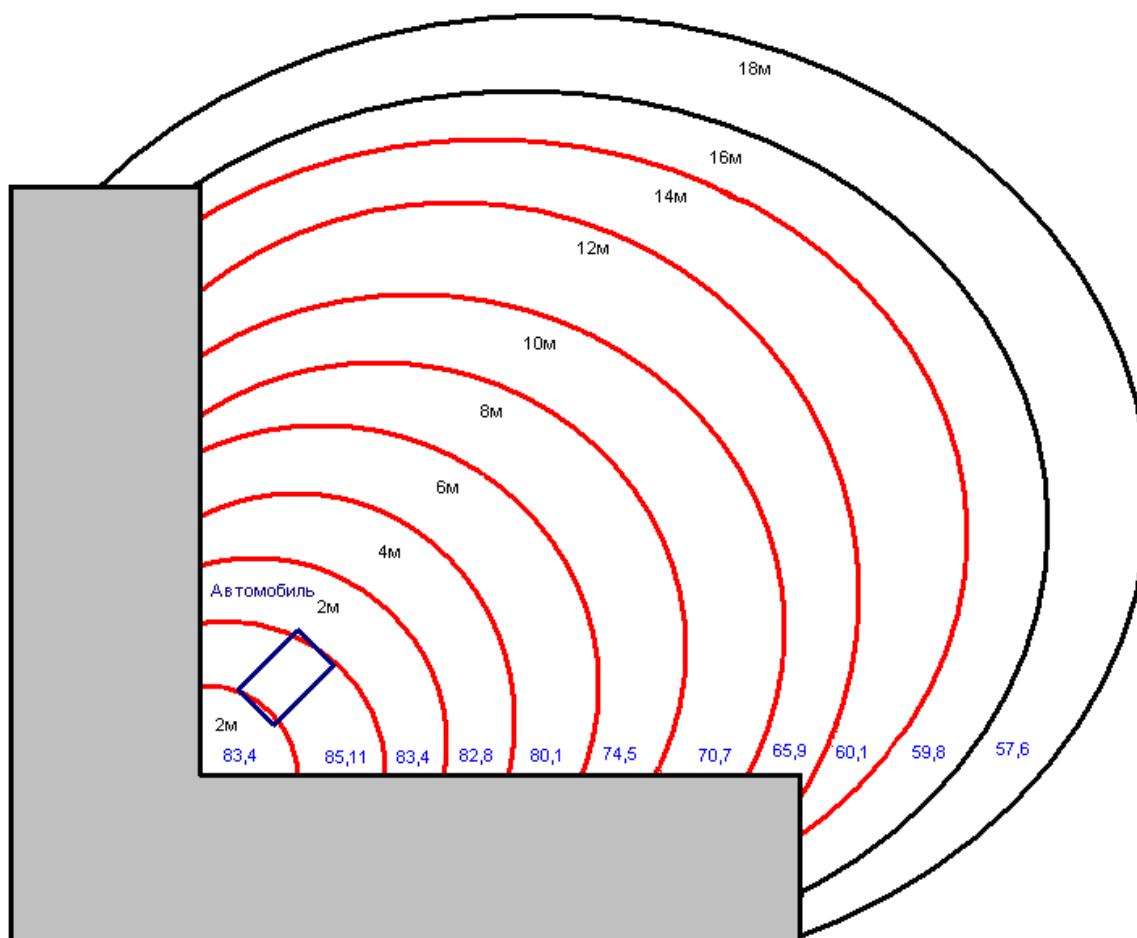


Рис.1 Длины распространения уровня звука от автомобильной сигнализации в дневное время во дворе жилого дома

Из построенного графика видно, что длина распространения звука сигнализации достигает 14м. в дневное время суток.

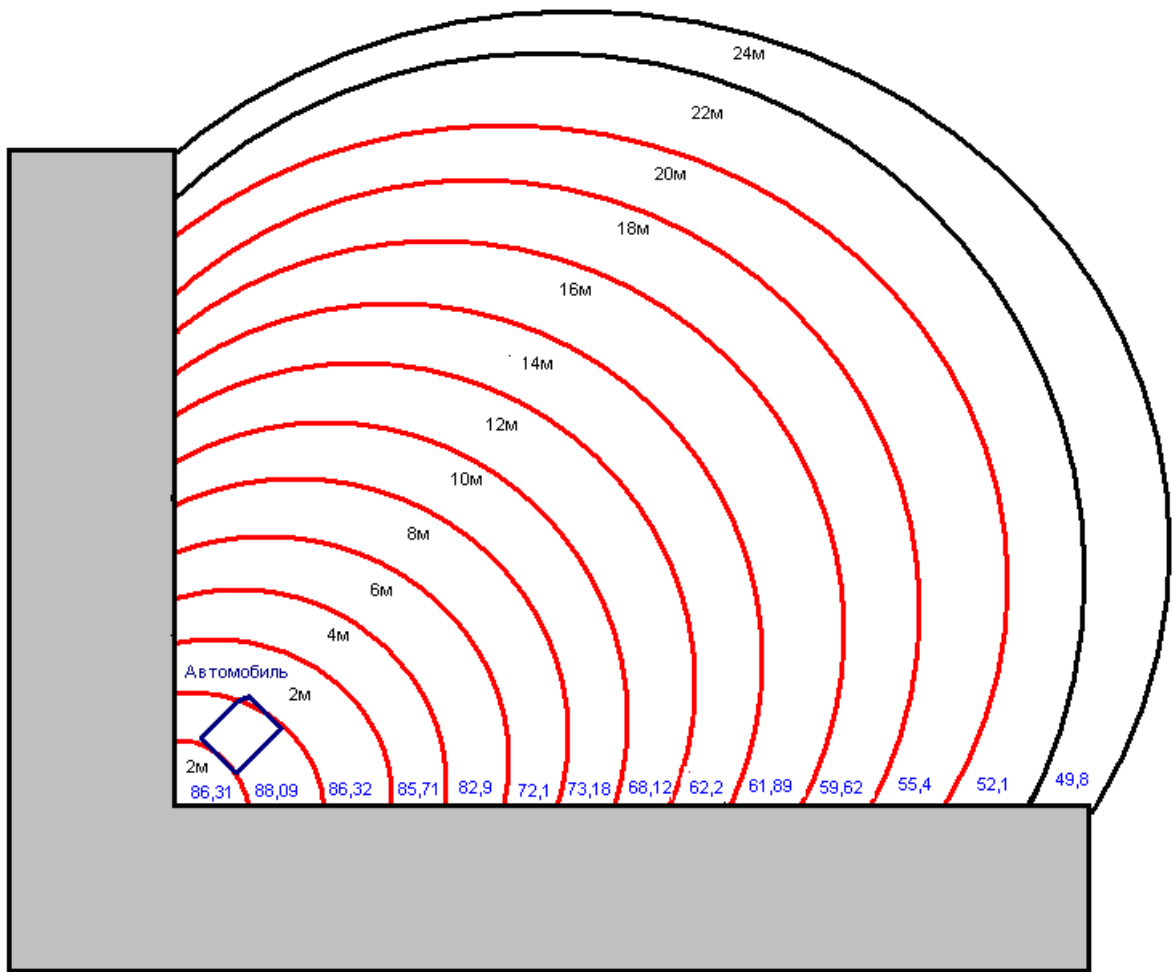


Рис. 2 Длины распространения уровня звука от автомобильной сигнализации в ночное время во дворе жилого дома

Из построенного графика видно, что сила распространения звука сигнализации достигает 20м. в ночное время суток.

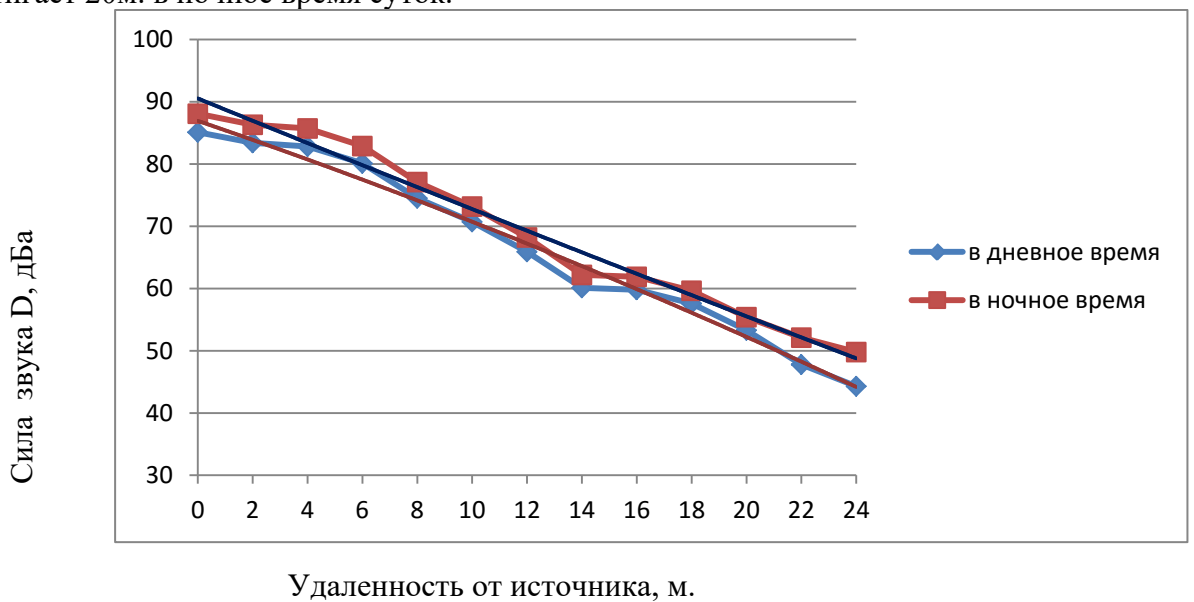


Рис. 3. Уровень звука от автомобильной сигнализации в дневное и ночное время во дворе жилого дома

Построенный график показывает разницу между уровнем звука от автомобильной сигнализации в дневное и ночное время суток во дворе жилого дома. Определим коэффициент воздействия силы звука K_g .

$$K_g = \frac{D^H}{D^D}$$
$$K_g = \frac{89,8}{85,11} = 1,035$$

Отношение силы звука от сработавшей сигнализации автомобиля в дневное и ночное время составляет 1,035. Таким образом, воздействие силы звука в ночное время больше чем в дневное время на 3,5%.

