

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

МОЛОДЕЖЬ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС В ДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ ЮГА РОССИИ

Материалы
V Международной научно-технической конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых,
11—13 мая 2011 г., Волгоград



Волгоград 2011



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

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

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

Материалы V Международной научно-технической конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых,
11—13 мая 2011 г., Волгоград

Волгоград 2011

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

Составители и редакторы: канд. техн. наук, доц. М.М. Девятов, д-р. техн. наук, доц. С.В. Алексиков, канд. техн. наук, доц. С.Л. Туманов, канд. техн. наук, доц. А.И. Лескин (отв. за выпуск)

М 754 Молодежь и научно-технический прогресс в дорожной отрасли юга России : Youth and scientific-and-technical progress in roadfield of south of Russia : материалы V Международной науч.-техн. конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 11—13 мая 2011 г., Волгоград / сост. и ред. М. М. Девятов, С. В. Алексиков, С. Л. Туманов, А. И. Лескин ; Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т.— Волгоград : ВолГАСУ, 2011.— 242 с.

ISBN 978-5-98276-432-4

Содержатся материалы V 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 5th 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 978-5-98276-432-4



© Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет», 2011
© Авторы материалов конференции, 2011

СОДЕРЖАНИЕ

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗЫСКАНИЙ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СООРУЖЕНИЙ.....	6
<i>Середина О.С.</i> Вопросы прогнозирования работы железобетонных водопропускных труб в реальных условиях эксплуатации.....	6
<i>Козлачков С.В.</i> Комбинированный деформационный шов для автодорожных мостов..	11
<i>Вельсовский А.Ю.</i> Анализ приближенных методов оценки пучинистых свойств грунта, используемого при расчетах морозоустойчивости сооружений.....	15
<i>Казначеева О.В.</i> Особенности строительства автодорожных тоннелей проектируемой трассы «Дублер курортного проспекта» в г.Сочи Краснодарского края.....	18
<i>Полякова Е.С.</i> Анализ состояния улиц и дорог местного значения (группы В) крупнейших городов и действующих нормативных документов на их проектирование.....	22
<i>Попов Б.Б.</i> К расчёту нежестких дорожных одежд на морозоустойчивость.....	28
<i>Житников К.С.</i> Использование имитационного моделирования при реконструкции пересечений в одном уровне.....	33
<i>Вилков А.Е.</i> Сравнительный анализ уровня качества различных видов пересечений в одном уровне в Германии.....	33
<i>Sergeeva T.S.</i> Lösungen für eine höhengleiche Kreuzung Straßenbahn-hauptverkehrsstraße zur entlastung des Köln-Innenstadttunnels und zur beschleunigung.....	41
ИННОВАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ.....	47
<i>Разуваев Д.А.</i> Использование современных синтетических материалов при устройстве слоев дорожных одежд и земляного полотна автомобильных дорог. Экспериментальные исследования свойств грунтов, обработанных стабилизатором <i>Perma-zyme 11X</i>	47
<i>Целикова О.А., Ежкова О.В.</i> Современные жидкие противогололедные реагенты и их эффективность при применении в городских условиях.....	50
<i>Ланис А.Л., Разуваев Д.А.</i> Опыт разработки стандарта предприятия для проектирования, строительства и контроля качества оснований и дорожной одежды с применением стабилизаторов грунтов.....	54
<i>Стадник А.Ю.</i> Косвенные измерения показателей средней глубины шероховатости асфальтобетонных дорожных покрытий.....	55
<i>Карпушко М.О.</i> Влияние состава парка дорожно-строительных машин на технологический процесс.....	58
<i>Ермилов А.А.</i> Проблемы уплотнения грунтов виброкатками.....	61
<i>Доморадский К.Л.</i> Перспективы применения отсевов дробления карбонатных пород в дорожном строительстве.....	67
<i>Филиппов А.Ю.</i> Определение основных параметров макрошероховатости сухого асфальтобетонного покрытия дискретным методом после капитального ремонта ул. Электрлесовская.....	70
<i>Шайхмагомедов Д.М.</i> Влияние механоактивированного битума на коэффициенты водостойкости асфальтоявляющего.....	74
<i>Пушинова Н.А.</i> Холодная регенерация асфальтобетона с применением карбидной извести.....	78
<i>Куприянов Р.В., Гаврилов А.В.</i> Влияние толщины укладываемого слоя на время охлаждения щебеночно-мастичного асфальтобетона.....	82
ОРГАНИЗАЦИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ.....	84
<i>Дорошенко А.И.</i> О влиянии дорожных условий на риск возникновения дорожно-транспортных происшествий.....	84

Белова М.В. Влияние стихийных остановок маршрутных такси на характеристики транспортных и пешеходных потоков.....	88
Бондаренко В.В. Определение скоростных режимов движения транспортных потоков на привокзальной площади в г. Волгограде.....	92
Гаспарян А.С. Обеспечение безопасности дорожного движения в сложных погодных условиях.....	94
Жукова Д.В., Одобеско А.С. Исследование уровня загрузки проезжей части привокзальной площади в г. Волгограде.....	98
Катасонов М.В. Оценка влияния дорожных условий на безопасность движения автомобильных дорог Волгоградской области.....	101
Копейкина З.А. Оценка зоны влияния автостоянок.....	104
Лемещенко О.В. Повышение эффективности организации дорожного движения на основе применения теории риска.....	108
Миндалиев В.В. определение проеязаемости крупногабаритных автомобилей под путепроводом на основе теории риска.....	111
Нестеров Р.С. Оценка состояния организации безопасности дорожного движения на улично-дорожной сети г. Волгограда.....	115
Паришина С.С. Проблема функционирования городского общественного пассажирского транспорта в г.Волгограде.....	119
Паришина С.С. Результаты исследования работы общественного пассажирского транспорта Ворошиловского района г.Волгограда.....	123
ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНО-ДОРОЖНЫХ И ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН.....	128
Тюнин В.Л. Анализ мощностных показателей колёсного движителя при изменении внутреннего давления в шинах.....	128
Пучкин А.И. Концепция системы отопления салона автобуса.....	130
Волченко В.Ф. Особенности зимнего содержания городских дорог.....	135
ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ДОРОЖНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ.....	138
Казачкова Л.О. Эффективность введения светофорного регулирования на некоторых перекрестках г.Волгограда.....	138
Скоробогатченко Д.А. Прогнозирование изменения эксплуатационного состояния автомобильных дорог с использованием АСУ «ROAD STATUS».....	141
Карпушко Е.Н., Карпушко М.О. Инновационные технологии в дорожной отрасли на основе интеллектуальных транспортных информационных систем.....	145
Денисова Н.В. О внедрении интегрированной системы менеджмента на предприятиях отрасли дорожного хозяйства.....	150
Васильева Л.П. Управление запасами на предприятиях дорожного хозяйства с учетом фактора риска.....	154
Бесперстова М.О. Страхование дорожных работ и дорожной техники.....	158
Боровик М.С. Техничко-экономические аспекты устойчивости автодорожных мостов..	162
Бесперстова М.О. Влияние развития автомобильных дорог на повышение внедорожного эффекта.....	165
Петрова В.Ф., Холоднова Е.А. Перспективы финансирования дорожного хозяйства...	169
Голунова Д. Роль инноваций в повышении конкурентоспособности предприятий дорожной отрасли.....	172
Анисифорова Д.В. Текучесть кадров на предприятии и пути ее сокращения.....	176
Сундукова Е.Ф. Платные автомобильные дороги и дорожные объекты.....	180
Смолякова О.Д. Состояние и перспективы развития активной части основных фондов.....	184
Солонуха Е.С. Использование давальческого сырья в дорожном хозяйстве.....	187
Сесекина О.А. Роль лизинга в развитии дорожной отрасли.....	189

Жарова С. Реализация дорожных инновационных проектов через систему торгов.....	193
Говорухина Д.А. Рынок транспортных услуг как фактор развития транспортного строительства.....	196
Шитиков Д.В. Разработка модели определения победителей на заключение контрактов жизненного цикла в дорожном хозяйстве.....	199
Шарапова В.Н. Системный подход к решению задач управления ресурсами при зимнем содержании дорог.....	202
Гладких А.В., Осипов А.О. Придорожный сервис РФ. Обустройство обводной дороги города Волгограда.....	206
Елфимов В.В. Совершенствование системы управления дорожным хозяйством на основе показателей деятельности для оптимизации и повышения эффективности предприятия.....	210

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

Бойко Д.О., Небыкова Е.Н. Создание картографической основы кадастра по аэрофотоснимкам.....	216
Афонин В.В., Ткачев А.А., Фисенко Б.В. Оценка проектных решений создания мостового перехода на участке автодороги Р208 «Тамбов - Саратов» в черте г. Аткарска Саратовской области.....	218
Мелихова Е.В., Просвинова П.М. К вопросу о камеральном трассировании сооружений линейного типа по крупномасштабным топографическим картам.....	222
Умникова Ю.А., Шитова Н.А. К вопросу о способах разбивки круговых кривых большого радиуса в сложных условиях местности.....	224
Ровенко Д.С., Огнева Л.Ю. К вопросу об оценке стабильности реперов высотной основы.....	227

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

Сапожкова Н.В., Быков А.В., Крайникова Ю.А., Азовский Д.Ю. Воздействие автотранспорта на экологическую обстановку города Волгограда.....	212
Афонин В.В., Ткачев А.А., Фисенко Б.В. Влияние дамбы автомобильной дороги А144 «Курск-Воронеж-Саратов» на развитие паводкоопасной ситуации в черте р.п. Лысые Горы Саратовской области.....	234
Мингулова И.Р. Методика количественной оценки влияния истирания протекторов шин на окружающую среду мегаполиса.....	237

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗЫСКАНИЙ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

УДК 624.21.012.4

ВОПРОСЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАБОТЫ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ВОДОПРОПУСКНЫХ ТРУБ В РЕАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Середина О.С.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доц. Маринин А.Н.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Работа посвящена моделированию поведения железобетонного элемента при одновременном воздействии карбонизации, хлоридной и сульфатной коррозии.

Article is devoted to modeling of behaviour of a reinforced concrete construction at combined action carbonation, chloride corrosion and sulphate corrosion.

Железобетонные водопропускные трубы являются одними из наиболее распространенных видов искусственных сооружений на автомобильных дорогах и железных дорогах. Поэтому, прогнозирование поведения этих сооружений является довольно важной задачей для отрасли транспортного строительства.

Во время эксплуатации на железобетонные водопропускные трубы оказывают влияние множество различных факторов и воздействий. Помимо воздействий от внешней нагрузки, также большую опасность для водопропускных труб под насыпями может представлять вода, отводимая с проезжей части автомобильной дороги и нередко содержащая в растворенном виде различные компоненты, применяемые для борьбы с гололедом, содержащиеся в снеге и других осадках. Хлориды и сульфаты, содержащиеся в этой воде и снеге, являются весьма агрессивными коррозионными реагентами по отношению к бетону и арматуре железобетонных труб. Снег, талая вода и вода, протекающая через отверстия водопропускных труб, также могут содержать различные агрессивные по отношению к материалу труб компоненты, особенно если на территории водосбора находятся промышленные предприятия, нефтехранилища, бензозаправочные станции, химические заводы. Эта вода может иметь различный химический состав с наличием сероводорода, углекислого газа, аммиака и других компонентов, вызывающих коррозию и разрушение внутренних частей труб.

Следовательно, несущая конструкция водопропускных труб в процессе эксплуатации подвергается воздействию внешней среды с двух сторон: с внешней, обращенной в сторону грунта и внутренней, по которой производится отвод воды.

Для наглядности данные о внешних воздействиях на водопропускные трубы сведены в таблицу 1.

Таблица 1

Внешние воздействия на водопропускные трубы

Группа и вид воздействия	Характер воздействия					
	во времени		по направлению		по разрушающему действию	
	Пост.	Врем.	Внеш.	Внутр.	Механ.	Корроз.
1 группа – постоянные и временные силовые воздействия: – вертикальное и горизонтальное давление грунта насыпи; – собственный вес трубы; – вес воды в трубе; – отпор грунта; – вертикальная и горизонтальная нагрузка от наземного транспорта; – действие строительных факторов; – сейсмическое воздействие; – динамическое воздействие подвижного состава; – температурное воздействие; – образование наледей	 + + + + — — — — — —	 — — — — + + + + + + +	 + + + + + + + — — + —	 — — — — — + + — + + +	 + + + + + + + + + + +	 — — — — — — — — — — —
2 группа – агрессивное воздействие окружающей среды: – воздействие грунтов и грунтовых вод; – воздействие поверхностных вод; – газовая (физическая и химическая) коррозия; – атмосферная коррозия; – биологическая коррозия; – электрокоррозия	 + — + + + +	 — + — — — —	 + — + — — +	 — + + + + —	 — — — — — —	 + + + + + +

От всех вышеперечисленных воздействий, в конечном итоге, зависит срок службы водопропускной трубы. Но помимо силовых воздействий от внешних нагрузок, учёт всех агрессивных воздействий окружающей среды при расчете долговечности трубы является довольно сложной задачей. Поэтому, можно выделить ряд наиболее часто встречающихся агрессивных факторов и учесть их при расчете трубы.

Наиболее распространенными факторами агрессивного воздействия на бетонные и железобетонные конструкции транспортных сооружений, в том числе и труб, являются карбонизация, хлоридная и сульфатная коррозии [1, 2, 3].

Учет воздействия агрессивной окружающей среды при расчете и оценке долговечности железобетонных конструкций позволит более полно описать работу конструкции, а также прогнозировать ее дальнейшее состояние.

В настоящее время существует большое количество работ, описывающих

воздействие на бетон различных агрессивных факторов окружающей среды (карбонизация, хлоридная и сульфатная коррозии и т.д.), но только начинают появляться работы, описывающие их совместное влияние.

В настоящей работе приводится модель деформирования бетона под воздействием карбонизации, хлоридной коррозии и сульфатной коррозии. Эта модель представляет собой сочетание моделей: нагружения, конструктивного элемента, воздействия агрессивной среды (карбонизации и хлоридной коррозии), деформирования материала с учетом изменений, вызванных действием агрессивной среды и модели коррозионного износа арматуры.

Для определения кинетики проникания хлоридсодержащей среды в железобетонные конструктивные элементы можно использовать процесс диффузии. При одномерном процессе диффузии распределение концентрации агрессивной среды по толщине конструктивного элемента по форме близко к треугольному (за исключением хвостовой части), и изменяющееся во времени концентрационное поле можно аппроксимировать функцией вида (так называемым размытым фронтом в виде треугольника) [3, 4]:

$$C(x, t) = C_0 \left[1 \pm \frac{x}{L(t)} - \frac{a}{2L(t)} \right], \quad (1)$$

где x – координата рассматриваемой точки; t – время; C_0 – концентрация хлоридов на поверхности конструктивного элемента; a – размер элемента вдоль оси x ; $L(t)$ – закон продвижения границы размытого фронта вглубь конструктивного элемента (глубина проникания агрессивной среды):

$$L(t) = \alpha t^n, \quad (2)$$

где α , n – коэффициенты, определяемые из экспериментов.