При удалении от источника звука соотношение силы звука в дневной и ночной период времени находился в стабильных пределах 1,034-1,035.

ВЫВОДЫ

1. Дальность распространения сигнализации в ночное время увеличивается. Отношение силы звука от сработавшей сигнализации автомобиля в дневное и ночное время составляет 1,035.
2. Воздействие силы звука в ночное время больше чем в дневное время на 3,5%.
3. При удалении от источника звука соотношение силы звука в дневной и ночной период времени находился в стабильных пределах 1,034-1,035.

Библиографический список

1. Расчет и оценка шумового режима примагистральных территорий/ Методические указания к курсовому и дипломному проектированию / ВолгАСА / Волгоград 2001-23с.
2. ГОСТ 23337-78 (СТ СЭВ 2600-80). Шум. Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий. - Изд. офиц.; Введен с 01.07.1979. - М.: Гос. ком. СССР по делам строительства, 1982. - 20 с.
3. ГОСТ 27243-87. Шум. Ориентировочный метод определения уровня звуковой мощности шума машин при помощи образцового источника звука. - Изд. офиц.; Введ. 01.01.1988. - М.: ИПК Изд-во стандартов, 2001. - 13 с.
4. ГОСТ 27408-87. Шум. Методы статистической обработки результатов определения и контроля уровня шума, излучаемого машинами. - Изд. офиц.; Введ. 01.07.1988. - М.: ИПК Изд-во стандартов, 1997. - 18 с.
5. ГОСТ 27436-87. Внешний шум автотранспортных средств. Допустимые уровни и методы измерений. - Изд. офиц.; Введ. 01.01.1989. - М.: ИПК Изд-во стандартов, 1997. - 9 с.

УДК 625.748.28(470.45)

ПРОБЛЕМА ПАРКОВОК В КИРОВСКОМ РАЙОНЕ ГОРОДА ВОЛГОГРАДА.

Логинова Д.А., Кубахова А.С. (ОБД-1-14), Калмыков П. П. (ОБД-1-13)

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

Институт архитектуры и строительства ВолгГТУ

В связи с увеличением количества транспортных средств актуальной стала проблема парковочных мест. В городах России обеспеченность местами для хранения автомобилей по месту проживания населения составляет в среднем 35 - 40 %. Нехватка парковок во дворах заставляет водителей оставлять свои автомобили на зеленых зонах,

детских игровых площадках, под окнами домов, чем ухудшают экологическую обстановку и эстетический вид дворовых территорий.

In connection with the increase in the number of vehicles has become urgent in Parking spaces. In the cities of Russia a number of places for storage of cars at the place of residence of the population on average 35 - 40 %. The lack of Parking in the yards causes drivers to leave their cars on green areas, children's playgrounds, under the Windows of the houses than degrade the environment and the aesthetic appearance of the courtyards.

В последние годы особое внимание уделялось диспропорции между темпами развития автомобилизации и темпами развития улично-дорожной сети (УДС). В городах России обеспеченность местами для хранения автомобилей по месту проживания населения составляет в среднем 35 – 40%. Ситуация осложняется бесконтрольной парковкой транспортных средств, в связи с чем проезжая часть большинства улиц городов используется для движения только на 30 - 50 %, а это в свою очередь приводит к соответствующему снижению пропускной способности УДС.

Рассматривая проблему размещения автомобилей на придомовой территории можно говорить как об острой нехватке парковок во дворах, так и о том, как транспорт мешает жителям дома. Зачастую автомобилисты ставят свои машины как можно ближе к дому, невзирая на создаваемые помехи для других. При этом самой распространённой является проблема неправильной парковки, когда автомобилями загроможден весь двор и транспортным средствам специального назначения (каретам скорой помощи, пожарному и т.п.) приходится лавировать, а иногда и вовсе бывает невозможно подъехать непосредственно к подъезду.



Рис.1. Ограничение проезда карете скорой помощи.

Категорически запрещено заграждение проезда во двор, парковка автомобиля на расстоянии ближе, чем 5 метров от мусорных контейнеров, и

парковка автомобиля на тротуарах, газонах, пешеходных дорожках, где автотранспорт будет мешать движению пешеходов или другого транспорта. Ситуация осложняется еще и тем, что большинство дворов вообще не оснащено парковочными местами, либо, их крайне мало. Порядок организации парковки на придомовой территории прописан еще на стадии проектирования многоквартирных домов, но несмотря на это парковочных мест категорически не хватает, и по этой причине водители ставят свои автомобили у подъездов или под окнами домов.



Рис.2. Автомобиль на зеленой зоне под окнами дома.

Стоит отметить, что кроме жилищного законодательства, правила размещения автомобилей на придомовой территории определены ПДД, которыми регламентированы места, где парковка вообще запрещена. Нарушение правил влечет за собой наложение штрафа. Прежде всего, Правилами дорожного движения категорически запрещена стоянка во дворах автомобилей с работающим двигателем более 5 минут, если это не связано с посадкой/высадкой пассажиров, либо погрузкой/разгрузкой грузов. Ежегодно увеличивается автопарк городов, и Волгоград не является исключением, в нем так же увеличивается количество личного автотранспорта, всё острее встаёт проблема недостатка парковок. Решать её нужно уже сейчас. Во дворах жилых домов нередко стремятся расширить уже существующую зону парковочного пространства и организовать дополнительную. И к сожалению эти места появляются за счёт уменьшения площади газонов и зелёных зон. Подобная практика негативно влияет на внутреннюю экологическую обстановку: ведь с появлением новых машин увеличивается и загазованность воздуха, а значит, следует стремиться к более интенсивному озеленению города. Незаконные парковки на газонах наносят серьёзный вред зелёным зонам города: один автомобиль уничтожает около 15 м² газонной травы.



Рис.3. Парковка автомобилей на зеленой зоне.

Кроме того, стихийный стоянки во дворах нарушают эстетический вид дворовой территории.



Рис.4. Нарушение эстетического вида двора.

В целях улучшения эстетического вида дворовых территорий и экологической обстановки предлагается обустроить дворы экопарковками. Их применение позволит расширить парковочные зоны и организовать новые таким образом, чтобы зелёные насаждения не пострадали. Газонные решетки модульного типа изготавливаются из высокопрочного пластика и служат для создания настила с травяным покрытием, предназначенного для проезда автотранспорта. Решетки с ячеистой структурой служат своеобразной арматурой для грунта, а корневая система газонной травы оказывается надежно защищенной от вдавливания вертикальными стенками настила. В зависимости от того, какую нагрузку будет испытывать газон-парковка, используют различные виды пластиковой решетки .



Рис.5. Экопарковка.

Библиографический список

1. Альфа профиль. Экопарковка. (http://www.alta-profil.ru/catalog/promo/gazonnaya-reshetka/?utm_source=yandex&utm_medium=cpc&utm_campaign=completo_gazonnaya_reshetka_poisk_rf&utm_term=экопарковка&utm_content=search.none.premium.1&yclid=2324514117010065966)

УДК 502:625.748.28

ПЕРСПЕКТИВА ЭКОПАРКОВОК В ГОРОДСКИХ УСЛОВИЯХ

Мартынов Д.А. СМ-3-16.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Артемова С. Г.
Институт архитектуры и строительства ВолгГТУ

Неблагоприятная экологическая обстановка и постоянно растущий дефицит парковочных мест во многих городах порождают необходимость комплексного решения этих и сопутствующих им проблем территориального благоустройства [1]. Высокую результативность в решении задач благоустройства города демонстрирует экопарковка – современное покрытие свободных территорий, представляющее собой естественный травяной газон, допускающий возможность эксплуатационного воздействия.

Unfavorable ecological situation and growing shortage of Parking spaces in many cities give rise to the need for a comprehensive solution to these and related issues of territorial improvement [1]. High performance in the solution of problems of improvement of the city demonstrates the eco – modern coating free areas, which is a natural turf, allowing the possibility of performance impact.

Зеленый экопаркинг получил широкое распространение во многих странах Европы и постепенно набирает популярность в России – при помощи

технологии строительства экологических парковок создаются не только новые машиноместа, но и организуются функциональные травяные площадки различного назначения (рис 1).



Рис. 1 . Вид экопарковки

Основным назначением экологической парковки является альтернативная замена асфальтового и другого твердого покрытия там, где травяной покров более уместен функционально или эстетически. Правильно организованная и регулярно обслуживаемая парковка на газоне способная сохранять свой внешний вид даже при интенсивной эксплуатации на протяжении длительного времени. В России экологическая парковка обычно применяется для создания паркингов при крупных торгово-развлекательных и деловых центрах, а также в некоторых дворах в качестве основного открытого паркинга для личного транспорта жильцов.

Абсолютная экологическая безопасность при высокой функциональности делают экопаркинг идеальным решением в контексте современного благоустройства городских территорий. Как показывает практика, зеленая парковка не менее практична, чем классический асфальт, но при этом она выгодно отличается от серого бетона эстетичным внешним видом и, конечно, способностью значительно расширить территорию урбанистического озеленения. Строительство таких паркингов особенно уместно в мегаполисах, сокративших площадь городской зелени в угоду развития транспортной инфраструктуры.

Проектирование и организация парковки на газоне оптимально подходит как для благоустройства общегородских и коммерческих территорий, так и для решения локальных нужд горожан в конкретных дворах. Строительство дополнительных машиномест сегодня, как никогда, актуально для старых кварталов жилой застройки. Однако нехватка места во дворах не позволяет рационально решить эту задачу без ущерба и без того скудной

растительности [2]. В этой ситуации экопарковка будет лучшим решением – замена асфальта и газона эксплуатируемым травяным покрытием позволит одновременно угодить и автомобилистам, и остальным жильцам.

Технология устройства экопарковки довольно проста и при этом универсальна – может применяться практически в любых климатических и эксплуатационных условиях. Основным материалом в конструкции такого покрытия являются специальные газонные решетки – бетонные или пластиковые модули ячеистого материала, образующего прочный каркас в основании травяного покрова. Модуль такой решетки представляет собой жесткое полотно сотовой структуры с ячейками одного размера и специальными обоюдными креплениями по краям каждого модуля (Рис.2).

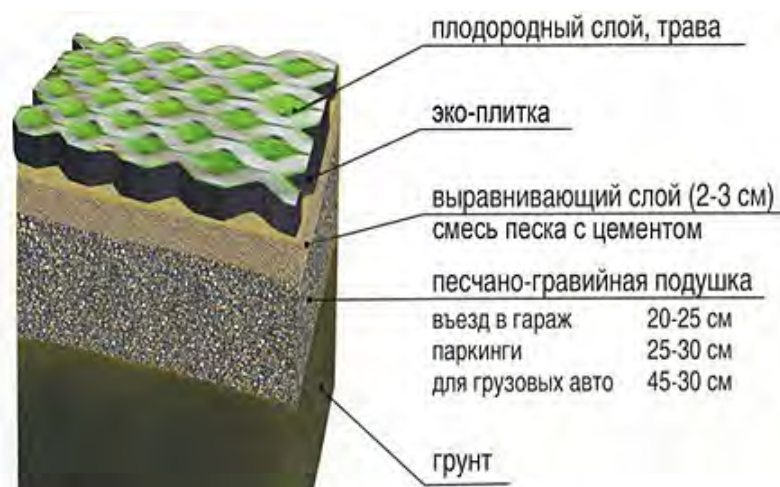


Рис. 2. Устройство экопарковки

Процесс организации травяного паркинга проходит в несколько этапов:

- предварительная подготовка поверхности;
- укладка и фиксация газонной решетки;
- заполнение ячеек материала местным или привозным плодородным грунтом наполовину;
- засев семян многолетних газонных трав и полив;
- заполнение ячеек до края стенок и полив;
- уход за подращенной травой.

Качественные и эксплуатационные характеристики решеток из полимерного пластика таковы, что этот материал экологически безопасен и может применяться в любых условиях: решетки устойчивы к механическому, ультрафиолетовому, химическому и другим видам возможного негативного воздействия. Они способны на протяжении 20-ти и более лет сохранять свою прочность и функциональность в конструкциях грунтового покрытия.

Стоимость строительства экопарковки рассчитывается в соответствии с суммарными затратами на приобретение необходимых материалов, привлечение спецтехники и оплату труда рабочих. Если сравнить все вложения в укладку асфальтобетонного и экопарковочного покрытия на площадку одинакового размера в идентичных условиях, окажется, что организация травяной парковки обходится существенно дешевле – вопреки

мнению консервативно настроенных строительных организаций и заказчиков работ.

Так как цены на газонные решетки ниже стоимости асфальтобетонной смеси для той же площади покрытия, а укладка решеток не требует привлечения дорожной техники и большого числа рабочих, - создание легкой экопарковки обходится дешевле примерно на 41 тыс.руб. за каждые 100м² готового покрытия. И конечно, экологическая парковка обходится намного дешевле строительства стоянок с покрытием из штучных бетонных камней – на 258 тыс.руб. за каждый 100м² покрытия.

Правильно оформленная и полностью готовая к эксплуатации экологическая парковка не только выглядит, как настоящий травяной газон, но и является таковым – поэтому для поддержания опрятного внешнего вида и защиты от повреждений газонное покрытие экопаркинга нуждается в регулярном уходе. Итак, экопарковка сохранит свой внешний вид дольше, если соблюдать несколько несложных правил ее периодического обслуживания:

- регулярные агротехнические мероприятия по уходу за почвой и растительным покровом парковки;
- периодическая поливка травы;
- своевременное подкашивание травы для создания условий равномерного роста;
- по мере необходимости – очистка поверхности газона от мусора и грязи природного и промышленного происхождения;
- удобрение и подкорм газона при недостаточном росте травы или ее несвоевременном увядании;
- ежемесячная антигрибковая обработка почвы;
- стрижка травы при достижении высоты более 5см;
- защита покрытия экопарковки от химреагентов и механического повреждения во время зимней чистки и обработки дорог.

Экопарковка может стать идеальной альтернативой асфальту при устройстве открытых машиномест в городской черте. Технология строительства экологических автостоянок отлично проработана на Западе, поэтому российские строители могут уверенно применять материалы и методы работы с ними на практике – есть вся необходимая техническая информация и многочисленные примеры успешного использования технологии в Европе. Также стоит отметить многофункциональность таких экологических покрытий: экопарковка не обязательно используется для создания паркингов – эксплуатируемые газонные площадки могут применяться для решения многих других функциональных и декоративных задач городского и загородного благоустройства.

Библиографический список

1. Артемова, С. Г. Проектирование автостоянок открытого типа полицентрическим методом / С. Г. Артемова // Актуальные проблемы стратегии развития Волгограда : сб. ст. Волгоград : [Городские вести ; Панорама], 2012.

2. Артемова, С. Г. Исследование загрузки дворовых территорий паркующимися автомобилями / С. Г. Артемова // Инженерные проблемы строительного материаловедения, геотехнического и дорожного строительства : материалы III Междунар. науч.-техн. конф., 10-12 апреля 2012 г., Волгоград. – Волгоград : Издво ВолгГАСУ, 2012

УДК 625.72:624.131.543

АНАЛИЗ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ УСТОЙЧИВОСТИ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА НА НЕУСТОЙЧИВЫХ СКЛОНАХ (ОПОЛЗНИ, ОСЫПИ, ОБВАЛЫ)

Минаев М.А. (АД-1-13), Лустин Н.С (АМиТ-1-13)

Научный руководитель - к.т.н., доцент каф. ИПТС Катасонов М.В.

Институт архитектуры и строительства ВолгГТУ

В статье рассматриваются вопросы влияния оползневых процессов на устойчивость земляного полотна. Приведен анализ результатов натурных наблюдений за оползневым процессом с целью назначения мероприятий по приданию откосам или склонам большей устойчивости, предотвращающих образование скально-обвальных явлений.

This article discusses the impact of landslides on the stability of the roadbed. The analysis of the results of field observations of landslide processes for the appointment of measures for giving slopes or slopes greater stability, preventing the formation of rocky-landslide phenomena.

К неустойчивым склонам относятся: оползневые склоны, подверженные смещениям значительных объемов земляных масс; склоны, подверженные неглубоким спывам переувлажненного грунта. Естественными факторами, обуславливающими возникновение и активизацию оползневых явлений, являются: неблагоприятные геологические условия, в частности, неблагоприятное залегание пород; поверхностные и грунтовые воды, суффозионные и карстовые процессы, эрозионные или абразионные процессы, процессы выветривания и т.п.

Дополнительными факторами, вызывающими развитие или усиление оползневых процессов, следует считать: подрезку склонов при устройстве выемок, карьеров и других сооружений; пригрузку активных зон оползневых склонов насыпями, отвалами и другими сооружениями; размыв берегов при подтоплении склонов водоемами и водотоками; повышение уровня грунтовых вод; переувлажнение грунтов и оврагообразование вследствие неупорядоченного отвода поверхностных вод от водопропускных сооружений, канализационных устройств и т.п.

Как показывают проводимые нами расчеты, при проектировании мероприятий по обеспечению устойчивости земляного полотна на оползневых косогорах следует предусматривать устранение или снижение вредного влияния на оползневые массивы как естественных, так и искусственных факторов, определяющих возникновение и развитие оползневых процессов и спывов с учетом местных условий.

На основании проведенных исследований было установлено, что, основными мероприятиями, направленными на обеспечение устойчивости земляного полотна в пределах оползневых склонов являются:

1) обход оползневого косогора посредством переноса трассы или пересечения оползневого цирка эстакадой или тоннелем;

2) поддерживающие сооружения: контрбанкеты, подпорные стены, контрфорсы, шпоны;

3) разгрузка оползневых склонов посредством срезки головы оползня, уположения склона террасированием, полной срезки неустойчивой части косогора;

4) водоотводные устройства в пределах оползневой зоны с целью ограждения оползневой территории;

5) отвод подземных вод посредством ограждающих сооружений (дренажей ограждающих, вертикальных или комбинированных, штолен);

6) сооружений, осушающих оползневую зону косогора (откосные дренажи, прорези, каптажные устройства);

7) защита нижней части от размыва водотоком или водоемом;

8) агролесомелиорация, создание охранной зоны и другие инженерные мероприятия с целью сохранения естественных условий в пределах оползневого склона и его предохранения от развития эрозии и абразии.

Также было установлено, что, предотвращение скально-обвальных явлений, уменьшение их последствий и обеспечение безопасности движения на горных дорогах достигается посредством: рациональной укладки трассы, применения укрепительных и защитных сооружений, использования различных сигнальных устройств и других мероприятий.

В процессе проектирования нами было установлено, что, рациональная укладка трассы будет заключаться в полном или частичном обходе скально-обвальных участков открытой трассой или тоннелем. К тоннельному обходу следует прибегать в случаях, когда прохождение через скально-обвальный участок или обход его открытой трассой практически невозможны или в технико-экономическом отношении нецелесообразны.

На основании выше сказанного, можно сделать следующие выводы: укрепительные сооружения и мероприятия включают в себя комплекс методов, придающих откосу или склону большую устойчивость и предотвращающих образование скально-обвальных явлений. В этот комплекс будут входить: стены (поддерживающие, подпорные, одевающие или облицовочные, подпорно-одевающие), контрфорсы, пломбы, опояски, закрепление неустойчивых блоков анкерами (штангами, болтами) и металлическими сетками, укрепление откосов и склонов вяжущими материалами (покрытием или инъекцией), агролесомелиоративные мероприятия (укрепление склонов древесно-кустарниково-травяной растительностью).

Противообвальные защитные сооружения включают: улавливающие грунтовые сооружения (рвы, траншеи, валы), улавливающие стены,

улавливающие полки, заградительные сети, надолбы, противообвальные галереи.