Для построения модели процессы карбонизации и сульфатной коррозии описываются с использованием специально вводимого параметра химического взаимодействия μ , изменяющегося от 0 до 1.

Анализ кинетики происходящих реакций позволяет конкретизировать уравнение химического взаимодействия в виде [1, 2]:

$$\frac{d\mu}{dt} = q\mu(1 - \mu), \quad (3)$$

с начальным условием:

$$t = 0, \mu = \mu_0,$$

где q – коэффициент, учитывающий свойства материала и интенсивность воздействия окружающей среды.

Скалярный параметр химического взаимодействия μ ($0 \leq \mu \leq 1$) характеризует уровень химических превращений в точке конструкции при взаимодействии углекислого газа или сульфатов с бетоном. Причем, параметр химического взаимодействия различен для карбонизации и сульфатной коррозии.

Опишем процесс карбонизации. При $\mu \approx 0$ – карбонизация в точке ещё не началась, при $0 < \mu < 1$ – происходит процесс карбонизации, при $\mu = 1$ – процесс карбонизации завершился [1].

Для описания сульфатной коррозии также выделяют несколько стадий

[2]: упрочнения ($0 \leq \mu \leq \mu_y$), разупрочнения ($\mu_y < \mu < 1$) и разрушения ($\mu = 1$), где $\mu_y > 1$ – граничное значение параметра химического взаимодействия, после которого происходит снижение прочности бетона

В качестве модели проникания углекислого газа и сульфатов в бетон также можно использовать уравнение диффузии. При одномерном процессе диффузии во многих случаях хорошие результаты дает использование модели проникания в форме размытого фронта (в виде параболы) [2]. Общий вид модели проникания углекислого газа и сульфатов можно представить в виде (4):

$$C(x, t) = \begin{cases} 0, & x > L(t), \\ C_0 \left(1 - \alpha \frac{x}{L} + \beta \frac{x^2}{L^2} \right), & x \leq L(t), \end{cases} \quad (4)$$

где x – координата точки сечения, t – время, C_0 – концентрация агрессивной среды (углекислого газа или сульфатов) на поверхности конструктивного элемента, α , β – коэффициенты, $L(t)$ – закон продвижения границы размытого фронта карбонизации вглубь конструктивного элемента:

$$L(t) = \lambda t^r, \quad (5)$$

где λ , r – эмпирические коэффициенты.

Значения коэффициентов α , β в (6), которые различны при карбонизации и сульфатной коррозии, определим из граничных условий. Из условия равенства нулю концентрации на границе размытого фронта получим:

$$x = L, C(L, t) = 0: 1 - \alpha + \beta L = 0, \quad (6)$$

Из условия равенства нулю производной на границе размытого фронта, так как касательная к графику размытого фронта в этой точке горизонтальна, найдем:

$$\left. \frac{dC}{dx} \right|_{x=L} = 0: -\alpha \frac{1}{L} + 2\beta = 0. \quad (7)$$

Из совместного решения уравнений (6) и (7): $\alpha = 2$, $\beta = 1/L$. С учетом этого модель проникания (4) примет вид:

$$C(x, t) = \begin{cases} 0, & x > L(t), \\ C_0 \left(1 - \frac{2x}{L} + \frac{x^2}{L^2} \right), & x \leq L(t), \end{cases} \quad (8)$$

Предложенная модель, основанная на введенном параметре химического взаимодействия μ , позволяет корректно описать процессы карбонизации и сульфатной коррозии железобетонных конструкций.

Для построения модели бетон рассматривается как нелинейный, разномодульный композитный материал. Диаграмма деформирования бетона принимается в виде кубической параболы:

$$\sigma = \begin{cases} A_{0p} \varepsilon - B_{0p} \varepsilon^3, & \sigma > 0; \\ A_{0c} \varepsilon - B_{0c} \varepsilon^3, & \sigma < 0, \end{cases} \quad (9)$$

учитывающей различную работу бетона при растяжении (р) и сжатии (с).

К сожалению, в настоящее время нет достаточного количества экспериментальных данных по совместному влиянию карбонизации, хлоридной и

сульфатной коррозии на кинетику деградации бетона. Поэтому, для учета этого влияния на процесс деформирования бетона используется следующая гипотеза. Находятся функции влияния от воздействия каждого фактора по отдельности, а затем просто перемножаются эти функции влияния, тем самым, учитывается их совместное воздействие:

$$\sigma = \begin{cases} A_{0p}\chi_1(\mu)\xi_1(\mu)\psi_1(C)\varepsilon - B_{0p}\chi_2(\mu)\xi_2(\mu)\psi_2(C)\varepsilon^3, & \sigma > 0; \\ A_{0c}\chi_1(\mu)\xi_1(\mu)\psi_1(C)\varepsilon - B_{0c}\chi_2(\mu)\xi_2(\mu)\psi_2(C)\varepsilon^3, & \sigma < 0, \end{cases} \quad (10)$$

где $\psi(C)$ – функция влияния хлоридной коррозии (подробно этот вопрос рассмотрен в [3]); $\chi(\mu)$ – функция влияния карбонизации (подробно этот вопрос рассмотрен в [1]); $\xi(\mu)$ – функция влияния сульфатной коррозии (подробно этот вопрос рассмотрен в [2]); C – концентрация хлоридов; μ – параметр химического взаимодействия, учитывающий воздействие карбонизации и сульфатов на бетон [1, 2] (различен для карбонизации и сульфатной коррозии).

Модель коррозионного износа арматуры можно принять в виде:

$$\delta = \begin{cases} 0, & t \leq t_{inc}; \\ \alpha(t - t_{inc})^\beta, & t > t_{inc} \end{cases} \quad (11)$$

где δ – глубина коррозии арматуры; t_{inc} – инкубационный период.

При карбонизации бетона критическая концентрация хлоридов, при которой начинается коррозия арматуры, уменьшается в два раза [1]. Следовательно, и инкубационный период при карбонизации будет меньше, т.е. $t_{inc}^{карб.} < t_{inc}^{без карб.}$.

В результате проведенного в работах [1, 2, 3] анализа установлено сильное деструктирующее влияние карбонизации, хлоридной и сульфатной коррозии на характер напряженно-деформированного состояния и долговечность элементов железобетонных конструкций. Это подтверждает необходимость обязательного учета вышеназванных агрессивных факторов при прогнозировании поведения железобетонных водопропускных труб в реальных условиях эксплуатации. Это позволит прогнозировать наступление неблагоприятных ситуаций и тем самым избежать возможного наступления аварийного состояния и организовать проведение своевременного ремонта.

Библиографический список:

1. Маринин А.Н. Сопротивление железобетонных конструкций воздействию хлоридной коррозии и карбонизации / А.Н. Маринин, Р.Б. Гарибов, И.Г. Овчинников. – Саратов: ИЦ «Рата», 2008. – 261 с.
2. Овчинников И.Г. Прочность и долговечность железобетонных элементов конструкций в условиях сульфатной агрессии / И.Г. Овчинников, Р.Р. Инамов, Р.Б. Гарибов. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2001. – 164 с.
3. Овчинников И.Г. Моделирование поведения железобетонных элементов конструкций в условиях воздействия хлоридсодержащих сред / И.Г. Овчинников, В.В. Раткин, А.А. Землянский – Саратов: Саратов. гос. техн. ун-т, 2000. – 232 с.

КОМБИНИРОВАННЫЙ ДЕФОРМАЦИОННЫЙ ШОВ ДЛЯ АВТОДОРОЖНЫХ МОСТОВ

Козлачков С.В. (МТс-08)

Научный руководитель – канд. техн. наук, доц. Маринин А.Н.

Сочинский филиал Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ)

Исследование посвящено деформационным швам модульного и гребенчатого типов, используемых в мостостроении, для компенсации значительных эксплуатационных линейных, а также объемных перемещений между смежными пролетными строениями или между пролетным строением и устоем моста. Создание инновационной модели, как способа интеграции преимуществ, и устранения, свойственных модульным и гребенчатым деформационным швам, недостатков.

The survey is devoted to the expansion joints unit and a comb type used in bridgebuilding, to compensate for the significant performance of linear and volume movements between adjacent spans or between spans and foundations of the bridge review and analysis of structural features of these types of expansion joints, their advantages and disadvantages, experience of their usage showed necessity to designing capable constructions satisfying the modern requirements imposed by expansion joints. Creating an innovation model as a way to integrate the advantages and eliminate the inherent modular and comb expansion joints, deficiencies.

Известны конструкции модульных деформационных швов [1], например, Swivel-Joist (Maurer Söhne), которые способны воспринимать значительные линейные и угловые перемещения в плане. Так, при линейных продольных перемещениях деформационного шва стандартного исполнения 1200 мм поперечные перемещения достигают ± 600 мм. Деформационный шов может воспринимать также вертикальные перемещения пролетных строений относительно друг друга до ± 45 мм. В случае необходимости, деформационный шов такой конструкции могут создаваться и на большие перемещения. Верхний предел линейных продольных перемещений для модульных деформационных швов в настоящее время ограничен лишь максимальной величиной перемещений пролетных строений существующих мостов. Таким образом, конструкциями модульных деформационных швов предельные перемещения пока не ограничиваются, и для построенных по такому принципу деформационных швов предельные перемещения достигают 2500 мм и более. Существенными недостатками этих конструкций является высокая шумовая эмиссия, высокие импульсные силовые воздействия и вибрация, передающиеся на конструкцию пролетных строений и устоев, в окрестностях деформационного шва, в особенности на места примыкания к деформационному шву дорожного покрытия, что часто приводит к разрушению обоих, делая небезопасным проезд, а также на подвеску автотранспорта, преждевременно изнашивая ее и создавая не комфортные условия для пассажиров, под воздействием ударной нагрузки от передачи вертикального ускорения шине автомобиля, при его проезде через значительно раскрытый деформационный шов, из-за поперечных к направлению движения неровностей, обусловленных конст-

рукцией сегментного устройства проезжей поверхности модульного деформационного шва.

Известны также конструкции модульных деформационных швов в которых эти недостатки частично устранены, (патент WO 02068760 (A1), 06.09.2002), например, благодаря приваренным сверху ромбовидным пластинкам (система GO Maurer Söhne), а также повернутым в плане прямоугольным и другим конфигурациям зубчатых (гребенчатых) и синусоидальных пластинкам (патент WO 0227102 (A1), 04.04.2002). Особенность этих зубчатых (гребенчатых) пластин заключается в длине консоли, незначительно превышающей ширину промежуточной несущей балки, и тем самым, незначительно снижающей величину расхождения шва. Недостатком этих конструкций является физическое ограничение длины консоли пределом жесткости зубчатой (гребенчатой) пластины, (горизонтально расположенной под действие вертикальных нагрузок), находящихся между собой в прямо пропорциональной зависимости, что и препятствует существенному снижению длины и количеству продольных разрывов дорожного покрытия деформационным швом, определяющих уровень звуковых и механических вибраций.

Известны также деформационные швы гребенчатого типа [1], например, перекрываемый с противоположных сторон консольными односторонне направленными пальцами гребенчатых плит (патент EP1033442(A2), 06.09.2000, REISNER & WOLFF ENGINEERING). Продольный профиль гребенчатого пальца этого деформационного шва представляет собой консольную балку в миниатюре, обычно с увеличением сечения к основанию, способной сопротивляться значительным вертикальным нагрузкам. Благодаря этим прочностным свойствам и своей конструкции, позволяющей практически исключить продольные разрывы поверхности деформационного шва, при эксплуатации гребенчатых деформационных швов было выявлено, что при соблюдении всех эксплуатационных процедур, они обеспечивают комфортные условия проезда, т.к. обладают высокой жесткостью плит, и непрерывной, ровной поверхностью проезда (при малых вертикальных перемещениях), поэтому и шумовая эмиссия в уровне проезжей части у них самая низкая (ниже чем по асфальтовому или бетонному дорожному покрытию). По опыту применения установлено также, что конструкции деформационных швов с консольными гребенчатыми плитами проявляют себя лучше, чем гребенчатые конструкции со скользящими гребенчатыми плитами. Недостатком деформационных швов гребенчатого типа, с консольными гребенчатыми плитами в частности, является то, что они плохо воспринимают любые перемещения, кроме горизонтально продольных, проявляя чувствительность к перекосам консольных гребенчатых пальцев в горизонтальной плоскости (свыше 10°), что нередко приводит к их заклиниванию, а также к их вертикальным смещениям друг относительно друга, что нарушает условия проезда и ограничивает перекрываемую ими длину деформационного шва.

Целью предлагаемой инновации [2] является увеличение длины деформационного шва, перекрываемого с противоположных сторон консольными односторонне направленными пальцами гребенчатых плит за счет устранения

A technical cross-section diagram of a sliding door system. The diagram shows a door profile (5) with a top flange (1) and a bottom flange (4). The door is mounted on a track (3) which is supported by a wall bracket (2). A double-headed arrow indicates the sliding motion of the door. The wall bracket (2) is shown in cross-section, revealing its internal structure and the track (3) it supports.