Организация сигнальных устройств и мероприятий сведутся к созданию различных сигнальных противообвальных автоматических устройств, предупреждающих о падении камней на путь, и противообвальных постов, выполняющих аналогичную роль.

Библиографический список

1. Проектирование земляного полотна автомобильных дорог в сложных геологических, гидрологических и климатических условиях горной части республики Дагестан: СТО.25106343.01-2014.РМД [Текст] : рег. метод. док. / Агентство по трансп. и дорож. хоз-ву респ. Дагестан ; С. В. Алексиков, А. И. Лескин, Д. И. Гофман. - Введ. 03 апреля 2015 г. - Махачкала : [б. и.], 2015. - 86 с./ 28,7. - (Стандарт организации).

2. Матвеев С.А., Немировский Ю.В. Армированные дорожные конструкции. Моделирование и расчет. Новосибирск: Наука, 2006. — 346 с.

3. Проектирование автомобильных дорог. Справочник инженера-дорожника/ под ред. Г.А. Федотова. М.: Транспорт, 1989. — 440 с.

4. Федотов Г.А., Поспелов П.И. Изыскания и проектирование автомобильных дорог, кн. 2. М.: Высшая школа, 2010. — 520с.

УДК: 628.517

КИСЛОТНЫЙ ДОЖДЬ – РАСТУЩАЯ ПРОБЛЕМА В ЭКОЛОГИИ МИРА

Середина О.С. - старший преподаватель кафедры ИПТС
Институт архитектуры и строительства ВолгГТУ

На сегодняшний день происходит бурное развитие промышленности: расходование ресурсов планеты, сжигание горючего, а также развитие экологически небезупречных технологий. Это в свою очередь приводит к загрязнению воздуха, воды и земли. Одним из таких видов загрязнений являются кислотные дожди.

To date, there is a rapid development of industry: spending the resources of the planet, burning fuel, as well as the development of environmentally faulty technology. This in turn leads to air, water and land pollution. One such type of pollution is acid rain.

Кислóтный дождь - все виды метеорологических осадков - дождь, снег, град, туман, дождь со снегом, - при которых наблюдается понижение рН (водородного показателя) дождевых осадков из-за загрязнений воздуха кислотными оксидами, обычно оксидами серы и оксидами азота.

Впервые термин «кислотный дождь» был введен в 1872 году английским учёным Робертом Смитом в книге «Воздух и дождь: начало химической климатологии». Его внимание привлек смог в Манчестере. И хотя учёные того времени отвергли теорию о существовании кислотных дождей, сегодня уже никто не сомневается, что кислотные дожди являются одной из причин гибели лесов, урожаев и растительности. Кроме того, кислотные дожди разрушают здания и памятники культуры, трубопроводы, приводят в негодность автомобили, понижают плодородие почвы и могут приводить к просачиванию токсичных металлов в водоносные слои почвы.

Кислотные дожди по природе своего происхождения бывают двух типов: естественные, возникают в результате деятельности самой природы (деятельность микроорганизмов) и антропогенные, вызываются деятельностью человека.

Ряд микроорганизмов в процессе своей жизнедеятельности вызывает разрушение органических веществ, что приводит к образованию газообразных соединений серы, которые, естественно, попадают в атмосферу. Количество образуемых таким путем оксидов серы исчисляется порядком 30-40 млн. тонн в год, что составляет примерно 1/3 от общего количества; вулканическая деятельность поставляет в атмосферу еще 2 млн. тонн соединений серы. Вместе с вулканическими газами в тропосферу попадают диоксид серы, сернистый водород, различные сульфаты и элементарная сера; распад азотсодержащих природных соединений. Поскольку в основе всех белковых соединений есть азот, то немало процессов приводит к образованию оксидов азота.

Причинами возникновения кислотных осадков антропогенным путем можно считать выброс предприятиями большого количества оксидов азота и оксидов серы. Источниками таких загрязнений являются тепловые электростанции, металлургическое производство и выхлопные газы автомобилей. Технология очистки имеет очень низкий уровень развития, что не позволяет отфильтровать соединения азота и серы, возникшие в результате сгорания торфа, угля и других видов сырья, используемых в промышленности. Попав в атмосферу, оксиды соединяются с водой в результате реакций под действием солнечного света. После этого они выпадают в качестве дождей, их называют «кислотные осадки».

Итоговый результат следующий: человеческая деятельность поставляет в атмосферу более 60% соединений серы, около 40-50% соединений азота и 100% летучих органических соединений.

В некоторых случаях кислотные дожди могут причинить непоправимый вред человеку и животным. При нахождении в зонах повышенной опасности, их начинают беспокоить заболевания верхних дыхательных путей.

Кислотные дожди также наносят вред озерам. Попадание кислотных дождей в озера с течением времени приводит к исчезновению живых существ в воде. В данном случае вода становится прозрачной, и мелкие частицы оседают на дне, которое становится как пустыня, а его вода кажется кристально чистой. Конечно, пока кислота не превысит определенного уровня, ограниченное количество рыбы продолжает свое существование, однако если уровень повысится, то данная рыба также исчезнет. С другой стороны, потоки воды, устремляющиеся на землю в ходе кислотных дождей, расчищают свою дорогу и в конечном итоге попадают в озера. Кроме того, в результате эрозии почвы, токсичные металлы, высвобожденные из почвы, также попадают в озера. Одним из наиболее токсичных металлов является алюминий, который вместе с водой попадает в дыхательную систему рыб и приводит к смерти. В районах с атмосферой загрязненной кислотой, весной

озера имеют самую загрязненную воду, т.к. с таянием зимнего снега кислота вместе с ним попадает в озера.

Чтобы избежать образования кислотных дождей, нужно постоянно выполнять целый ряд правил: экологически чистый и безопасный автомобильный транспорт, специальные технологии очистки выбросов в атмосферу, новые технологии производства, альтернативные источники добычи энергии и прочее.

Человечество перестало ценить то, что имеет. Все мы пользуемся безграничными ресурсами нашей планеты, загрязняем ее и не хотим принимать последствия. А ведь именно человеческая деятельность привела Землю к такому состоянию. Это очень опасно, так как если мы не начнем заботиться о своей планете, последствия приобретут катастрофический характер.

Одним из катастрофических последствий деятельности человека на окружающую среду стало появление кислотных дождей, которые выходят за пределы географических границ и разрушают окружающую среду.

Без дождя планета превратится в сухую пустыню. Но в настоящее время в некоторых точках мира дождь, это божье благословение, превратился во вредное явление, которое называется кислотный дождь. Кислотный дождь является одним из видов загрязнения воздуха. Использование ископаемых видов топлива и выбросы в атмосферу миллионов тонн диоксида серы и оксида азота, получаемых в процессе сгорания топлива на электростанциях, нефтеперерабатывающих и железоплавильных заводах, от транспортных средств, смешиваются с водяными парами и образуют серную и азотную кислоту. Эти кислоты вместе с облаками перемещаются на большие расстояния и вместе с дождем достигают поверхности земли.

Некоторые кислотные загрязнители могут распространяться с ветром на тысячи километров и оказывать разрушающее воздействие на очень большом расстоянии от источника загрязнения. Неоднократно было замечено, что кислотные загрязнители производятся в одной стране, а наносят вред другой. Например, кислотные дожди, идущие в Скандинавских странах, имеют территориально очень далекий от этих государств источник. Этот подарок приносят шведам и норвежцам облака, формирующиеся над Атлантикой и пересекающие Британские острова, и северную Европу. Эти облака вбирают в себя десятки и сотни тысяч тонн оксидов, выбрасываемых в атмосферу городскими дымоходами Шеффилда и Бирмингема, и когда достигают скандинавских гор, проливаются на землю с дождем. Концентрация ионов водорода в осадках в некоторых районах Швеции и Норвегии за последние 20 лет увеличилась в 200 раз. Проведенные исследования показали, что 75% серы в воздухе этих стран имеют источник за пределами Скандинавии. На самом деле, промышленные и густонаселенные районы Британии, Германии и других государств Западной Европы являются источником этой серы. На территории Норвегии ежегодно вместе с осадками выпадает 56 тыс. тонн

серы, из которых, по оценкам скандинавских ученых, три четверти из которых приходит извне.

Кислотные дожди в Северной Америке также пересекают границы и направляются в другие страны. Руководство Канады уже долгое время пытается убедить правительство США ограничить выбросы газов, производимых промышленными предприятиями, особенно электростанций, работающих на каменном угле. Только менее 10% данных электростанций имеют системы очистки выбрасываемых в атмосферу газов. Агентство по окружающей среде США объявило о том, что двум десяткам электростанций в западных штатах разрешено увеличить на 25% выброс оксидов серы и азота. Канадцы подсчитали, что в результате этого количество кислотных дождей в их стране увеличится в два раза. Аналогичная ситуация существует и в Азии. Прогнозируется, что к 2020 году уровень выброса газов, вызывающих эти дожди, также вырастет в два раза на этом континенте.

В настоящее время большинство больших промышленных городов находятся под угрозой кислотной пыли. Зимой 1952 года Лондон окутала кислотная пыльная буря, которая стала причиной преждевременной смерти 4000 больных людей. Данное бедствие вынудило городские власти предпринять превентивные меры для контроля загрязнения воздуха. В результате этого сегодня Лондон считается одним из городов с относительно чистым воздухом. Чем больше скапливается в воздухе загрязняющих веществ, тем больше соединений они образуют, одними из которых являются кислоты. Кислоты с помощью сильных ветров могут несколько дней оставаться в воздухе и под влиянием климатических факторов выпадать в виде кислотных дождей и наносить различные виды ущерба окружающей среде.

Наибольший ущерб кислотные дожди наносят лесам. Леса играют важную роль в жизни человека. В настоящее время этот богатый природный источник в некоторых точках мира, где часто выпадают кислотные дожди, находится под угрозой исчезновения. Кислотный дождь, попадая на деревья, нарушает их рост и повреждает кору. Кислотный дождь кроме прямого воздействия на деревья также влияет на почву вокруг деревьев, уничтожая питательные вещества, содержащиеся в почве. Жизнь растений тесно взаимосвязана с почвой. Когда из почвы исчезают питательные вещества вследствие таких факторов как кислотный дождь, то нарушается естественный порядок, заложенный природой, и деревья и растения погибают.

Другим видом ущерба от кислотных дождей является разрушение строений. Кислотные дожди могут привести к разрушению каменной кладки зданий, мостов и плотин. Также кислотные дожди причиняют разрушительный и непоправимый ущерб историческим памятникам и другим культурным ценностям. Известные строения, такие как Парфенон в Афинах, статуя Свободы в Нью-Йорке, Собор Святого Павла в Лондоне, Тадж-Махал в Индии, колонна Траяна в Риме, Кёльнский собор в Германии были

испорчены кислотными дождями, которые разрушают их облицовку. Обычно облицовка этих строений состоит из известняка, который в результате химического взаимодействия превращается в порошок и осыпается. В результате этих реакций толщина мраморной статуи Авраама Линкольна в Вашингтоне за 80 лет уменьшилась на более чем 8 мм. Конечно, следует отметить, что в этом процессе подвергается разрушению не только облицовка сооружений, но и сами строения также находятся под угрозой.

С учетом вышесказанного можно сделать вывод о том, что кислотные дожди, являющиеся другим примером растущей совокупности экологических проблем, являются нежелательными последствиями человеческой деятельности. Данная угроза не знает границ и наносит неоценимый ущерб здоровью и благополучию людей. Согласно оценкам, таким как доклад Организации Объединенных Наций, по окружающей среде под заголовком «Глобальные перспективы окружающей среды» эти проблемы усугубляются во всем мире.

Этот экологический процесс, который в настоящее время является наиболее серьезной угрозой для безопасности человека, не раз обсуждался в кругах влиятельных писателей в области биологии, таких как Эдвард Уилсон, и до журналистов, как Роберт Каплан. Однако, к сожалению, правительства, несмотря на согласие важностью данных проблем, отказались от разделения власти и принятия тяжелых обязательств. Присоединение государств к Рамочной Конвенции ООН об изменении климата в 1992 году и Киотскому протоколу в 1997 году свидетельствует о понимании проблемы. Однако они не могут или не хотят сотрудничать друг с другом и с неправительственными профессиональными и промышленными организациями в целях решения данной проблемы. Наоборот, под предлогом национальных интересов, которые являются для них священными, они отступают назад. США не поставят под угрозу свою экономику. Канада и Австралия заявляют о том, что наличие обширных территорий с неблагоприятными погодными условиями в этих странах оправдывает большое потребление энергии. Государства-участницы ОПЕК также стараются компенсировать возможное сокращение продажи нефти.

Между тем, западные страны с акцентом на том, что Китай и группа 77 будут нести ответственность за 50% мировых отходов к 2035 году, полагают, что будущее Земли зависит от приостановления политики развития более бедных стран мира. В таких государствах, как Замбия, ЮАР, Китай, Индия, Бразилия, обладающих большими комплексами каменной индустрии, кислотное загрязнение является серьезной проблемой. Развивающиеся страны в отличие от богатых государств не могут позволить себе большие расходы на предотвращение загрязнения окружающей среды. Поэтому одновременно с развитием своей промышленности также необходимо обращать внимание на контроль загрязнения атмосферы для того, чтобы потом не быть вынужденными нести огромные затраты на борьбу с ужасным уровнем кислотного загрязнения. Промышленные страны, которые также

хотят положить конец экологическим кризисам, должны финансово и технически помочь этим государствам.

Библиографический список

1. <http://econet.ru/articles/62188-kislotnye-dozhdi-ih-prichiny-i-posledstviya>
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki>
3. <http://legkopolezno.ru/ekologiya/globalnye-problemy/kislotnyj-dozhd/>

УДК 120.193

**ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ
КОНСТРУКЦИЙ, КАК ОСНОВА ИХ ДОЛГОВЕЧНОСТИ.**

Скорченко В. Ю. (СМ-21Д-15)

Научный руководитель - к.т.н., доцент Крутилин А.А.

*Себряковский филиал Волгоградского государственного технического
университета*

Окружающая среда оказывает значительное воздействие на эксплуатируемые строительные изделия. Понимание этого процесса очень важно, так как даёт возможность обезопасить конструкцию от разрушений и увеличить срок её службы, выбрав необходимую защиту в соответствии с определенными условиями влияния среды. В данной статье говорится о важности принятия мер по борьбе с коррозией и необходимости её углубленного исследования. Рассмотрены различные виды коррозионных процессов, агрессивные среды, которые их вызывают, и методы защиты от коррозии бетона и железобетона.

Environment has a significant impact on the exploited constructions. Understanding of this process is very important because it gives you the ability to protect the construction from damage and increase its service life by selecting the necessary protection, in accordance with current influence of environment. This article outlines the importance of taking action to combat corrosion and the need for its in-depth study. There are considered the different types of corrosion processes, aggressive environments that cause them and methods of protection against corrosion of concrete and reinforced concrete.

Казалось бы, бетон и железобетон можно считать практически неуязвимыми материалами, которые легко сохранят прочностные и другие эксплуатационные качества на столетия. Но на самом деле их долгой службы не так уж просто добиться. Всё дело в условиях применения и влиянии поражающих факторов (коррозии).

На бетонные конструкции, где бы они не находились, постоянно действуют различные агрессивные среды, вызывающие коррозию. Поэтому свойства материала, и главным образом прочность, как определяющий показатель качества, изменяются в течение длительного срока службы конструкции. Эти изменения способны создать угрозу разрушения не только отдельных элементов, но и сооружения в целом.



Рис.1. Коррозия железобетона.

Виды агрессивных сред.

1. По степени воздействия на строительные конструкции среды разделяются на неагрессивные; слабоагрессивные– среды, под действием которых разрушение бетона и/или потеря защитного действия его по отношению к стальной арматуре за 50 лет эксплуатации распространяется на глубину не более 10 мм; среднеагрессивные- не более 20 мм; сильноагрессивные- 20 мм и более.

2. По физическому состоянию среды разделяются на газообразные, твердые и жидкие.

3. В зависимости от характера воздействия на бетон среды подразделяют на химические (магнезиальная, кислотная, щелочная, сульфатная и т.п.) и биологические (прямое воздействие растений, мхов, грибов, бактерий; биохимическая агрессивность, вызванная жизнедеятельностью микроорганизмов; биохимическая газогенерация и т.п.)[1].



Рис.2. Грибок на бетоне.

Долговечность бетона в основном определяют такие характеристики как прочность, средняя плотность, водонепроницаемость, морозостойкость и коррозионная стойкость. Причем последняя в современном строительстве

становится всё более значительной. Если она недостаточна при данных условиях эксплуатации, от остальных высоких показателей будет мало толку.

Чтобы обезопасить бетонные конструкции от пагубного влияния необходимо всестороннее изучение механизмов коррозионного разрушения, которое позволит установить, что происходит с показателями качества строительных материалов в процессе их эксплуатации под воздействием тех или иных факторов внешней среды, будет способствовать улучшению свойств и обоснованию способов защиты.

Виды коррозии бетонных и железобетонных конструкций.

Вид	Пояснения
Карбонизация бетона	Взаимодействие цементного камня с углекислым газом, приводящее к снижению щелочности жидкой фазы бетона
Коррозия выщелачивания	Разрушение материала в результате растворения и вымывания (выщелачивания) из него растворимых составных частей
Кислотная коррозия	Разрушение материала в результате реакции взаимодействия цементного камня и кислот
Магнезиальная коррозия	Разрушение материала в результате реакции взаимодействия цементного камня и растворов магнезиальных солей
Аммонийная коррозия	Разрушение материала в результате реакции взаимодействия цементного камня и растворов солей аммония
Щелочная коррозия	Разрушение материала в результате реакции взаимодействия цементного камня и щелочей
Углекислая коррозия	Разрушение материала в результате реакции взаимодействия с агрессивной углекислотой, содержащейся в воде
Сульфатная коррозия	Разрушение материала в результате реакции взаимодействия цементного камня с сульфатами
Биологическая коррозия	Разрушение материала, вызываемое жизнедеятельностью биоорганизмов



Рис.3. Сульфатная коррозия бетона.

Виды защиты от коррозии бетонных и железобетонных конструкций.

1) Первичная защита: достигается технологическими методами - выбором конструктивных решений, материалов для бетона или регулированием его структуры таким образом, чтобы получить стойкость при эксплуатации в определённой агрессивной среде. К первичной защите относятся:

- применение бетонов с пониженной проницаемостью;
- применение бетонов, стойких к воздействию агрессивной среды;
- применение добавок, повышающих коррозионную стойкость бетонов и их защитную способность по отношению к стальной арматуре, стальным закладным деталям и соединительным элементам;
- очистка заполнителей от органических и неорганических примесей;
- проектирование бетонных и железобетонных конструкций в соответствии с дополнительными расчетными и конструктивными требованиями, такими как требования к трещиностойкости и предельно допустимой ширине раскрытия трещин, выбор геометрической формы конструкции.

2) Вторичная защита: заключающаяся во нанесении на поверхность строительной конструкции защитного покрытия, пропитки и других мер, ограничивающих или не допускающих агрессивную среду к защищаемому материалу. Если «первичная защита» выполняется однажды на весь период эксплуатации конструкции, то «вторичная защита» имеет ограниченный срок службы и предусматривает возобновление защиты поверхностей по истечении этого срока. Вторичная защита применяется в тех случаях, когда предусмотренная первичная защита не в состоянии обеспечить сохранность конструкций [2]. Приёмы обеспечения:

- обработка поверхности специальными составами для повышения коррозионной стойкости поверхностного слоя строительного изделия или конструкции, например препаратами - биоцидами, антисептиками и т.п.
- пропитка гидрофобизаторами, что уплотняет бетонную структуру и придаёт гидрофобные свойства;

- нанесение лакокрасочных или толстослойных мастичных покрытий;
- покрытие облицовочными защитными покрытиями, в том числе из полимербетонов;
- покрытие оклеечной изоляцией – пленочными, листовыми или рулонными материалами.