1 – гребенчатая плита с односторонне направленными пальцами; 2 – несущий элемент; 3 – модульный компенсатор; 4 – промежуточная несущая балка; 5 – гребенчатая плита с консольными двусторонне направленными пальцами

Жесткое соединение верхней части промежуточной несущей балки 4, с консольными двусторонне направленными гребенчатыми пальцами 5 или с гребенчатой плитой 5 с консольными двусторонне направленными пальцами (которое может быть как сварным так и болтовым), позволяет достичь более широкое, в сравнении деформационными швами модульного типа, раскрытие зазоров шва, между соседними промежуточными несущими балками 4, или между промежуточными несущими балками 4, и несущими элементами 2, консольных односторонне направленных пальцев гребенчатых плит 1, со-

единенных модульными компенсаторами 3 (которые могут быть ленточного, пружинного, пневматического или иного типа). Благодаря этому, в сравнении с деформационными швами гребенчатого типа:

1. Достигается основной технический результат - увеличение длины деформационного шва, за счет устранения перекосов консольных гребенчатых пальцев в горизонтальной плоскости и вертикальных смещений, в результате их объединения, как минимум, с одной с промежуточной несущей балкой модульного деформационного шва, допускающего эти перекосы, угол (до 50°, для горизонтальных углов) которых будет делиться на количество установленных промежуточных несущих балок, плюс одну, и равномерно распределяться между всеми консольными пальцами перекрывающими деформационный шов. Таким образом, при изменении отметок пролетных строений (устоя), из-за просадки мостовых опор, износа опорных частей, неравномерной усадки бетона в пролетных строениях и устое, из-за тектонических и геофизических изменений и проявлений других воздействий в несколько раз снижается риск заклинивания гребенчатых пальцев и их вертикальных смещений относительно друг друга, что даст возможность дальнейшей эксплуатации деформационного шва и всего мостового сооружения, без остановки движения транспорта;

2. Отсутствует необходимость в установке на деформационный шов отдельного водоотводного устройства, в случае применения в модуле упругого ленточного компенсатора изготовленного из материала, стойкого к воздействиям окружающей среды (ультрафиолетовое излучение, озон) и агрессивных соединений, встречающихся на автомобильных дорогах, (соли, минеральные масла и нефтепродукты), герметично связанного с несущими элементами конструкции, надежно защищая от мусора, песка, мелкого щебня и влаги нижерасположенные детали и элементы мостового строения;

3. Практически, исключается шумовая эмиссия под пролетным строением, в случае применения в модуле упругого ленточного компенсатора, выполненного из материала, как правило, хорошо поглощающего или рассеивающего звук, и герметично связанного с несущими элементами конструкции;

4. Обеспечивается возможность интеграции швов со всех пролетных строений моста, не зависимо от его протяженности, в одном, максимум, в двух местах (у его устоев), для более безопасного и комфортного движения транспорта по мосту, и снижения на него временной нагрузки.

В сравнении с деформационными швами модульного типа:

1. Существенно снижается шумовая эмиссия от транспорта при проезде ДШ, в виду, практически, отсутствия продольных разрывов поверхности сочленения гребенчатых пальцев, при любой эксплуатационной величине раскрытия деформационного шва;

2. Значительно уменьшается количество промежуточных несущих балок (посредством повышения, между ними, максимально допустимой величины зазора до 700 мм и более, ограниченного лишь длиной двустороннего гребенчатого пальца и допустимыми поперечным горизонтальным и вертикаль-

ным углами поворота пролетных строений), опорных и других частей и деталей, с ними связанных, что существенно снижает шумовую эмиссию и импульсные динамические нагрузки на деформационный шов, пролетные строения и движущийся транспорт;

3. Упрощается конструкция, тем самым, достигается снижение затрат на производство, установку, обслуживание и ремонт, а также повышается надежность и, следовательно, безопасность деформационного шва и мостового сооружения в целом.

Подводя итог обзора и сравнительного анализа конструктивных особенностей деформационных швов гребенчатого и модульного типов в мостовых сооружениях и предлагаемой инновационной модели можно предположить, что ее внедрение, помимо интеграции преимуществ и устранения, свойственных этим типам деформационных швов недостатков, с учетом опыта их применения и предъявляемых современных требований, позволит отрасли мостостроения приблизиться к решению проблемы обеспечения безопасности, комфортности и низкой шумовой эмиссии при движении транспорта по мостовому полотну с деформационными швами.

Библиографический список:

1. Деформационные швы автодорожных мостов: особенности конструкции и работы: учеб. пособие / А. В. Ефанов [и др.] Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т, 2005. 173 с.
2. Заявка на патент №2011103384, Козлачков С. В, Рос. Федерация, С. 9

УДК 625.8:624.131.37

АНАЛИЗ ПРИБЛИЖЕННЫХ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ПУЧИНИСТЫХ СВОЙСТВ ГРУНТА, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ РАСЧЕТАХ МОРОЗОУСТОЙЧИВОСТИ СООРУЖЕНИЙ

Вельсовский А.Ю.

Научный руководитель – канд. г-мин. наук, доц. Каган Г.Л.

Вологодский государственный технический университет

Для 18 проб глинистого грунта производится определение степени морозного пучения тремя приближенными методами. Дан анализ полученных результатов.

For 18 samples of clay soil is the definition of the degree of frost heaving three approximate methods. An analysis of the results.

Природно-климатические условия РФ способствуют почти повсеместному распространению на ее территории, в том числе и южной части, явления морозного пучения. В связи с этим проверка на морозоустойчивость является одним из обязательных разделов проектирования дорожной конструкции. Исходными данными для выполнения такой проверки служат характеристики морозного пучения.

Известны различные методы их определения. Классифицируя эти методы

Технический комитет по мерзлым грунтам Международного общества по механике грунтов, геотехнике и фундаментостроению в 1989 году выделил три уровня оценки пучинистых свойств грунта, общие сведения о которых приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Уровни оценки пучинистости грунта		
	I	II	III
Вид оцениваемого грунта	Песчаный	Глинистый	Все виды грунта
Метод оценки	По гранулометрическому составу	По гранулометрическому составу, показателям пластичности и др. характеристикам	Лабораторные испытания (ГОСТ 28622-90)
Точность оценки	Грубая	Приближенная	Точная
Назначение	Определение непучинистого грунта	Определение степени пучинистости	Определение характеристик пучения

Методику проверки дорожной конструкции на морозоустойчивость содержит действующий нормативный документ ОДН 218.046-01 [1]. Он рекомендует определять характеристики морозного пучения при проведении лабораторных испытаний, что соответствует третьему уровню оценки. Однако нормы допускают и использование более грубых уровней оценки, как первого, так и второго уровней. Это связано с отсутствием необходимого стандартного оборудования для проведения испытаний на морозное пучение.

Известно, что первый отечественный стандарт на проведение лабораторных испытаний грунта на морозное пучение ГОСТ 28622-90 [2] был введен в действие в 1990г. В этот же период стали выпускать небольшими партиями первые серии стандартных приборов. Однако уже с середины 90-х годов выпуск подобных приборов был прекращен.

При использовании второго уровня оценки пучинистых свойств глинистого грунта в различных областях строительства используются свои методы, так в дорожном строительстве их определяют по таблице (табл. 4.2 ОДН 218.046-01) в зависимости от гранулометрического состава и вида грунта. В промышленно-гражданском строительстве в нормативных документах используется расчетная зависимость предложенная д.т.н. В.О. Орловым [3]. Пучинистые свойства глинистого грунта оцениваются по параметру R_f . Исходными данными для его определения служат показатели влажности и абсолютная величина среднемесячной температуры воздуха за холодный период.

Метод, предложенный В.И. Пусковым [4], рекомендуется к применению в транспортном строительстве. Исходными данными для его реализации служат показатель текучести, число пластичности и содержание частиц менее 0,05 мм.

Для сравнения этих методов использовались материалы инженерно-геологических изысканий по трассе линейного сооружения в республике Ко-

ми. Результаты определения степени морозного пучения 18 проб грунта по каждому из указанных методов приведены в таблице 2. Она содержит также классификацию грунта каждой пробы по ГОСТ 25100-95.

Таблица 2

№ п. п.	Классификация грунта по ГОСТ 25100-95	Определение степени морозного пучения грунта		
		По ОДН 218.046-01	По методу В.О. Орлова	По методу В.И. Пускова
1.	Глина тугопластичная легкая пылеватая	Пучинистый	Слаб-пуч.	Средн-пуч.
2.	Суглинок мягкопластичный легкий песчанистый	Пучинистый	Сред-пуч.	Сильн-пуч.
3.	Суглинок полутвердый тяжелый пылеватый	Сильн-пуч.	Слаб-пуч.	Средн-пуч.
4.	Суглинок полутвердый тяжелый пылеватый	Сильн-пуч.	Слаб-пуч.	Слаб-пуч.
5.	Суглинок полутвердый тяжелый пылеватый	Сильн-пуч.	Слаб-пуч.	Слаб-пуч.
6.	Суглинок полутвердый тяжелый пылеватый	Сильн-пуч.	Средн-пуч.	Средн-пуч.
7.	Суглинок полутвердый тяжелый пылеватый	Сильн-пуч.	Слаб-пуч.	Средн-пуч.
8.	Суглинок твердый тяжелый пылеватый	Сильн-пуч.	Слаб-пуч.	Слаб-пуч.
9.	Суглинок полутвердый тяжелый пылеватый	Сильн-пуч.	Слаб-пуч.	Слаб-пуч.
10.	Суглинок полутвердый с галькой тяжелый песчанистый	Пучинистый	Слаб-пуч.	Непуч.
11.	Суглинок мягкопластичный легкий пылеватый	Чрезм-пуч.	Сильн-пуч.	Сильн-пуч.
12.	Суглинок мягкопластичный тяжелый пылеватый	Сильн-пуч.	Сильн-пуч.	Сильн-пуч.
13.	Суглинок мягкопластичный легкий пылеватый	Чрезм-пуч.	Чрезм-пуч.	Сильн-пуч.
14.	Супесь пластичная пылеватая	Сильн-пуч.	Средн-пуч.	Средн-пуч.
15.	Суглинок твердый легкий пылеватый	Чрезм-пуч.	Слаб-пуч.	Средн-пуч.
16.	Глина мягкопластичная легкая пылеватая слабозаторфованная	Пучинистый	Чрезм-пуч.	Сильн-пуч.
17.	Суглинок тугопластичный легкий пылеватый	Чрезм-пуч.	Слаб-пуч.	Средн-пуч.
18.	Суглинок мягкопластичный легкий пылеватый	Чрезм-пуч.	Сильн-пуч.	Сильн-пуч.

Сравнительный анализ приведенных в таблице 2 данных позволяет констатировать, что каждый из рассмотренных методов дает различные результаты. Это указывает на большую погрешность приближенных методов оценки пучинистых свойств грунта.

В заключение следует отметить, что для повышения качества и надежности дорожных конструкций пучинистые свойства грунтов необходимо определять при проведении лабораторных испытаний на морозное пучение (III уровень оценки пучинистости грунта).

Библиографический список:

1. ОДН 218.046-01. Проектирование нежестких дорожных одежд [Текст]. – Введ. 2001–01–01. – М.: Государственная служба дорожного хозяйства министерства транспорта РФ, 2001. – 144 с.
2. ГОСТ 28622-90. Грунты. Метод лабораторного определения пучинистости. – Введ. 1990-09-01. – М.: Издательство стандартов, 1990. – 8 с.
3. Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений. – М.: Стройиздат, 1986.-415с.
4. Характеристика пучинистых свойств грунтов при инженерно-геологических испытаниях для целей строительства // Инженерно-геологические условия, основания и фундаменты транспортных сооружений. Межвузовский сборник научных трудов – Новосибирск НИИЖТ, 1991.

УДК 624.21.012.4

ОСОБЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА АВТОДОРОЖНЫХ ТОННЕЛЕЙ ПРОЕКТИРУЕМОЙ ТРАССЫ «ДУБЛЕР КУРОРТНОГО ПРОСПЕКТА» В Г.СОЧИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Казначеева О.В. (МТс-08-2)

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

Сочинский филиал Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ)

Победив в борьбе за право провести у себя Олимпийские и Паралимпийские зимние игры 2014 года, Сочи стал одним из инвестиционно-привлекательных городов России. Таким образом, с увеличением количества автомобилей встал вопрос о развитии транспортной инфраструктуры города, чтобы разгрузить основную магистраль города – Курортный проспект и обеспечить сквозной проезд автомобильного транспорта в режиме непрерывного движения через всю территорию г. Сочи, минуя наиболее ценную прибрежную часть города. В связи с этим, принято решение о строительстве автомагистрали «Дублера Курортного проспекта», в состав которой входят мосты, путепроводы, эстакады и транспортные тоннели. В данной статье рассмотрены основные проектные решения и особенности производства работ строительства тоннелей, входящих в состав проектируемой трассы. Все работы в настоящее время успешно находят применение при строительстве тоннелей в г. Сочи.

Having victory in fight for right to conduct beside itself Olympic and Paralympic winter games in 2014, Sochi became one of investment-attractive city of Russia. Thereby, with increase amount of cars has got up the question about development of the transport infrastructure of the city to unload the main pathway - a Resort avenue and provide the end-to-end journey of the car transport in mode of the unceasing motion through the whole territory of Sochi, avoiding the most valuable coast part of city. In this connection, the accepted decision about construction of the superhighways "Stand-in of the Resort Avenue", in composition which include the bridges, overpasses, trestles and transport subways. In given article are considered main design decisions and particularities construction of the subways, being included in designed routes. All work at present successfully find using at construction of the subways in Sochi city.

Город Сочи входит в состав Краснодарского края Южного федерального округа Российской Федерации. Сочи – ведущий курорт Черноморского побережья Краснодарского края, самый крупный приморский климатический и

бальнеологический курорт России.

Главной целью развития города-курорта Сочи в связи принятием решения проводить Олимпийские игры 2014 г. является восстановление его престижности и конкурентоспособности и превращение его в современный высокоэффективный санаторно-курортный, деловой и туристический центр.

С ростом численности населения и мест труда следует ожидать увеличения интенсивности движения. Прогнозируемый уровень автомобилизации в г. Сочи к 2014 г. составит 360 легковых автомобилей на 1 тыс. чел., к 2028 г. – 470 легковых автомобилей на 1 тыс. чел. Кроме того, назагрузку улично-дорожной сети города повлияет увеличение числа туристов. Ожидается, что в г. Сочи к 2015 году количество рекреантов и туристов, прибывающих на лечение и отдых, возрастет до 4,5 – 5,0 млн человек в год, а к 2030 г. до 6,0 млн чел.

Таким образом, актуальным становится вопрос о разгрузке основную магистралу города – Курортного проспекта, чтобы обеспечить сквозной проезд автомобильного транспорта в режиме непрерывного движения через всю территорию г. Сочи, минуя наиболее ценную прибрежную часть города. В связи с этим, принято решение о строительстве автомагистрали «Дублера Курортного проспекта». Ниже рассмотрены основные проектные решения и особенности производства работ строительства двух параллельных тоннелей №3 и №3а, входящих в проектируемой автомагистрали.

На климатические условия территории исследуемого влияние оказывают горное прикрытие от вторжений холодного воздуха и наличие сравнительно теплого моря, не замерзающего даже в самые суровые зимы. Для Сочинского побережья отмечается максимальная в пределах России продолжительность безморозного периода. Фундаментальным показателем влажности воздуха является относительная влажность воздуха.

Описываемый район характеризуется развитием ландшафтных форм оползневого рельефа, осложняющего делювиально-эрозионные склоны долин рек. Балки долин ручьев заполнены материалом многостадийных оползневых смещений. В настоящее время оползневые образования глубокого заложения образуют довольно крутые и высокие откосы. Поверхности оползней имеют слабонаклонные, бугристые формы рельефа.

Гидрогеологические условия характеризуются обводненностью трещиноватых зон элювия и коренных пород. Грунтовые воды имеют здесь незначительные местные напоры.