При проектировании железобетонной конструкции необходимо предусмотреть сохранность арматуры. Для этого применяют различные методы, например нанесение металлизационного защитного покрытия - напыление расплавленного металла на защищаемую поверхность конструкции или ее элементов; другой вариант - горячее металлическое защитное покрытие, получаемое погружением защищаемой металлической конструкции или ее элемента в расплав защитного металла; одним из наиболее эффективных является комбинированное защитное покрытие, которое получают при сочетании металлического и лакокрасочного покрытий; важным средством защиты арматуры является ингибитор коррозии арматуры - вещество, которое применяют для предотвращения и уменьшения влияния коррозии.

3) Специальная защита: заключается в осуществлении специальных технических приёмов, позволяющих защитить бетонные и железобетонные материалы от коррозии, и не относящихся к первичным и вторичным методам защиты.

Следовательно, процессы коррозии сложны и многообразны. Кроме того, некоторые из них нередко протекают одновременно. Например, воздействие сульфатов способно вызвать магниезальную коррозию, кристаллизацию гипса, образование таумасита и этtringита[3]. Наинтенсивность этих процессов влияют не только воздействием внешних условий, но и взаимодействиями внутри самой системы. И поскольку характеристики бетона при эксплуатации и воздействии факторов внешней среды меняются со временем, изучение процессов этих изменений необходимо для сохранения свойств материала на высоком уровне путем грамотного выбора способа защиты. Также это даст возможность оценить срок службы изделий и укажет на необходимость проведения ремонтно-восстановительных работ.

Библиографический список

1. ГОСТ 31384-2008 Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Общие технические требования, Государственный стандарт России от 26 октября 2009 года №31384-2008.
2. Степанова В.Ф. Долговечность бетона: Учебное пособие для вузов – М., 2014г.
3. Журнал «Популярное Бетонноеведение» Коррозия бетона: направления исследований и перспективы.

ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ И БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Шинкарева Т.А.(аспирант кафедры ПиХЛ), Чубарова В.И. (гр. ИМ-5А41)
Научный руководитель – д-р. техн. наук, проф. кафедры ПиХЛ Гутько Ю.И.
Луганский национальный университет им. В. Даля

В статье проведен анализ экологической ситуации специальных технологий литья, так как с позиции экологии и охраны труда литейное производство является одним из опасных. Отходы литейного производства, выбросы в атмосферу пагубно влияют на экологическое равновесие.

The article analyzes the situation in the field of environmental protection and labor protection. Waste foundry, emissions into the atmosphere adversely affect the ecological balance.

Улучшение экологической ситуации окружающей среды, создание безопасных условий работы на предприятиях – это глобальные вопросы которые волнуют весь мир и стоят на первом месте в каждом государстве. Это вопросы создания и внедрения малоотходных и ресурсосберегающих производств и технологий, принятия необходимых мер по оздоровлению экологически опасных производств, воспитания экологической культуры населения, безопасность захоронения и утилизации токсичных промышленных и бытовых отходов и др. [1].

В Луганской народной республике производственные предприятия только начинают свою деятельность или работают не на полную мощность, но, к сожалению, экологическая обстановка в республике остается неудовлетворительной. Проблемы безопасного взаимодействия человека со средой обитания (особенно производственной) и вопросы защиты от негативных факторов техносферы являются актуальными.

Целью работы является анализ экологической ситуации специальных технологий литья.

С позиции экологии и охраны труда литейное производство является одним из опасных. Отходы литейного производства, выбросы в атмосферу пагубно влияют на экологическое равновесие. Сегодня в литейном производстве применяют более 50-ти специальных технологий. Вопросы обеспечения безопасности жизнедеятельности и экологии при применении каждой из технологий сегодня остаются нерешенными.

При проведении исследований использовались такие методологические подходы, как инженерные, экспертные, информационные, системного анализа, аналитико-прогностические и статистические методы анализа.

Рассмотрены негативные факторы воздействия производственной среды на работающего. В различных технологиях литья (рассмотрено 24 технологии) проведен детальный анализ интенсивности таких факторов как: пыль, газы, аэрозоли, избыточное тепло, шум, вибрация, электромагнитное

излучение, физические перегрузки, нервно-психическое напряжение, искры, брызги, повышенное напряжение в электрических цепях, движущиеся машины и механизмы [2].

Оценка и ранжирование негативных факторов проводилась по превышению предельно-допустимых концентраций и предельно-допустимых уровней (ПДУ, ПДК), где «интенсивный фактор» – это фактор, который превышает ПДК и ПДУ в несколько раз, «умеренный фактор» – соответствующий или незначительно превышающий ПДК и ПДУ, и «незначительный фактор» или его отсутствие.

В результате проведенного анализа 24 технологий литья получили:

- «интенсивных» факторов – 119;
- «умеренных» факторов – 102;
- «незначительных» факторов – 115.

Негативные факторы (интенсивные и умеренные), которые могут привести к нежелательным последствиям, в 2 раза превышают незначительные.

Полученные данные позволили сделать вывод, что выбор технологии литья, строительства новых и модернизации существующих литейных предприятий должен проводиться с учетом принципов оценки воздействия на окружающую среду и обеспечение здоровья и безопасности людей.

Библиографический список

1. Кривицкий В.С. Об экологических проблемах литейного производства / В.С.Кривицкий // Литейное производство, 1998, №1, С. 35.
2. Шинкарева Т.А. Исследование вредных и опасных факторов при применении современных литейных технологий / Гедрович А.И., Голофаев А.Н. // Вісник СНУ ім. В.Даля. Луганськ: Вид-во СНУ ім. В.Даля, 2010. №3 (145). С. 111-116.

УДК 691.342+666.97

ИССЛЕДОВАНИЕ СРАВНИТЕЛЬНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ И ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ ДОБАВОК В МЕЛКОЗЕРНИСТЫХ БЕТОНАХ

Юдина И.А. (СМ-21д-15)

Научный руководитель - к.т.н., доцент, Крутилин А.А.

*Себряковский филиал инст ит ут а архит ект уры и ст роит ельст ва
ВолГТУ*

В строительной отрасли в настоящее время большое значение имеют исследования, которые направлены на энергосбережение, рациональное использование природных ресурсов, подготовка и разработка новых добавок и композиционных вяжущих, а также исследование сырьевых и техногенных ресурсов, позволяющих увеличить качество мелкозернистого бетона [1]. С этой позиции особое внимание следует уделить техногенным отходам и органоминеральным добавкам. В данной статье рассмотрена

эффективность применения добавки из осадочных пород (диатомиты) и техногенных отходов (золошлаковые смеси).

In the construction industry currently are of great importance to studies that aim to energy saving, rational use of natural resources, training and development of new additives and composite binders and a study of primary and technological resources to increase the quality of fine-grained concrete. From this position, particular attention should be paid to the anthropogenic wastes and organic additives. This article discusses the effectiveness of additives of a sedimentary rocks (diatomite) and industrial waste (ash and slag mixture).

В последнее время в практике строительства начали применять новые комплексные добавки полифункционального действия, в частности, органоминеральные добавки и техногенные отходы. Исследована сравнительная эффективность их применения для изготовления мелкозернистого бетона в зависимости от консистенции бетонных смесей и их рецептуры. Использование минеральных добавок гарантирует экономию цемента в бетоне и, соответственно, снижение стоимости бетона; повышает однородность, связность, удобоукладываемость и сохраняемость бетонных смесей, а также обеспечивает их специальные свойства (например, перекачиваемость, сульфатостойкость, жаростойкость, водостойкость, сопротивляемость щелочной коррозии, уменьшение тепловыделения и др). В качестве примера будут рассмотрены золошлаковые смеси и осадочные диатомиты.

В качестве сырьевых материалов для изготовления мелкозернистого бетона применялся природный кварцевый песок с собственного карьера (р. Медведица), привозимый автотранспортом, с модулем крупности 1,9 и портландцемент марки М300 (В25) производства ОАО «Себряковцемент». Смеси состава Ц: П=1:2...1:3 по объему приготавливались в течение 3 мин и формовались вибрацией в течение 2 мин при частоте 50 гц и амплитуде 0,35 мм. Образцы кубы с ребром 70,7 мм хранились в нормальных условиях. Прочность контролировалась испытанием образцов на сжатие через 28 суток твердения в нормальных условиях. Для определения влияния содержания воды приготавливались смеси различной консистенции с показателем В/Ц от 0,27 до 0,35. Консистенция смесей определялась по расплыву на встряхивающем столике по методике ГОСТ 310.4-81. После 15 встряхиваний диаметр расплыва смесей по нижнему основанию изменялся в пределах от 105 до 130 мм. Содержание золошлаковых смесей варьировалось в пределах от 0,6 до 1,5% от массы цемента, содержание осадочных диатомит, соответственно, в пределах от 1,5 до 2,5 %.

В процессе реализации двухфакторного плана эксперимента получены математические модели зависимости прочности мелкозернистого бетона от содержания добавок (X_1) и расхода воды (X_2) по показателю В/Ц. Математическая модель зависимости прочности мелкозернистого бетона Y_1 , МПа, от исследуемых факторов в случае использования добавки золошлаковой смеси при доверительной вероятности 0,95 имеет вид:

$$Y_1 = 38,4 + 3,9X_1 + 9,8X_2 - 2,3X_1^2 - 20X_2^2 + X_1X_2. (1)$$

Геометрический образ модели (1) представлен на рис.1.