Согласно СНиП 11-7-81* «Строительство в сейсмических районах» расчетная сейсмическая интенсивность в баллах шкалы MSK-64 по г. Сочи составляет 9 баллов.

Анализируя вышеизложенное, можно с уверенностью сказать, что по категориям оценки сложности природных условий, строительство транспортных тоннелей будет осуществляться в сложных геологических, инженерно-геологических, гидрогеологических и тектонических условиях. В связи с этим, при сооружении тоннелей на всем протяжении трассы, выделяются характерные участки, имеющие принципиальные различия, как в способах про-

ходки, так и в способах производства работ.

По проекту предусматривается строительство двух параллельных двухпутных тоннелей: тоннеля №3 длиной 653 м и тоннеля №3а длиной 683,5 м. Площади поперечного сечения тоннелей: в свету – 95,58 м², в черне – 108,65 м². В качестве постоянной обделки принято подковообразное сечение с устройством обратного свода. Толщина сечения в сводовой части 500 мм, боковые стены также толщиной 500 мм с расширением до 600 мм в районе лотка, лотковая часть толщиной 750 мм с расширением до 1000 мм к центру.

Производство работ будет одновременным, поэтому предусматривается устройство строительных площадок на обоих порталах с развитой временной транспортной и внутриплощадочной сетью подъездных дорог, обеспечивающей проезд строительной техники, своевременную доставку строительных материалов и оборудования и позволяющие избежать перерывов и остановок в работах при переключении движения на площадках.

При устройстве припортальных выемок принят уступный метод разработки, что позволяет уменьшить высоту откосов и подрезку склонов, а также выполнять последовательное и поэтапное укрепление откосов. За верховыми подпорными стенами предусматривается устройство нагорных канав, обратных дренажей и фильтров.

Организация работ по устройству припортальных площадок принята с учетом наличия развитых оползневых явлений и предусматривает разработку их сверху вниз с обязательной защитой откосов оползневого склона. С целью безопасной врезки и удерживания откосов порталные участки разрабатываются под защитой буросекущихся свай и одевающих стен. Врезка тоннелей на начальных, проходимых горных способом участков, производится под защитой первичной плиты перекрытия (Миланский способ), сооружаемой с открытых поверхностей надпортального уступа после устройства экрана из труб.

При открытом способе работ котлованы сооружаются под защитой ограждающих стен, выполненных из буросекущихся свай, объединенных обвязочным поясом и раскрепленных между собой расстрелами из стальных труб, устанавливаемых по мере разработки грунта.

На всех этапах работ устраиваются зумпфы и производится откачка атмосферных и дренажных вод.

Сооружение тоннелей будет производиться без использования буровзрывных работ, учитывая сложные инженерно-геологические условия.

Проходка тоннелей будет осуществляться комбайновым способом двумя забоями способом опертого свода: сначала производится раскрытие каллоты сечения тоннеля, затем дорабатывается нижние боковые штроссы и центральная часть выработки. В проекте принято использование двух горнопроходческих комбайнов с эксплуатационной производительностью 52,7 м³/час и с эксплуатационной производительностью 35,7 м³/час. В качестве временного крепления выработки верхнего уступа принята анкерно-арочно-набрызг-бетонная крепь в сочетании с набрызг-бетоном.

В расчетах временной крепи был применен вычислительный комплекс

«Plaxis 2D». Программа позволяет моделировать процессы строительства путем активирования кластеров конечно-элементной расчетной модели и приложения нагрузок. Поэтапное строительство дает реальную оценку напряжений, деформаций грунтового массива и взаимодействия системы «грунт – сооружение», что очень важно для современного инженера. Произведенные расчеты показали, что принятая конструкция временной крепи вполне достаточна для восприятия расчетных нагрузок от горного давления возникающих при проходке тоннелей.

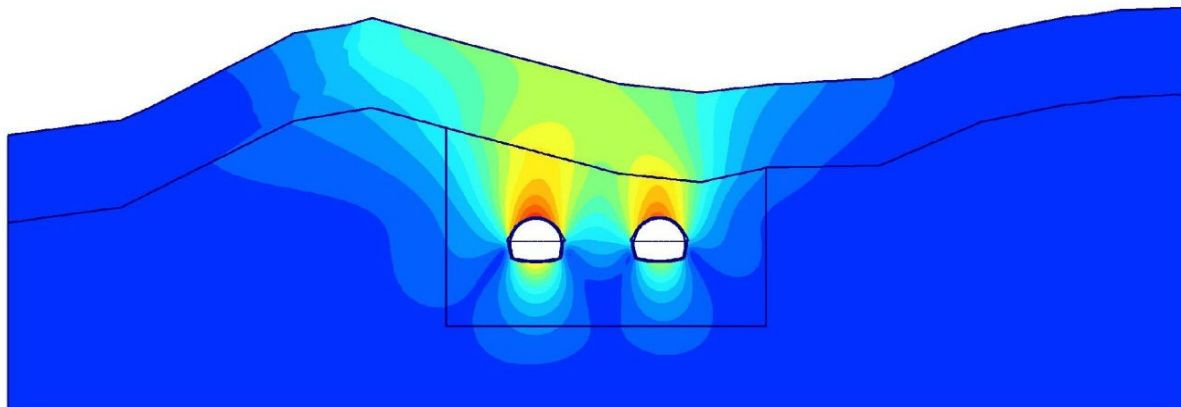


Рис. 1 Деформации грунтового массива и взаимное влияние тоннелей при раскрытии их на полное сечение, полученные при расчете в программе «Plaxis 2D»

По мере ведения проходческих работ по верхнему уступу производится доработка строительных площадок до проектных отметок с сооружением на них временных зданий и сооружений, а также подготовку к строительству постоянных припортальных зданий и сооружений. К началу работ по проходке нижнего уступа завершаются работы по формированию строительных площадок.

По мере ведения работ по проходке нижнего уступа, полностью завершается устройство подпорных стен на порталах тоннелей.

При проходке тоннелей в тектонически нарушенных зонах следует предусмотреть строительный подъем первичной обделки.

После цикла работ по проходке с отставанием при использовании специальной тележки производится навеска геотекстиля и гидроизоляции. Армирование свода и стен постоянной обделки производится на полное сечение захватками с установкой каркасов и распределительной арматуры. После завершения арматурных работ на захватке и обретенного арматурным каркасом устойчивости, производится отсоединение тележки и подается передвижная рамная опалубка на гидравлических домкратах.

Далее при помощи бетононасоса производится бетонирование. Подвоз бетона производится автобетоносмесителями. Все операции производятся с осторожностью, чтобы избежать повреждения гидроизоляционной пленки.

Заполнительная цементация заобделочного пространства выполняется раствором нагнетателем через оставляемые в обделке металлические трубки после недельной выдержки бетона.

Вентиляция забоя осуществляется нагнетательными вентиляторами посредством жестких трубопроводов.

По выбранной схеме производства работ, скорости проходки достигнут значений: по верхнему уступу – до 50,5 м/мес, по нижнему уступу – до 115 м/мес. Скорость возведения бетонной обделки – 145 м/мес. Средняя скорость строительства готового тоннеля составит 59,0 м/мес (с учетом устройства гидроизоляции, производства первичного и контрольного нагнетания). Общий срок строительства – 26 мес. Таким образом, предусматривается организация работ, которая обеспечит максимальную механизацию подземных работ, дающую возможность достижения максимальной скорости проходки и полностью отвечающую требованиям техники безопасности, охраны окружающей среды и других норм.

В заключении можно сказать, что опыт, который приобретут инженеры в проектировании и строительстве искусственных инженерных сооружений, сооружаемых в настоящее время в г. Сочи, будет бесценным. И сам город Сочи станет еще более привлекательным для инвестиций и дальнейшего социально-экономического развития.

Библиографический список:

1. СНиП 11-7-81* «Строительство в сейсмических районах»

УДК 625.7/8:656.052.48

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ УЛИЦ И ДОРОГ МЕСТНОГО ЗНАЧЕНИЯ (ГРУППЫ В) КРУПНЕЙШИХ ГОРОДОВ И ДЕЙСТВУЮЩИХ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ НА ИХ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Полякова Е.С., аспирант

Научный руководитель – д-р техн. наук, проф. Девятов М.М.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье обосновывается необходимость пересмотра нормативных документов на проектирование городских улиц и дорог, рассматривается новая классификация улично-дорожной сети. На основе анализа протяженности улиц и дорог местного значения г. Волгограда предлагаются методы по успокоению движения.

In article necessity of revision of standard documents on designing of city streets and roads is proved, new classification of an ulichno-high system is considered. On the basis of the analysis of extent of streets and local roads of a city of Volgograd methods on calm of movement are offered

Состояние транспортных систем города (ТСГ) большинства крупнейших российских городов нельзя назвать удовлетворительным. Частые задержки повышают затраты времени на передвижения по городу как на индивидуальном, так и на общественном транспорте. Города растут, увеличиваются территории жилой и промышленной застройки, появляются новые и исчезают старые градообразующие объекты. Одновременно происходит быстрый рост автомобильного парка в городах, в основном за счет увеличения числа легковых автомобилей. В транспортный процесс вовлекается все больше людей,

подвижности населения продолжает увеличиваться. (Рис.1.)

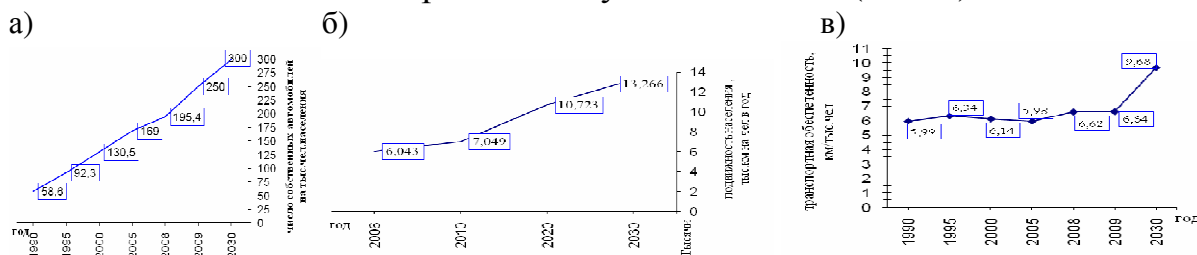


Рис.1 а) динамика транспортной обеспеченности, в) автомобилизации и б) подвижности населения РФ за период 1990-2009 годы с прогнозом до 2030 года.[1,2]

Все эти изменения и факторы привели к транспортным проблемам в крупнейших городах России, создали значительные трудности для нормального функционирования улично-дорожной сети (УДС) городов. Поэтому одной из наиболее важных и актуальных проблем современного градостроительства следует считать проблему поиска путей значительного повышения пропускной способности магистральной УДС и снижения интенсивности движения. При этом обязательным является учет безопасности всех участников движения.

Таким образом, необходимо пересмотреть и усовершенствовать параметры УДС, в соответствии с современными требованиями с целью модернизации ТСГ.

На сегодняшний день в проектах планировки городов допускается использовать классификацию улиц и дорог, включенную в СНиП 2.07.01-89. Мы считаем, что с усложнением современных условий транспортной организации в городах, требует пересмотра классификации улиц и дорог, с целью конкретизации функциональных особенностей и транспортного значения магистралей в масштабах города и отдельных планировочных зон (районов). (Схема 1) [3]

Структуроформирующая сеть интермодальных и мультимодальных магистралей представляет основу планировочного развития магистральной сети, являясь ее транспортным каркасом, главными осями планировочных зон и районов.

Надежность работы основной, структуроформирующей сети магистралей, образуемой дорогами скоростного и улицами непрерывного движения, усиливается благодаря целостности, единству с вспомогательной сетью магистралей, дублирующих пропуск транспортных потоков в периоды наибольшей загрузки сети.

Улицы и дороги планировочных зон и районов представляют собирательную сеть, предназначенную для непосредственного транспортного обслуживания отдельных функциональных зон города. Их начертание полностью подчинено концепции структурной и планировочной организации районов. Магистральные улицы и дороги обеспечивают транспортную связь с вспомогательной и распределительной сетью магистралей, а также предоставляют, как правило, приоритет движения средствам массового пассажирского транспорта (автобус средней и малой вместимости, троллейбус, такси) благодаря организации зон успокоения движения автомобилей. Повсеместно орга-

низируются велосипедные дорожки, уличные и внеуличные стоянки автомобилей, пути пешеходного движения отвечают требованиям безбарьерной среды.[3]

В рамках новой классификации мы можем предложить план решения проблем для улиц в жилой застройке планировочных и жилых районов г. Волгограда. В условиях сложной экономической ситуации в городе нами рассматривались только те решения, которые могут использоваться в условиях ограниченного финансирования, но при этом дадут ощутимый эффект, позволив разрешить поставленные задачи. Такими решениями на наш взгляд является внедрение на сегодняшних улицах и дорогах местного значения особого вида улиц - городских бульваров. [5,6]. Идея бульваров состоит в возможности реализации функций (условия движения, условия проживания и работы, качество городской среды, качество технических проектных решений и т.д.), при ограничении нагрузок на окружающую среду в виде негативного воздействия транспорта (ДТП, загрязнение, шум) и разрешенной скорости движения.

Таким образом, мероприятия по благоустройству бульвара должны гарантировать баланс транспортных и экологических функций. В последние годы в России наметилась тенденция применения планировочных решений с целью модернизации УДС. Но следует отметить, что не все планировочные решения или мероприятия приносят должный эффект.

Планировочные решения (табл. 1) – это изменение среды для движения транспортных средств и пешеходов, с целью их гармоничного функционирования.

Таблица 1

Влияние планировочных решений на эффективность функционирования и развития УДС

Наименование мероприятия	Эффект
Оборудование остановочных карманов для городского общественного транспорта (ГОТ)	Повышение пропускной способности движения, повышение безопасности движения, улучшения процесса посадки пассажиров, увеличение скорости сообщения транспортного потока
Канализование движения на пересечении	Распределение потоков по полосам и направлениям движения с возможностью более безопасного осуществления маневров
Уширения проезжей части перед перекрестком	Увеличивает количество полос перед стоп-линией, повышая пропускную способность
Реконструкция магистралей	Увеличивает количество полос по всей протяженности магистрали
Строительство кольцевых развязок	Исключаются все маневры пересечения и заменяются на маневры ответвления и слияния
Строительство пешеходных переходов в разных уровнях	Полностью исключается конфликт пешеходных потоков высокой интенсивности с транспортом, снижается время перехода, повышается безопасность движения
Строительство стоянок для автомобилей	Повышение пропускной способности и безопасности движения
Транспортные развязки в разных уровнях, путепроводы и мосты	Увеличение пропускной способности, появление новых направлений движения

Развитие системы ГОТ и повышение качества обслуживания пассажиров	Повышение скорости сообщения пассажиров, снижение интенсивности движения автомобилей.
Строительство кольцевых обходов центральных зон	Снижение интенсивности в определенной зоне
Строительство городских платных дорог	Снижение интенсивности движения на данных магистралях
Строительство кольцевых обходов городов	Снижение интенсивности движения на городских магистралях.
Проектирование сбалансированного развития города и его транспортной системы	Перераспределение транспортных и пассажирских корреспонденций. Снижение пиков и перегрузок в отдельных местах.
Создание зон успокоенного движения	Повышение безопасности движения пешеходов, снижение скорости движения транспортных средств, исключение из потока грузового транспорта, уменьшение уровня загрязнения, шума

Планировочные решения можно разделить на три уровня мероприятий, воздействующих на:

- всю УДС (строительство новых магистралей, введение новых систем ГОПТ);
- отдельное пересечение (канализование движения, уширение перед перекрестком, создание кольцевых развязок, путепроводов, пешеходных переходов в разных уровнях и транспортных развязок);
- отдельный перегон и/или магистраль в целом (карманы для ГОТ, разделительные полосы, реконструкция магистралей, оборудование стоянок, пешеходные переходы в разных уровнях, создание зон успокоения движения).

Наиболее эффективными решениями для местных улиц и дорог на наш взгляд является создание зон успокоения движения, путем применения методов принудительное регулирование скоростей движения.

Методы по успокоению дорожного движения можно поделить по принципу использования на четыре типа:[9]

1. Вертикальные прогибы (лежащие полицейские, «подушки», тормозной порог (плато), отбойники).
2. Горизонтальные сдвиги (шиканы, искривление проезжей части).
3. Сужение проезжей части.
4. Центральные острова.

Основываясь на зарубежном опыте, вышеперечисленные методы по успокоению движения предназначены для применения в планировочных и жилых районах города. С целью выявления таких районов нами был проведен анализ всех районов г.Волгограда, на основе которого были выделены следующие функциональные зоны каждого из районов.(Табл. 2) [4].

Таблица 2

Распределение районов г.Волгограда по преобладанию функциональных зон

Районы г.Волгограда		
№ п/п	Название района	Функциональная зона города

1	Красноармейский	Промышленная, коммунальная, научно-производственная
		Планировочная и жилая
2	Кировский	Планировочная и жилая
3	Советский	Планировочная и жилая
4	Ворошиловский	Планировочная и жилая
		Центральная и торгово-деловая
5	Центральный	Центральная и торгово-деловая
		Планировочная и жилая
6	Дзержинский	Центральная и торгово-деловая
		Планировочная и жилая
7	Краснооктябрьский	Промышленная, коммунальная, научно-производственная
		Планировочная и жилая
8	Тракторозаводский	Промышленная, коммунальная, научно-производственная
		Планировочная и жилая

С целью выявления объекта исследования проанализируем протяженность и плотность дорог по территории местного значения в каждом из районов города (Таблица 3).

Таблица 3

Характеристика улиц и дорог местного значения с твердым покрытием г. Волгограда [4,8]

Административный район	Площадь, км ²	Протяженность дорог, км	Плотность дорог по территории, км/км ²
1	2	3	4
Тракторозаводский	54	52,6	0,974
Краснооктябрьский	34,2	45,8	1,135
Дзержинский	85,8	64,4	0,751
Центральный	11,02	30,1	2,731
Ворошиловский	27,8	32,8	1,180
Советский	60	62,5	1,042
Кировский	71,5	49,1	0,687
Красноармейский	230	112,5	0,489
Итого	344	449,8	8,988

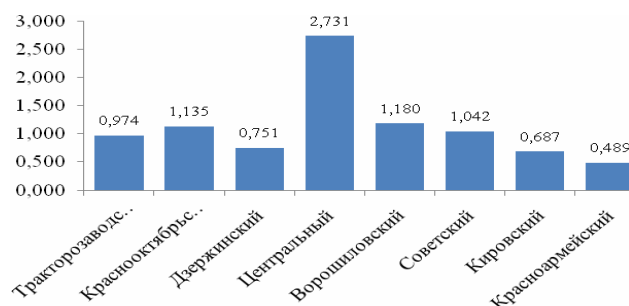


Рис. 2 Плотность улиц и дорог местного значения с твердым покрытием

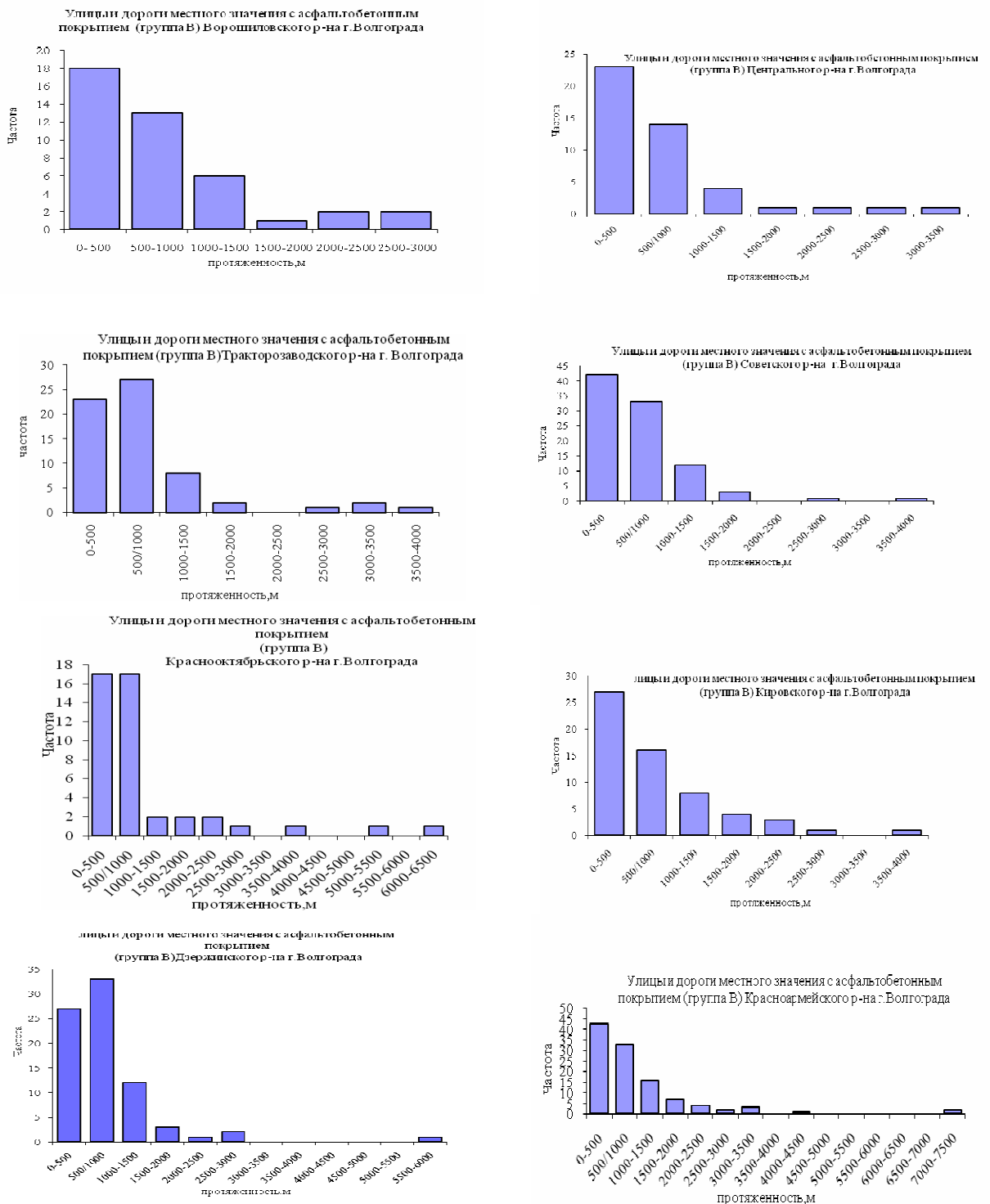


Рис. 3. Протяженность улиц и дорог местного значения в каждом из районов г.Волгограда [8].

Из вышеизложенного заключаем, что улицы протяженностью меньше 1000 м. выпадают из исследования, в связи с невозможностью нарушения скоростного режима на них. Рассмотрим улицы протяженностью от 1000 м и более. На таких участках автомобили движутся с высокими скоростями. На наш взгляд наиболее эффективными для применения будут горизонтальные сдвиги, и сужение проезжей части, так как именно эти методы успокоения движения принудят водителей к снижению скорости, за счет изменения траектории движения, обеспечивая безопасность пешеходов.

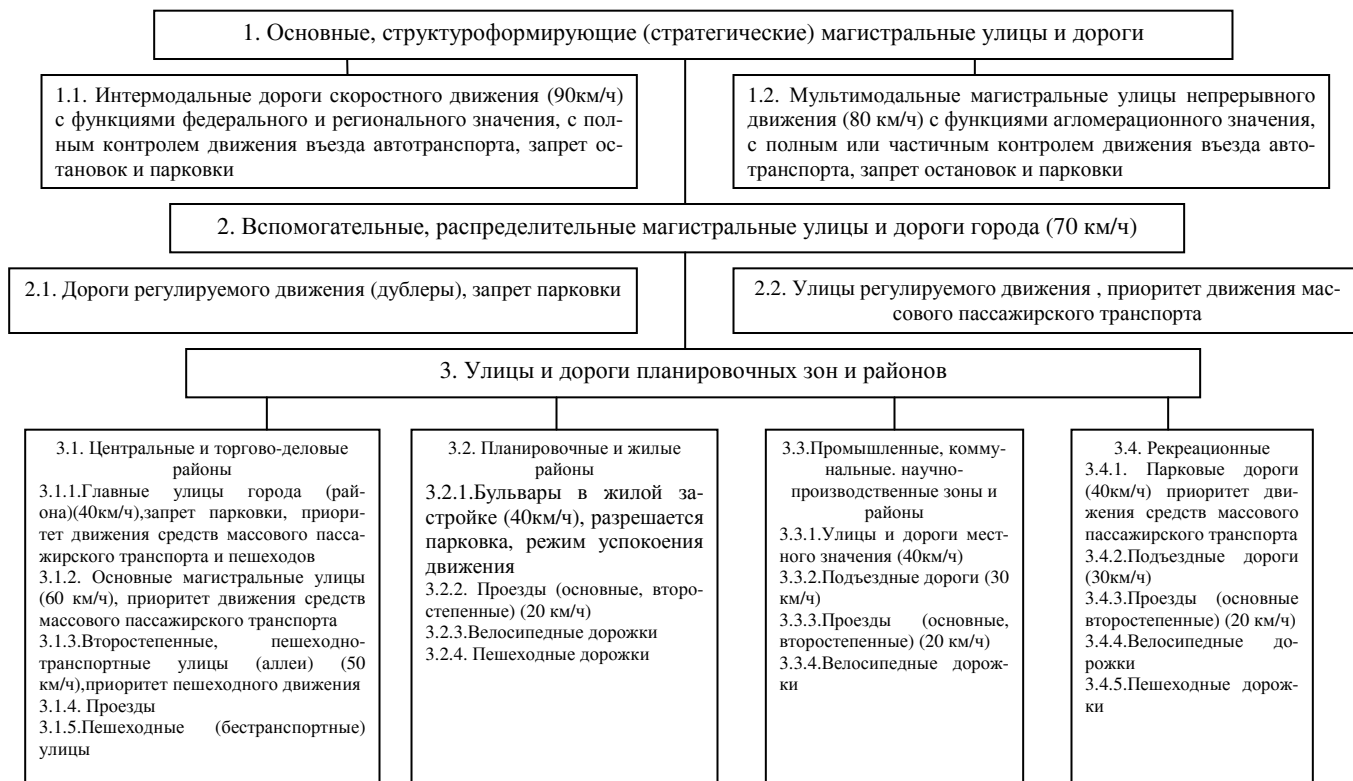


Схема 1 Предлагаемая классификация улиц и дорог городов [3].

Библиографический список:

1. Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года
2. <http://www.gks.ru/>.
3. Рекомендации по модернизации транспортной системы городов МДС 30-2.2008 Москва 2008.
4. <http://www.volgadmin.ru/ru/MPCity/Areas.aspx>
5. PIARC: THE URBAN ROAD NETWORK DESIGN //10.04.B, Routes/Roads 1991, p. 45–84.
6. PIARC : URBAN ROAD DESIGN AND ARCHITECTURE // 10.08.B.
7. Научные материалы XV международной (восемнадцатой екатеринбургской) научно-практической конференции 16-17 июня 2009 года / Ваксман С.А., Цариков А.А. Методы и задачи повышения эффективности функционирования и развития улично-дорожной сети /.
8. Данные МУ «Комдорстрой».
9. REVIEW OF CURRENT TRAFFIC CALMING TECHNIQUES. T. Harvey (HETS) http://www.its.leeds.ac.uk/projects/primavera/p_calming.html/.

УДК 625.75.1

К РАСЧЁТУ НЕЖЕСТКИХ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД НА МОРОЗОУСТОЙЧИВОСТЬ

Попов Б.Б.(АДм-1-09)

Научный руководитель – канд.техн.наук, доц. Каменев А.М.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Выполнен анализ методов назначений допускаемого морозного пучения при расчете нежестких дорожных одежд на морозоустойчивость. Обоснована необходимость уточнения требований к показателям допускаемого пучения.

The analysis of method of appointment supposed frosty heave at the calculation of asphalt concrete road pavement on frost resistance is executed.

Для обеспечения морозоустойчивости дорожной конструкции необходимо ограничивать величину возможного поднятия дорожной одежды вследствие морозного пучения грунта земляного полотна при его промерзании. Исходя из этого, в качестве критерия морозоустойчивости дорожной конструкции принята допускаемая величина максимального морозного вспучивания, при которой ровность и состояние проезжей части ещё отвечают требованиям, предъявляемым к эксплуатационным качествам капитальных и усовершенствованных облегченных покрытий.

При этом критерии расчёт дорожной конструкции на морозоустойчивость сводится к удовлетворению неравенства

$$l_{\text{пуч}} \leq l_{\text{доп}} \quad (1)$$

где $l_{\text{доп}}$ – допускаемая величина вспучивания, зависящая от требований, предъявляемых к эксплуатационным качествам дорожного покрытия; $l_{\text{пуч}}$ – ожидаемое пучение, получаемое по расчёту.