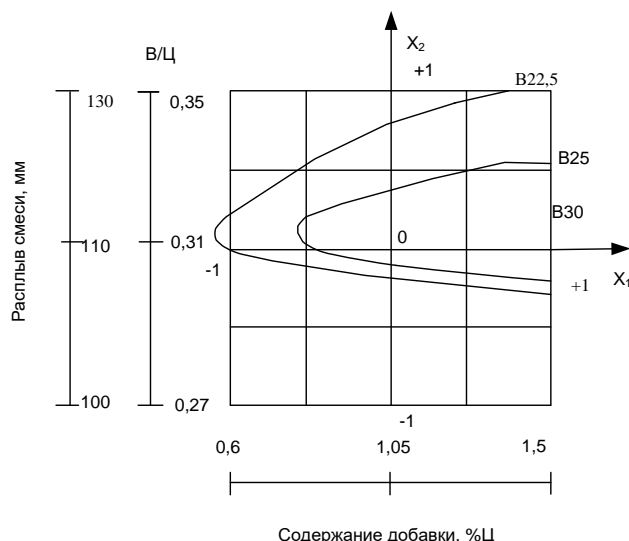


Рис.1. Влияние содержания золошлаковой добавки и водоцементного отношения на предел прочности при сжатии мелкозернистого бетона

Соответственно, при использовании добавки осадочных пород (диатомиты) математическая модель зависимости прочности мелкозернистого бетона U_2 , МПа, адекватно, при доверительной вероятности 0,95, описывается полиномиальным уравнением регрессии (2). Модель представлена на рис.2.

$$U_2 = 32,5 + 11,6X_1 + 3,4X_2 - 1,7X_1^2 - 9,0X_2^2 \quad (2)$$

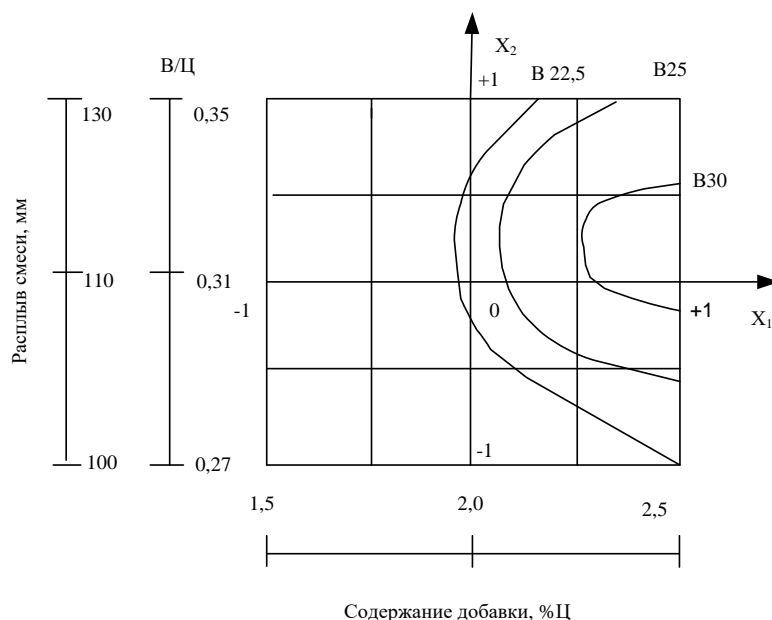


Рис.2. Влияние содержания добавки на основе диатомитов и водоцементного отношения на предел прочности при сжатии мелкозернистого бетона

Сравнение регрессионных моделей (1) и (2) позволило установить, что оба вида добавок обеспечивают максимальную прочность бетона, для принятого метода уплотнения, при оптимальном водоцементном отношении, находящемся в пределах 0,31...0,32, что соответствует расплыву смесей в пределах 110-115 мм.

Повышение содержания добавок в исследованном диапазоне способствует росту прочности бетонов. При оптимальном показателе В/Ц повышение содержания добавки золошлаковых отходов от 0,6 до 1,5 % от массы цемента приводит к росту прочности бетона с 32 МПа до 40 МПа. Повышение дозировки осадочных пород (диатомитов) от 1,5 до 2,5 % способствует росту прочности бетона с 20 до 43 МПа. Введение добавки золошлаковых отходов в условиях равноподвижности повышает прочность бетона без добавок на 186 %, а введение добавки осадочных пород (диатомитов), соответственно, на 165 %. Сравнительный анализ моделей показывает, что расход добавки золошлаковых отходов экономичнее добавки осадочных пород более чем в 2 раза, при этом при максимальных дозировках добавка золошлаковых отходов позволяет получить прочность бетона на 7,5 % выше, чем с добавкой осадочных пород. В условиях равноподвижности применение исследуемых добавок понижает водопотребность смесей в сравнении с составами без добавок на 12 %. Причем максимальный эффект водопонижения достигается уже при минимальных дозировках добавок. Сопоставление моделей показывает, что составы бетонов с добавкой золошлаковых смесей более существенно реагируют на отклонение водосодержания от оптимального значения понижением прочности, что следует учитывать при использовании их в рамках маловибрационной технологии.

Исследована эффективность применения добавки осадочных пород (диатомиты) на формирование прочности мелкозернистого бетона в зависимости от содержания цемента, содержания тонкомолотого кварцевого наполнителя и количества добавки. Исследования выполнены на равноподвижных смесях с диаметром расплыва 141...145 мм, способных к укладке по маловибрационной технологии.

Разработан трехфакторный математический план эксперимента, параметром оптимизации которого принят предел прочности при сжатии Y_3 мелкозернистого бетона в проектном возрасте. Переменными факторами являлись: отношение цемента к песку X_1 , доля молотого песка X_2 и содержание химической добавки осадочных пород (диатомиты) в смеси X_3 . Соотношение Ц/П варьировалось по массе в пределах от 0,29 до 0,44, что соответствовало объемному варьированию соотношения Ц/П от 1/3 до 1/2. Вторым переменным фактором принято количество молотого песка. Часть природного песка в составах использовалась в немолотом виде, а часть его перед применением размалывалась в лабораторной шаровой мельнице до удельной поверхности 300 м²/кг. При этом содержание молотого песка варьировалось от общего веса песка в пределах от 0 до 30 %. Третьим переменным фактором являлось содержание добавки осадочных пород (диатомиты), которое в эксперименте варьировалось в от 1,5 до 2,5 % от массы цемента. При доверительной вероятности 95 % модель имеет вид:

$$Y = 29,1 + 4,1X_1 - 1,5X_2 + 4,6X_3 - 1,5X_2^2 - 2,7X_3^2 - 0,7X_1X_2 + 0,8X_1X_3. \quad (3)$$

Анализ модели (3) показывает, что росту прочности мелкозернистого бетона способствует как повышение соотношения Ц/П, так и повышение содержания добавки осадочных пород (диатомиты). Так, повышение соотношения Ц/П с 1/3 до 1/2 при максимальном содержании добавки приводит к приросту прочности на 35...44 %. В результате, при максимальном содержании добавки за счет этого удается повысить среднее значение прочности составов с 26,1 до 36,9 МПа.

На рис.3 представлена взаимосвязь водоцементного отношения равноподвижных бетонных смесей с прочностью при сжатии мелкозернистого бетона.

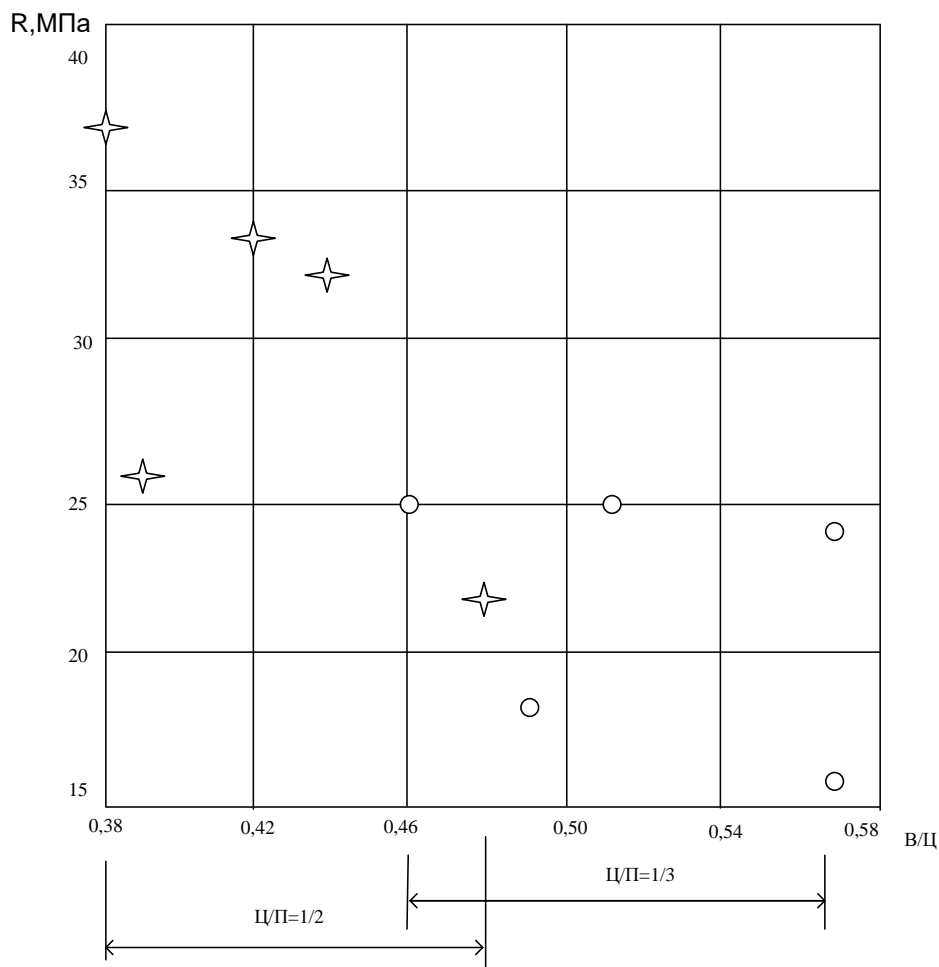


Рис.3 Влияние водопотребности В/Ц на прочность составов мелкозернистого бетона R, МПа

Анализ водопотребности равноподвижных бетонных смесей показывает, что она в значительной степени обусловлена соотношением Ц/П. Для составов с соотношением Ц/П=1/2 В/Ц изменяется в пределах от 0,38 до 0,48. С уменьшением показателя Ц/П растет значение В/Ц. Для составов с соотношением Ц/П=1/3 показатель В/Ц меняется в пределах от 0,46 до 0,57. Для этого соотношения Ц/П выявлена область составов, для которых оптимальное содержание кварцевого наполнителя приводит к росту прочности бетона или экономии цемента. В частности, это составы, содержащие 15 % кварцевого наполнителя и добавку осадочных пород (диатомиты) в количестве 2 % от массы цемента.