Величину допускаемого морозного пучения $l_{\text{доп}}$ по действующему методу расчёта нежестких дорожных одежд на морозоустойчивость [1] назначают в зависимости от типа дорожной одежды и вида покрытия. Для асфальтобетонного покрытия при капитальном и облегченном типах дорожных одежд величину $l_{\text{доп}}$ принимают равной соответственно 4 и 6 см, для переходного типа – 10 см. Считается, что при указанных значения $l_{\text{доп}}$ обеспечивается необходимая ровность проезжей части и не образуются трещины на покрытии.

Неравномерное пучение грунта вызывает коробление дорожной одежды, в результате чего в верхней части покрытия возникают растягивающие напряжения. При некоторой величине неравномерного пучения l_n относительные удлинения в материале покрытия ε превзойдут предельные $\varepsilon_{\text{пр}}$, что проявляется в нарушении сплошности покрытия (его растрескивании). Между общей величиной морозного пучения и его неравномерной частью l_n существует экспериментально установленная зависимость $l_{\text{пуч}} = l_n / \eta$, где η – коэффициент неравномерности пучения [2,3]. Таким образом, допускаемое пучение $l_{\text{доп}}$ может быть установлено по величине $\varepsilon_{\text{пр}}$.

Впервые связь между l_n и $\varepsilon_{\text{пр}}$ была предложена С.В. Бельковским [4], на основании которой допускаемое пучение $l_{\text{доп}}$ определяется по зависимости:

$$l_{\text{доп}} = \frac{L^2 \varepsilon_{\text{пр}}}{4z\eta}, \quad (2)$$

где z – критическая глубина промерзания дорожной конструкции; L – расстояние между крайними точками покрытия с постоянным радиусом кривизны.

С.В. Бельковский полагал, что дорожная одежда и промерзшее земляное полотно в процессе неравномерного пучения работают совместно без отрыва как однородный изотропный слой толщиной равной критической глубине промерзания z , величину L рекомендовал принимать равной ширине покрытия, а искривление покрытия учитывать только в поперечном направлении. По схеме С.В. Бельковского поверхность покрытия при неравномерном пу-

чении представляет собой дугу окружности, радиус которой определяется из элементарного геометрического соотношения (см. рисунок)

$$R = \frac{L^2}{8\Delta f} \quad , \quad (3)$$

где L – расстояние между крайними точками покрытия; Δf – поднятие средней из трёх точек над прямой, проведенной через крайние точки покрытия при положении их после пучения.

А.Я. Тулаевым предложена расчётная схема определения допускаемого пучения для дорожных одежд нежесткого типа в соответствии с которой в уравнении (2) рекомендуется значение z принимать равным общей толщине дорожной одежды h , а вместо L^2 принимать $(L/m)^2$ на том основании, что фактическая неравномерность морозного пучения по данным А.Я. Тулаева наблюдается лишь на части ширины покрытия. При неблагоприятных условиях увлажнения значение m рекомендовано принимать равным 1,5. В этом случае формула (2) будет иметь вид [2]:

$$l_{\text{дон}} = \frac{\varepsilon_{\text{np}} (L/m)^2}{4h\eta} \quad . \quad (4)$$

Для определения $l_{\text{дон}}$ А.И. Шеслером [5] разработана схема одномерного прогиба дорожной одежды. В соответствии с этой схемой нежесткое покрытие на участке равном L/m деформируется в поперечном направлении под действием силы морозного пучения по круговой кривой. Величина m изменяется в зависимости от капитальности дорожной одежды ($m = 2-3$). Связь между ε_{np} и $l_{\text{дон}}$ выражается эмпирическим уравнением:

$$\varepsilon_{\text{np}} = 0,001 \frac{h}{e} (\eta \cdot l_{\text{дон}})^{0,734} \quad , \quad (5)$$

где h – толщина каменной части дорожной одежды; e – коэффициент размерности, равный 1 мм·м.

Пользуясь составленной по уравнению (5) номограммой можно найти $l_{\text{дон}}$ в зависимости от капитальности дорожной одежды, типа местности по условиям увлажнения (учитываемым коэффициентом неравномерности пучения η) и расчётной температуры покрытия в зимний период, по которой принимается величина ε_{np} .

В.М. Сиденко в работе [2] предложил метод расчёта допускаемого пучения, основанный на решении теории двумерного изгиба прямоугольной жесткой пластины, защемленной по контуру. Для этой расчётной схемы величина $l_{\text{дон}}$ определяется по формуле:

$$l_{\text{дон}} = \frac{m\varepsilon_{\text{np}}a^2}{4h\eta} \quad , \quad (6)$$

где m – коэффициент, принимаемый в зависимости от соотношения сторон жесткой пластины; a – размер наименьшей стороны пластины; h – толщина дорожной одежды.

При значительной неоднородности грунтов на участках с близким залеганием грунтовых вод для определения величины А.И. Шеслером предложено

использованием расчётной схемы двухмерного изгиба жесткой эллиптической пластины, упруго защемлённой по контуру [5]. Решение этой задачи получено в виде

$$l_{\text{дон}} = \frac{\varepsilon_{np}(L/m)^2}{2,44h\eta} . \quad (7)$$

В формуле (7) h – толщина каменной части дорожной одежды, $m = 0,5 B$ (B – ширина проезжей части).

В таблице приведены результаты определения $l_{\text{дон}}$ по рассмотренным выше расчётным схемам. При назначении исходных данных для определения $l_{\text{дон}}$ предельное относительное удлинение асфальтобетонного покрытия рассчитывали по зависимости, полученной на основании экспериментальных данных С.В. Бельковского [4]:

$$\varepsilon_{np} = 0,0073 + 0,00031\theta , \quad (8)$$

где θ – отрицательная температура асфальтобетонного покрытия, °С.

Коэффициент неоднородности η морозного пучения во всех вариантах расчёта принят равным 0,44 в соответствии с рекомендациями А.И. Шеслера [5] для участков 3-го типа местности по условиям увлажнения грунтов рабочего слоя. Расчёты выполнены для дорожной одежды капитального типа толщиной $h = 50$ см при ширине асфальтобетонного покрытия $B = 7,5$ м.

Таблица 1

Результаты расчёта допускаемого морозного пучения

Расчётная схема определения $l_{\text{дон}}$	Расчётная формула	Исходные данные для расчёта $l_{\text{дон}}$	Температура покрытия, °С	Относительное удлинение, ε_{np}	Допускаемое пучение, $l_{\text{дон}}$
Одномерный изгиб покрытия	$l_{\text{дон}} = \frac{L^2 \varepsilon_{np}}{4z\eta}$	$L = 750$ см $z = 160$ см $\eta = 0,44$	– 14	0,0030	6,0
			– 16	0,0023	4,6
			– 18	0,0017	3,4
			– 20	0,0011	2,2
	$l_{\text{дон}} = \frac{\varepsilon_{np}(L/m)^2}{4h\eta}$	$L = 750$ см $m = 1,5$ $h = 50$ см $\eta = 0,44$	– 14	0,0030	8,5
			– 16	0,0023	6,5
			– 18	0,0017	4,8
			– 20	0,0011	3,1
	$l_{\text{дон}}^{0,734} = \frac{\varepsilon_{np}^2}{0,001h\eta^{0,734}}$	$h = 50$ см $\eta = 0,44$ $e = 1$ мм.м	– 14	0,0030	2,6
			– 16	0,0023	1,8
			– 18	0,0017	1,1
			– 20	0,0011	0
Двухмерный изгиб покрытия	$l_{\text{дон}} = \frac{m\varepsilon_{np}a^2}{4h\eta}$	$L = 750$ см $h = 50$ см $m = 0,27$ $\eta = 0,44$	– 14	0,0030	5,2
			– 16	0,0023	4,0
			– 18	0,0017	3,0
			– 20	0,0011	1,9
	$l_{\text{дон}} = \frac{\varepsilon_{np}(L/m)^2}{2,44h\eta}$	$L = 750$ см $m = 1,5$ $h = 50$ см $\eta = 0,44$	– 14	0,0030	7,8
			– 16	0,0023	6,0
			– 18	0,0017	4,5
			– 20	0,0011	2,9

Анализ данных таблицы показывает, что при одинаковых значениях параметров, учитываемых формулами (2), (4), (5) – (7), величина $l_{\text{дон}}$ для разных

расчётных схем существенно различна. Для схемы одномерного прогиба максимальные отклонения (в 3,1 – 4 раза) получены при сравнении результатов расчёта $l_{дон}$ по методам А.Я. Тулаева и А.И. Шеслера. Значения $l_{дон}$, рассчитанные по методам С.В. Бельковского и А.И. Шеслера отличаются друг от друга в 2,2 – 3,1 раза. Наименьшие отклонения $l_{дон}$ (в 1,4 раза) получены для методов С.В. Бельковского и А.Я. Тулаева. Значения $l_{дон}$, рассчитанные по методам В.М. Сиденко и А.И. Шеслера для двухмерной схемы изгиба покрытия, отличаются в 1,5 раза.

При изгибе (короблении) дорожной одежды, вызванном неравномерным пучением, наибольшая допускаемая относительная деформация покрытия ε_{np} из асфальтобетона и других подобных смесей определяется составом, свойствами минеральных материалов и органических вяжущих, а также температурой покрытия в зимний период [2–5]. Однако в ОДН 218.046-01 для отдельных типов дорожной одежды при всем разнообразии применяемых материалов для устройства покрытий нежестких дорожных одежд в различных дорожно-климатических зонах, существенно отличающихся температурным режимом зимнего периода, значения $l_{дон}$ приняты одинаковыми. Это положение объясняется, очевидно, отсутствием достаточно надежных экспериментальных данных для установления дифференцированных требований к $l_{дон}$ в зависимости от указанных выше факторов. В этих условиях использование известных методов определения $l_{дон}$, как следует из приведенных выше расчётов, не дает приемлемых результатов. В связи с изложенным, обоснованием нормативных требований к $l_{дон}$ на основе установления расчётных значений отрицательной температуры t_n покрытия из различных стандартных материалов для климатических условий территории РФ и зависимостей ε_{np} от t_n является одной из важных задач совершенствования метода расчёта нежестких дорожных одежд на морозоустойчивость.

Библиографический список:

1. Проектирование нежестких дорожных одежд. ОДН 218.046-01 – М.: Информавтодор, 2001. – 145 с.
2. Водно-тепловой режим земляного полотна и дорожных одежд. М.: Транспорт, 1971. – 416 с.
3. Корсунский М.Б., Россовский П.Д., Волчанский Г.В. Регулирование водно-теплого режима земляного полотна автомобильных дорог в районах сезонного промерзания // труды СоюздорНИИ. – 1966. – №13. – с. 24 – 64.
4. Бельковский С.В. Работа оснований асфальтобетонных покрытий в зимних условиях во второй дорожно-климатической зоне // Проектирование грунтовых оснований усовершенствованных покрытий с учётом их работы в зимних условиях. – М.: Дориздат, 1953. – с. 53 – 114.
5. Шеслер А.И. Определением допускаемого пучения грунтов для нежестких дорожных одежд // Исследование транспортных сооружений. – Томск, 1971. – с. 52 – 56.

УДК 625.739.4(430)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ

РЕКОНСТРУКЦИИ ПЕРЕСЕЧЕНИЙ В ОДНОМ УРОВНЕ

Житников К.С. (АДм-1-10)

Научный руководитель – канд.техн.наук, доц. Артемов С.Н.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В последние десятилетия во многих крупных городах исчерпаны или близки к тому возможности экстенсивного развития транспортных сетей. Поэтому особую важность приобретает оптимальное планирование улично-дорожных сетей городов, улучшение на них организации дорожного движения. В этих условиях имитационное моделирование становится наиболее предпочтительным по сравнению с проектными изысканиями на местности вследствие своей точности и экономичности.

In recent decades in many big cities possibilities of extensive development of networks are spent or close to that. Therefore special importance is optimum planning of networks in cities, improvement traffic management on it. In these conditions imitating modeling becomes the most preferable in comparison with engineering survey afield, owing to the accuracy and economy.

Компания Trafficware (США), основанная в 1994 году, занимается разработкой и продажей программного обеспечения для улучшения регулирования транспортных потоков и облегчения труда инженеров.

Synchro Studio – программное обеспечение компании Trafficware, предназначенное для моделирования, оптимизации и управления транспортными системами. Оно состоит из следующего набора программ:

- Synchro – программа макроскопического анализа и оптимизации (макроскопическое моделирование).

- SimTraffic – мощное, но в то же время легкое в использовании приложение для симуляции движения транспорта по дорожной сети (микроскопическое моделирование).

- 3D Viewer – трехмерное отображение результатов симуляции приложения SimTraffic.

- Warrants – инструмент, с помощью которого можно проанализировать работу транспортной сети (или отдельно взятых перекрестков) согласно американскому стандарту Manual on Uniform Traffic Control Devices (MUTCD), который стандартизирует дорожные знаки, светофоры и дорожную разметку в США [1].

Основные возможности программного обеспечения Synchro Studio:

- Анализ пропускной способности.

- Полная визуализация геометрической модели непосредственно в Synchro Studio.

- Полная интеграция GIS MrSID и SHP файлов.

- Полные отчеты о смоделированной дорожной сети (а также о перекрестках в отдельности).

В последней на данный момент версии Trafficware Synchro Studio 7 добавлены новые возможности, без внесения изменений в более ранние способности редактора. Так, появилась возможность моделировать кольцевые пересечения с двумя и тремя полосами движения в каждом направлении. Теперь можно визуализировать полную геометрическую модель перекрестка

непосредственно в Synchro, а так же редактировать все данные непосредственно на карте. Кроме того, предусмотрено несколько растровых изображений для создания фоновой сцены проекта.

Synchro Studio 7: Synchro. Согласно данным, полученным из различной литературы, в том числе всемирной сети Internet, "Синхро" чаще всего используется для оптимизации перекрестков со светофорным регулированием [2]. Причиной значительной популярности использования Synchro для моделирования регулируемых перекрестков служит то, что эта программа изначально предназначалась именно для анализа таких пересечений автомобильных дорог. Совершенствование программного обеспечения компании Trafficware позволило моделировать и анализировать также и нерегулируемые перекрестки.

Synchro Studio 7: SimTraffic. Данную программу особенно удобно использовать для анализа ситуаций, которые непросто создать с помощью макроскопического моделирования: очень близко расположенные перекрестки, на которых возникают проблемы перестроения транспорта, пробки; влияние дорожных знаков на расположенные поблизости нерегулируемые пересечения и магистрали; функционирование перекрестков под влиянием большой загрузки движения.

Отчеты программы SimTraffic (Measures of Effectiveness – MOE's) скомпонованы очень удобно, и их сразу же можно вывести на печать.

Последняя на данный момент версия программы не может моделировать автобусные остановки, автобусные маршруты, полосы для движения автобусов и полосы для движения такси, трамвайные линии, парковки. Однако разработчики обещают исправить эти недостатки в ближайшем будущем.

Synchro Studio 7: 3D Viewer. 3D Viewer не играет ни какой роли в моделировании, но позволяет в полной мере насладиться уже готовой работой в трехмерном отображении, что и является основной функцией этой программы.

Очень интересной опцией является возможность создавать цифровое видео в .avi формате, который является очень популярным, и воспроизведение которого поддерживают почти все проигрыватели видео файлов. Готовое видео очень удобно использовать, например, в презентациях.

В г. Волгограде существует необходимость реконструкции многих пересечений городских дорог и улиц, т.к. они имеют недостаточную пропускную способность (вследствие чего возникают заторы), низкий уровень организации движения. Цели реконструкции: существенное уменьшение очереди при подъездах к перекресткам, направления с наибольшей интенсивностью должны пропускаться без конфликтов с пешеходами и автомобилями.

С целью оценки возможности перевода простого нерегулируемого пересечения в кольцевое в Ворошиловском районе Волгограда на основе анализа аварийности и сбора данных по интенсивности движения были выбраны 2 пересечения в одном уровне: 1) пересечение ул. Липецкая и ул. Кузнецкая и 2) пересечение ул. Елецкая и ул. Полоненко (рис.1, рис. 2). Используя данные натурных наблюдений за интенсивностью движения пересекающихся транспортных потоков, с помощью программного пакета Synchro Studio было

произведено моделирование движения транспортных потоков на этих пересечениях при существующей и кольцевой конфигурациях (рис.3, рис. 4).



Рис. 1 Пересечение №1 (существующее положение).



Рис. 2 Пересечение № 2 (существующее положение).

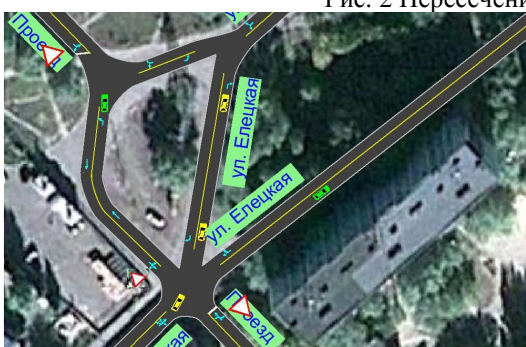


Рис. 3 Пересечение №1 (моделирование до и после реконструкции).

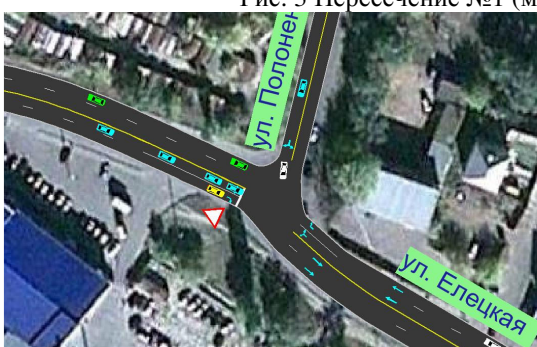
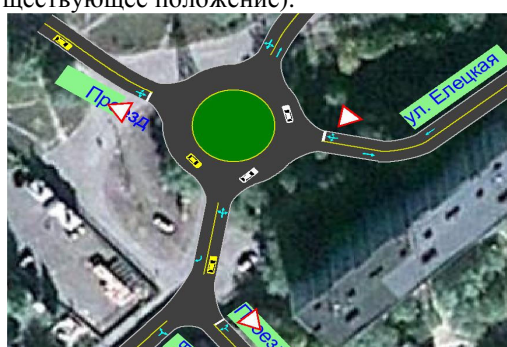
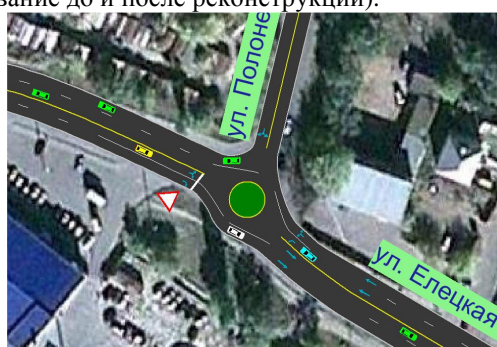


Рис. 4 Пересечение № 2 (моделирование до и после реконструкции).



На основе отчетов программы SimTraffic, произведено сравнение вариантов “до реконструкции” и “после реконструкции”.

Вариант пересечения №1 (ул. Липецкая и ул. Кузнецкая) “после реконструкции” уменьшил количество остановок транспортных средств и уменьшил среднюю скорость на пересечении. В остальных показателях он оказался хуже существующего. Однако, ситуация изменилась после увеличения интенсивности в 3 раза: уменьшились показатели задержек транспортных средств, снизилось негативное влияние автомобилей на окружающую среду.

Таблица 1

Сравнение показателей до увеличения интенсивности.

Выходные параметры	До реконструкции	После реконструкции
Общая задержка (ч)	0,2	0,4
Задержка/тр. средство (сек)	1,4	2,7
Всего остановок	28	23
Время в пути (час)	3,7	4,2
Сред скорость (км/ч)	34	30
Использовано топлива (л)	18,2	18,4
НС выбросы (галлон)	54	67
СО выбросы (галлон)	2956	2981
NOx выбросы (галлон)	201	231

Таблица 2

Сравнение показателей после увеличения интенсивности

Выходные параметры	До реконструкции	После реконструкции
Общая задержка (ч)	5,6	4,4
Задержка/тр. средство (сек)	11,0	8,5
Всего остановок	215	144
Время в пути (час)	15,8	15,4
Сред скорость (км/ч)	26	28
Использовано топлива (л)	57,4	59,6
НС выбросы (галлон)	224	192
СО выбросы (галлон)	9157	8338
NOx выбросы (галлон)	769	694

Из отчета, приведенного ниже видно, что в результате реконструкции существующего пересечения №2 (ул. Елецкая и ул. Полоненко) в кольцевое уменьшилось количество задержек, остановок транспортных средств, а также уменьшилось отрицательное воздействие на окружающую среду.

Таблица 3

Выходные параметры	До реконструкции	После реконструкции
Общая задержка (ч)	1,3	0,6
Задержка/тр. средство (сек)	3,6	1,7
Всего остановок	275	101
Время в пути (час)	3,7	2,7
Сред скорость (км/ч)	19	25
НС выбросы (галлон)	28	27
СО выбросы (галлон)	962	837
NOx выбросы (галлон)	110	111

Библиографический список:

1. Manual on Uniform Traffic Control Devices. - Federal Highway Administration of the United States, 2009.
2. Tarnoff, P. J., Ordonez, J. Signal Timing Practices and Procedures: State of the Practice, - Institute of Transportation Engineers, 20.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ УРОВНЯ КАЧЕСТВА РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ПЕРЕСЕЧЕНИЙ В ОДНОМ УРОВНЕ В ГЕРМАНИИ

Вилков А.Е.(АДб-1-07)

Научный руководитель – канд.эконом.наук, доц. Вилкова И.М.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье выполнен сравнительный анализ уровней потребительских качеств двух типов пересечений в одном уровне. Обоснована эффективность изменения существующего типа пересечения со светофорным регулированием на малое кольцевое пересечение нерегулируемого движения на перекрестке в г. Кельн (Германия).

In this paper a comparative analysis of levels of consumer qualities of the two types of level crossings. The efficiency of modifying an existing type of intersection with traffic light regulation on a small ring of unregulated traffic intersection at the crossroads in the city of Cologne (Germany).

В Германии в конце 40-х годов XX-го века были очень популярны крупные кольцевые пересечения, но в связи с ростом автомобилизации возникла необходимость увеличения их пропускной способности, и, соответственно назрела необходимость увеличения диаметра кольца и уширения проезжих частей кольцевого пересечения, что потребовало дополнительного отвода земли. Однако движение по вновь устроенным пересечениям отличалось высокой аварийностью, что было связано как с резко возросшей интенсивностью движения, так и с некоторыми недостатками при проектировании кольцевых пересечений. С целью повышения безопасности движения многие крупные кольцевые пересечения дополнялись светосигнальными установками (светофорами), но вскоре большинство из них прекратило свое существование. Этому способствовало также исчезновение из правил дорожного движения дорожного знака «кольцевое движение» в 1971 году. На передний план вышли сигнально-отрегулированные перекрестки, так как они считались гарантом уверенного и безопасного дорожного движения.

С середины 80-х годов XX-го века кольцевые пересечения снова приобрели значение в Германии. Положительный опыт применения их за рубежом и новые научные исследования внутри страны оказали влияние на безопасность движения транспортного потока, а также мотивировали проектировщиков в Германии обратить внимание на возможность устройства *малых* кольцевых пересечений в качестве альтернативы другим видам пересечений в одном уровне.

Сначала малые кольцевые пересечения устраивались только на расположенных недалеко друг от друга улицах, непосредственно внутри города, а позже также на пересечениях загородных автомобильных дорог в одном уровне. Определяющим критерием устройства малых кольцевых пересечений являлась большая безопасность движения в совокупности с высокой пропускной способностью.

В настоящее время существуют стандартные проектные решения различных видов кольцевых пересечений. Кольцевые пересечения применяются с

целью повышения безопасности дорожного движения и увеличения пропускной способности, дорог с одновременным снижением скорости движения. Также устройство кольцевых пересечений в одном уровне способствует установлению равномерного дорожного движения, улучшению экологической и эстетической составляющих окружающей среды. В зависимости от района действия и необходимой пропускной способности могут устраиваться следующие виды кольцевых пересечений: мини кольцевые пересечения, малые кольцевые пересечения и двухполосные кольцевые пересечения [1].

Для определения времени задержки, то есть того времени, которое автомобиль должен ждать в пробке, в Германии существует несколько уровней потребительских качеств автомобильных дорог (QSV) (табл. 1,2), разработанных для различных видов пересечений в одном уровне [2]:

QSV A: Большинство участников дорожного движения может проходить пересечение дорог практически беспрепятственно. Время ожидания в пробке незначительное.

QSV B: Все прибывающие в час «пик» участники дорожного движения могут проезжать пересечение практически без задержек. Время ожидания в пробке маленькое.

QSV C: Большая часть прибывающих в час «пик» участники дорожного движения могут проезжать пересечение с незначительными задержками. Время ожидания ощутимо. При движении грузового транспорта образуется незначительная пробка.

QSV D: При движении грузового транспорта имеется в наличии постоянная пробка. Время ожидания для всех участников дорожного движения значительно. Состояние транспортного потока еще стабильно.

QSV E: Участники дорожного движения стоят друг за другом в пробке. Время ожидания очень велико. Достигнута максимальная пропускная способность.

QSV F: Участников движения больше чем пропускная способность. Транспортные средства могут медленно продвигаться вперёд. Пробка непрерывно растет. Время ожидания в пробке крайне велико. Пересечение дорог перегружено.

Таблица 1

Уровни потребительских качеств для пересечений в одном уровне со светофорным регулированием	
Уровень качества <i>QSV</i>	Время ожидания в пробке <i>w</i> , с
A	≤ 20 с
B	≤ 35 с
C	≤ 50 с
D	≤ 70 с
E	≤ 100 с
F	≥ 100 с
Уровни потребительских качеств для нерегулируемых пересечений в одном уровне	
A	≤ 10 с
B	≤ 20 с
C	≤ 30 с

D	≤ 45 с
E	≤ 45 с

Данные, представленные в таблице 1, свидетельствуют о том, что при одинаковых категориях качества время ожидания в час «пик» на нерегулируемом кольцевом пересечении значительно меньше, чем на пересечении в одном уровне со светофорным регулированием.

Нами проведено сравнительное исследование пересечения в одном уровне со светофорным регулированием улиц Дойтцер Ринг и Каннебэккерштрассе в г. Кельн (Германия) (рис. 1).

В связи с тем, что в 2008 году по статистике аварийности, полученной от транспортной полиции города Кёльна, на данном перекрёстке произошло 7 дорожно-транспортных происшествий (столкновения без жертв), в 2009 и 2010 годах – 8 и 6 ДТП соответственно необходимо предусмотреть мероприятия для снижения аварийности. Предлагается на данном перекрестке устроить малое кольцевое пересечение (рис. 2).

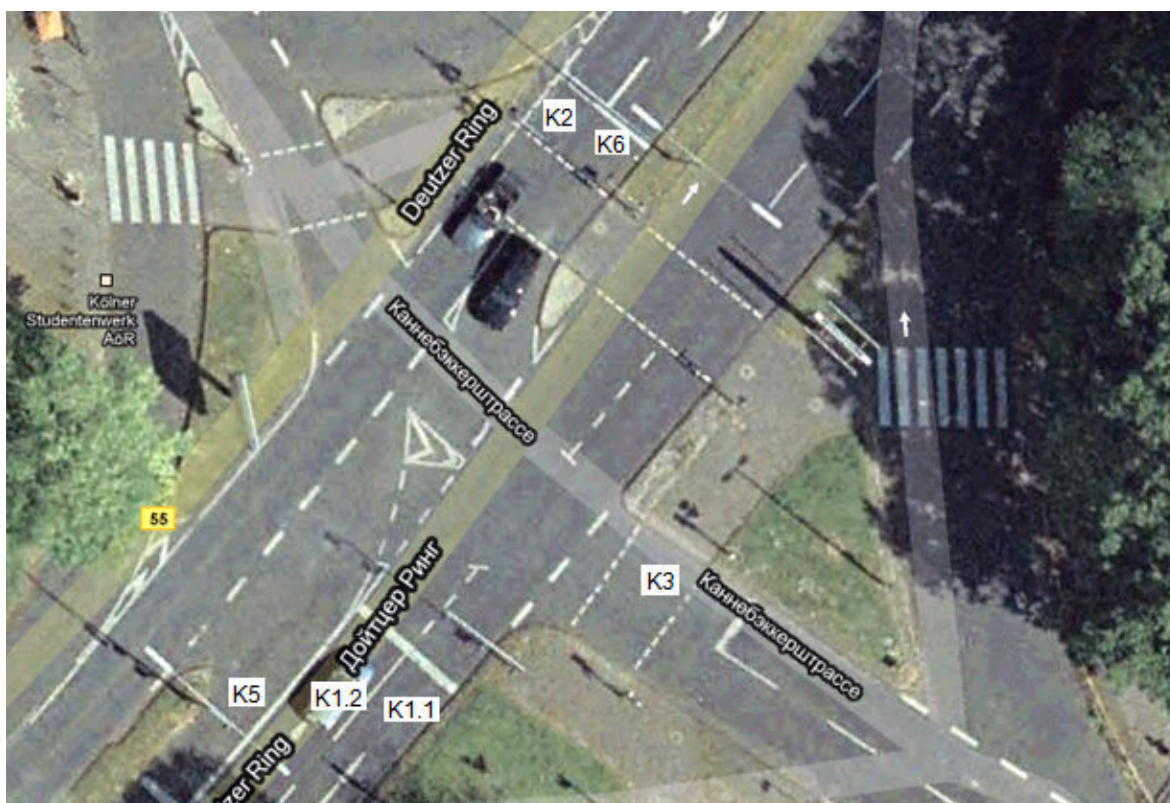


Рис. 1 Пересечение в одном уровне со светофорным регулированием улиц Дойтцер Ринг и Каннебэккерштрассе (г. Кельн, Германия):