Проведенные исследования позволили подобрать оптимальные составы мелкозернистого бетона классов В20...В35, экономичные с точки зрения расхода цемента и химических добавок.

Библиографический список

1. Трунов П.В. Композиционные вяжущие с использованием вулканогенно-осадочных пород Камчатки и мелкозернистые бетоны на их основе, Белгород, 2014.

УДК 625.75

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ИЗЫСКАНИЙ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ

Жоржеско К.Г., Стариков А.В. (13-АБ-СТ1)

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

Кубанский государственный технологический университет

В связи с большим ростом интенсивности движения на существующих автомобильных дорогах федерального значения Краснодарского края в районе Большого Сочи, прорабатывается предложение о строительстве новой автомобильной магистрали проходящей по маршруту Апшеронск – Дагомыс в обход Кавказского биосферного заповедника. При проведении аэроизысканий оптимальной трассы будущей дороги и последующего эскизного автоматизированного проектирования в период дипломного проектирования применены современные методы изысканий и проектирования дорог с использованием квадрокоптера и САПР «Индоркад». В данной статье излагаются предварительные результаты работы, опирающиеся на собственный и зарубежный опыт выполнения подобных видов работ.

In connection with the great growth of traffic on existing roads of Federal importance of the Krasnodar territory in the greater Sochi area, worked out the proposal for the construction of new highways crossing the route Apsheronsk – Dagomus bypassing the Caucasian biosphere reserve. When conducting aerozine the optimal route for a future road and the subsequent preliminary computer-aided design during the period of graduate design applied modern methods of investigation and design of roads using a quadcopter and CAD "Indorcad". This article outlines the preliminary results of work based on their own foreign experience in performing similar types of work.

Еще в период подготовки к проведению Зимней Олимпиады 2014 года в Сочи рассматривался вопрос улучшения транспортной инфраструктуры в данном регионе. В частности, исследовалась возможность строительства по новому направлению наземных путей сообщения, включая автомобильные дороги. Однако, из-за малых сроков подготовки к проведению Олимпиады и большой стоимости строительства, это предложение не было тогда реализовано.

За прошедший период времени стало ясно, что существующая федеральная дорога «Джубга-Сочи» не справляется с резко возросшей интенсивностью движения, и ей требуется дорога-дублер на всем протяжении трассы. Начались проектно-изыскательские работы в широкой

полосе территории от кромки воды Черного моря до вершин Кавказского хребта. И быстро выяснилось, что почти единственной альтернативой трассе существующей дороги является направление от города Апшеронска до поселка городского типа Дагомыс в обход Кавказского биосферного заповедника. Именно этот маршрут был принят нами к дальнейшей проработке в период дипломного проектирования. Ниже излагаются результаты опытно-экспериментальных работ в этом направлении.

Согласно теории проектирования автомобильных дорог [1,2], в условиях горной местности должны использоваться методы и технические средства аэроизысканий трасс с применением специально оборудованных самолетов или вертолетов [3]. Однако, в связи с развалом СССР, имевшиеся в распоряжении некоторых специализированных организаций самолеты с таким оборудованием были утилизированы. В частности, существовавший ранее в г. Краснодаре специализированный Центр по применению авиации в народном хозяйстве (ПАНХ), также прекратил свое существование.

В связи с вышеизложенными обстоятельствами, нами для выполнения работ по изысканиям трассы указанной новой дороги был использован принципиально другой летательный аппарат – квадрокоптер, дооборудованный телекамерой для оперативного слежения и съемки местности по маршруту следования. Перед запуском этого аппарата предварительно намечалось направление его полета на основе топографической карты местности. После приземления квадрокоптера материала съемки изымались для последующей камеральной обработки. Так были намечены варианты трассы этой дороги.

При разработке данной темы учитывались следующие исходные данные. По материалам предыдущих изысканий известно, что Апшеронский район Краснодарского края располагает богатейшим потенциалом: лесными массивами, залежами нерудных строительных материалов, запасами минеральной питьевой и лечебной воды. Особую роль в деле развития экономики района играет наличие здесь разнообразных природных факторов, способствующих развитию альпинизма, туризма (пешего, конного, водного), зимних видов спорта (скоростной спуск на лыжах, слалом, фристайл, бобслей и т.п.), экскурсионного обслуживания. Однако освоение природных богатств района сдерживается из-за отсутствия здесь благоустроенных наземных путей сообщения. Решающим толчком к развитию экономики района может послужить строительство транспортных коммуникаций, одной из которых является автомобильная дорога Апшеронск – Дагомыс.

Помимо обеспечения транспортных связей Апшеронского района, рассматриваемая дорога будет являться частью транскавказского маршрута, который сможет обеспечить выход по кратчайшему направлению из центральных районов России республик Северного Кавказа и областей Южного федерального округа к Черноморскому побережью в район г. Сочи. Это будет способствовать наполняемости курортов и спортивных объектов столицы Зимней Олимпиады-2014 в любой период года.

Генеральное направление дороги Апшеронск – Дагомыс было определено заданием на дипломное проектирование. Начало ее принято у окраины ст. Черниговской, расположенной в 20 км от г. Апшеронска, конец – на федеральной дороге Дзубга – Сочи в районе пос. Дагомыс. Помимо заданного направления нами в порядке личной инициативы был рассмотрен вариант выхода дороги в район пос. Лазаревское.



Рис. 1. Варианты трассы дороги Апшеронск-Дагомыс

На основе предпроектной проработки по материалам изысканий с помощью квадрокоптера были рассмотрены три варианта трассы данной дороги. По варианту №1 после пересечения в тоннеле хребта до км 67 трасса проложена вдоль р. Псезуапсе. От км 67 трасса с тоннельным пересечением отрогов Кавказского хребта выходит в район Солохаула (км 81) на существующую дорогу Дагомыс – Солохаул, направление которой используется до Дагомыса. По подварианту этого направления от км 78 трасса намечена в восточном направлении и после тоннельного пересечения отрогов Кавказского хребта выходит в районе Солохаула на существующую дорогу Дагомыс – Солохаул. В связи с тем, что трасса по подварианту пересекает очень малую часть территории Биосферного заповедника, администрация которого категорически возражает против строительства

дороги по этому направлению, в дальнейшем этот вариант не рассматривался.

Кроме описанного направления дороги был рассмотрен вариант №2. По нему трасса дороги совпадает с вариантом №1 до км 81. Далее трасса проходит вдоль реки Псеуапсе с выходом на Черноморское побережье в районе пос. Лазаревское. Этот вариант также имеет право на осуществление.

Каждый из предложенных вариантов трассы новой горной дороги имеет свои преимущества и недостатки. Так строительная длина дороги по варианту №1 (122 км) значительно больше, чем по варианту №2 (99 км), что в сложных условиях сложного горного рельефа имеет немаловажное значение. К преимуществам варианта №2 следует отнести и необходимость сооружения только двух тоннелей против трех тоннелей по варианту №1. К недостаткам варианта №2, видимо, следует отнести то, что по сравнению с вариантом №1 удлинится пробег автомобилей между Краснодаром и Сочи на 34 км. Но при условии строительства морского порта в районе пос. Лазаревское дорога по варианту №2 будет более загружена движением. Однако по генеральному плану строительство этого морского порта отнесено на период после 2030 года. Тем самым резко уменьшается конкурентоспособность этого варианта трассы проектируемой дороги.

С помощью САПР «Индоркад» были выполнены проектные проработки по обоим предложенным вариантам трассы дороги.

На основе технико-экономического сравнения был выбран вариант №1, который характеризуется сравнительно большим размером инвестиций, но решает главную задачу – создание дороги-дублера на всем протяжении трассы. Этот вариант дает возможность вести строительство в две стадии [4,5]. На первой стадии возможно сооружение дороги под две полосы движения, на второй стадии – доведение до четырех полос. Осуществление данного проекта намного улучшит транспортную доступность г. Сочи из центральных районов России, стран СНГ и ближнего зарубежья, а также обеспечит удобство и безопасность движения [6]. Реализация предложенного проекта развития дорожной сети Краснодарского края вполне возможна за счет инвестиций Банка БРИКС, который имеет возможность привлекать свободные финансовые средства инвесторов разных стран, входящих в это объединение.

Библиографический список

1. Федотов Г.А. Изыскания и проектирование автомобильных дорог. Ч. 1. М.: Издательство «Высшая школа», 2009. 646 с.
2. Федотов Г.А. Изыскания и проектирование автомобильных дорог. Ч. 2. М.: Издательство «Высшая школа», 2009. 519 с.
3. Федоров В.И. Аэроизыскания автомобильных дорог и мостовых переходов. М.: Транспорт, 1975. 200 с.
4. Бабков В.Ф. Ландшафтное проектирование автомобильных дорог. М.: Транспорт, 1969. 112 с.
5. Бабков В.Ф. Современные автомобильные магистрали. М.: Транспорт, 1974. 280 с.
6. Чванов В.В. Методы оценки и повышения безопасности дорожного движения с учетом условий работы водителя. М.: ИНФРА - М, 2011. 416 с.

Научное издание

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

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

Материалы XI Международной научно-технической конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых,
24—26 мая 2017 г., Волгоград

Публикуемые материалы соответствуют авторским оригинал-макетам,
поступившим в оргкомитет конференции

Дизайн обложки: Проценко Д.А.

Ответственный за выпуск: Проценко Д.А., Лескин А.И.

Подписано в свет 20.09.2017

Гарнитура «Таймс». Уч.-изд. л. 20,7.

Тираж 150 экземпляров. Формат 60x84/16.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Волгоградский государственный технический университет»

400074, Волгоград, ул. Академическая, 1

<http://www.vgasu.ru>, info@vgasu.ru