K1.1; K1.2; K2; K3; K5; K6 – полосы движения: K1.1; K1.2; K2 – движение только прямо; K3 – движение в любом направлении (налево, направо, прямо); K5; K6 – движение только налево

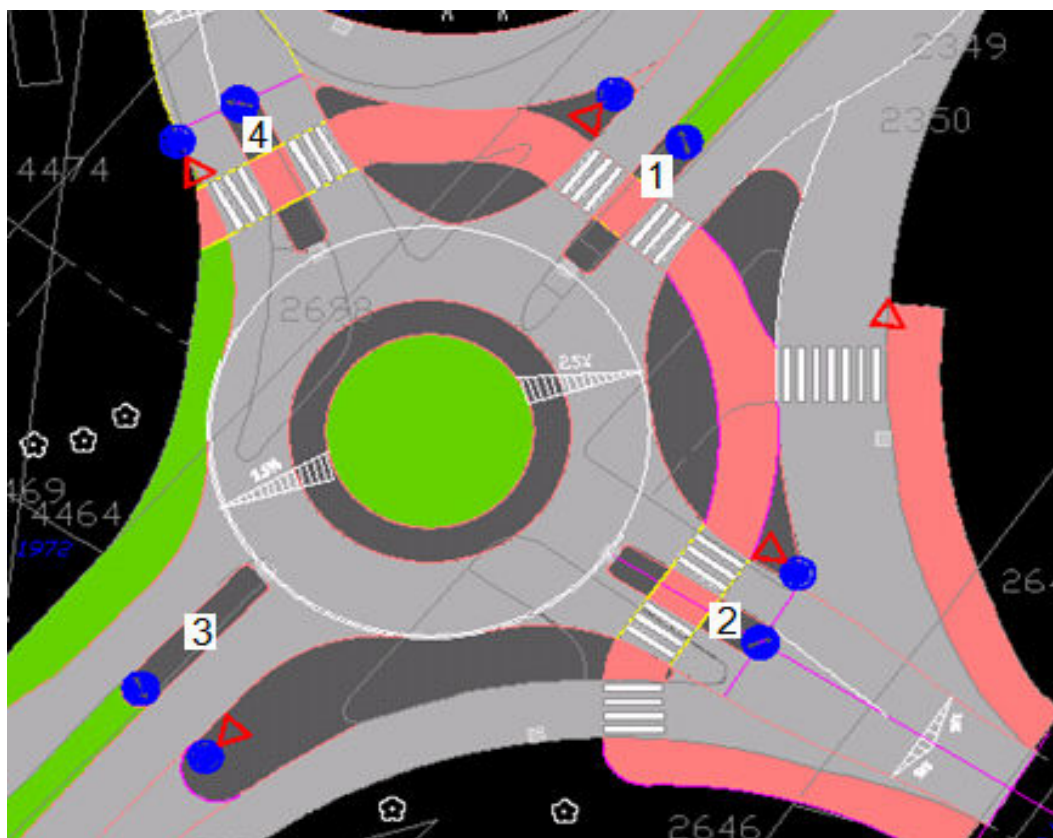


Рис. 2 Малое кольцевое пересечение в одном уровне с нерегулируемым движением, предлагаемое к внедрению на пересечении улиц Дойтцер Ринг и Каннебэккерштрассе в г.Кельн (Германия). 1,2,3,4 – въезды и выезды на пересечении

На основании данных об интенсивности движения за 2010 год на исследуемом пересечении, полученных в администрации г. Кельна (Германия), а также с учетом геометрических параметров пересечения были рассчитаны два варианта уровней потребительских качеств в утренний и вечерний часы «пик» [2]:

1. для существующего пересечения в одном уровне со светофорным регулированием (табл. 3);

2. для малого кольцевого пересечения в одном уровне с нерегулируемым движением, которое предлагается внедрить на исследуемом объекте (табл. 4).

Таблица 3

Общий уровень потребительских качеств и уровни качества по полосам движения на пересечении в одном уровне со светофорным регулированием

Утренний час «пик» 07.30-08.30			Вечерний час «пик» 17.30-18.30		
полоса движения	время ожидания w, c	уровень качества QSV	полоса движения	время ожидания w, c	уровень качества QSV
K1.1	25	B	K1.1	26	B
K1.2	25	B	K1.2	26	B
K2	51	D	K2	48	C
K3	33	B	K3	31	B
K5	39	C	K5	38	C
K6	38	C	K6	39	C
Общий уровень качества:		D	Общий уровень качества:		C

Общий уровень качества и уровни качества по полосам движения на пересечении в одном уровне со светофорным регулированием

Утренний час «пик» 07.30-08.30			Вечерний час «пик» 17.30-18.30		
подъезд	время ожидания <i>w, с</i>	уровень качества <i>QSV</i>	подъезд	время ожидания <i>w, с</i>	уровень качества <i>QSV</i>
1	13	B	1	11	B
2	10	A	2	8	A
3	10	A	3	13	B
4	7	A	4	8	A
Общий уровень качества: B			Общий уровень качества: B		

Сравнительный анализ общих уровней потребительских качеств для различных видов пересечений свидетельствует о том, что при устройстве малого кольцевого пересечения взамен существующего пересечения со светофорным регулированием уровень качества в утренний час «пик» повышается с уровня D до уровня B, и, соответственно, уменьшается время ожидания с 51 секунды до 13 секунд. В вечерний час «пик» категория улучшается с C до B, а время ожидания уменьшается с 48 секунд до 13 секунд. Таким образом, нами обоснована эффективность внедрения малого кольцевого пересечения взамен существующего пересечения в одном уровне со светофорным регулированием на пересечении улиц Дойтцер Ринг и Каннебэккерштрассе в г. Кельн (Германия).

Библиографический список:

1. ADAC «Der Kreisverkehr»
2. HBS 2001 – Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (FGSV – Nr. 299) Ausgabe: 2001, Fassung 2009. Herausgeber: Forschungsgesellschaft Für Straßen – und Verkehrswesen.

УДК 625.739.4(430)

LÖSUNGEN FÜR EINE HÖHENGLEICHE KREUZUNG STRAßENBAHN- HAUPTVERKEHRSSTRAßE ZUR ENTLASTUNG DES KÖLN- INNENSTADTTUNNELS UND ZUR BESCHLEUNIGUNG

Sergeeva T.S.
Prof. Dr.-Ing. Winfried Reinhardt
Fachhochschule Köln

Die Nord-Süd-Stadtbahn ist ein Projekt zur Erweiterung der Kölner Stadtbahn mit einer Tunnelstrecke unter der Kölner Altstadt zwischen dem bestehenden Innentunnel und dem Rhein. Das Projekt umfasst drei Baustufen mit einer Gesamtstreckenlänge von rund 6.6 Kilometer. Die ersten beiden sind in Bau und sollten ursprünglich zeitgleich 2011 in Betrieb gehen.

Городская железная дорога "Север-Юг" - проект по расширению трамвайной линии города Кёльн с проложением участка подземного туннеля между центральной частью города и рекой Рейн. Проект содержит в себе три очереди строительства общей длиной около 6,6 километра. Первые две уже в строительстве и должны быть введены в эксплуатацию одновременно во второй половине 2011 года. В данной статье рассмотрен второй участок строительства новой трамвайной линии №16, который будет регулироваться при

помощи устройства оптической сигнализации "Бюстра", обеспечивающие безопасность движения на переездах.

Der zweite Bauabschnitt zweigt an der Haltestelle Bonner Wall vom Tunnel der Nord-Süd-Stadtbahn ab, wird teilweise oberirdisch zum Rhein geführt und schließt an der Haltestelle Schönhauser Straße an die bestehende Rheinuferstrecke an. Die Linie 16 wird dadurch deutlich beschleunigt, weil der Umweg über die Ringe bis zum Barbarossaplatz nicht mehr notwendig ist, um in den Innentunnel zu gelangen. Außerdem wird dadurch der Mischbetrieb von Hochflur und Niederflur auf den südlichen Ringen beendet.

Niveaugleiche Querung mit einem sechsstreifigen Ausbau der Straße.

Die im Rahmen der Planfeststellung Nord-Süd Stadtbahn 2. Baustufe von der Technischen Aufsichtsbehörde zur Absicherung der Querung geforderte sogenannte BÜSTRA- Lösung hat zur Folge, dass die langen Sperrzeiten zu erheblichen Störungen des Individualverkehrs (IV) führen [1]. Um eine Verbesserung der Leistungsfähigkeit zu erzielen, ist die Anzahl der Spuren nicht nur unmittelbar an der Gleisquerung zu erhöhen sondern auch in einer angemessenen Länge vor und hinter dieser Stelle. Der sechsspürige Ausbau erstreckt sich daher im Süden bis ca. 100 m südlich des Knotens Schönhauser Straße und im Norden bis zur Maternusstraße. Die Gesamtlänge beträgt ca. 900 m.

Da die Kreuzung mit Schranken und einer Ampelanlage mit Wartezeiten von einer Minute und mehr für den Autoverkehr gesichert werden soll, sind Staus zu befürchten.

Die Bahn muss an der neuen Querung Vorrang vor dem Autoverkehr haben, weil sonst die Förderfähigkeit des gesamten Nord-Süd-Bahn-Projektes gefährdet wäre. Um die Bahn dann vor der Rheinuferstraße (müsse doch auch an der neuen Kreuzung möglich sein: eine Bahntrasse ohne langsame Schranken, die durch moderne Technik und eine Verkehrssicherungsanlage ersetzt werden könnten) manchmal richtig lange warten zu lassen [2].

Die Bahnen werden im 10-Minuten –Takt fahren, der bei einer Anstieg der Fahrgastzahlen zeitweise noch verkürzt werden kann. Für die Abstimmung zwischen Bahn- und Individualverkehr sorgt eine schrankenlose Bahnübergangssicherung (BÜSTRA) mit integrierter Lichtzeichenanlage. Sie wird so geschaltet sein, dass die Stadtbahn die Straße ohne anzuhalten überqueren kann.

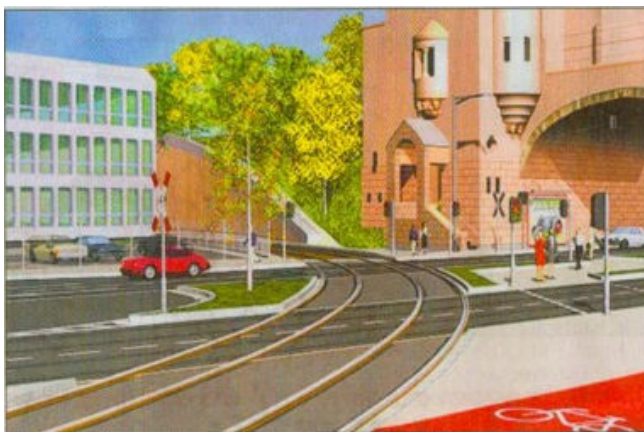


Abb.1 Eine neue höhengleiche Kreuzung Straßenbahn-Hauptverkehrsstraße

Eine BÜSTRA - Anlage besteht aus zwei Teilen: Einer Verkehrssignalanlage

die den Individualverkehr und einem Bahnübergang (Eisenbahntechnik) der den Öffentlichen Nahverkehr steuert. Die Verkehrssignalanlage ist dem Bahnübergang untergeordnet.

Die Bahnfreigabe hat bei einer BÜSTRA – Anlage oberste Priorität. Der Bahnübergang muss außerdem so früh gesperrt werden, dass die Bahn ohne Verzögerung queren kann. Die Sicherung des Bahnübergangs wird über ein Vorsignal in Bremswegentfernung vor dem Bahnübergang angezeigt. Da unterschiedliche Informationen zur Steuerung des Verkehrsablaufes notwendig sind, gibt es auch unterschiedliche Signale, die in ihrer Erscheinungsform und in der Reihenfolge ihres Erscheinens (Signalfolge) in der StVO vorgegeben sind [3]:

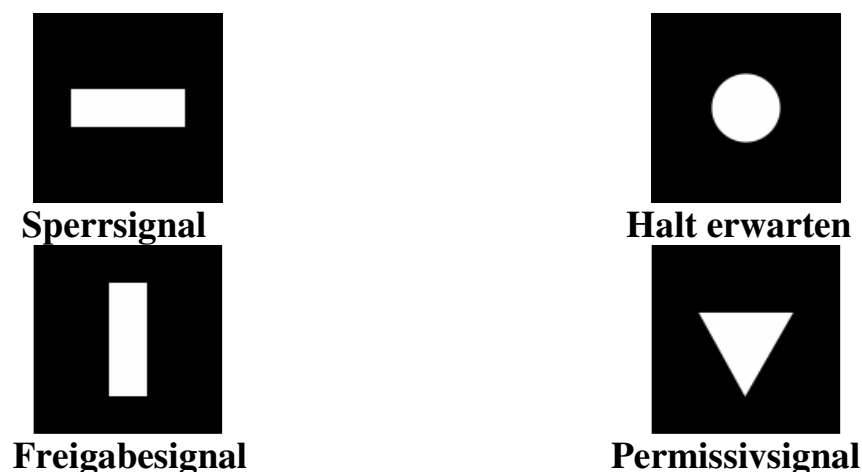


Abb.2 Signalfolge.

Phasenanzahl und Phasenfolge.

Die Phasenanzahl erfolgt aus der Phaseneinteilung, d.h. aus der Entscheidung über die signaltechnisch gesicherte Führung der einzelnen Verkehrsströme und bei Koordinierung der Signalprogramme benachbarter Knotenpunkte zusätzlich aus Randbedingungen der Zeit-Weg-Planung der Fahrzeugströme. Die Phasenanzahl wird u.a. bestimmt durch:

- Die Knotenpunktgeometrie und die daraus sich ergebenden Sicherheitsaspekte (z.B. Sichtverhältnisse, Überschaubarkeit und Begreifbarkeit des Knotenpunktes) die Verkehrsbelastungen und die daraus resultierende Art und Anzahl der Spuren)
- Mögliche besondere ÖPNV-Spuren und ÖPNV-Bevorrechtigungen
- Anforderungen aus Grünen Wellen
- Vorgaben aus den Richtlinien für Lichtsignalanlagen und der StVO.

Für die Steuerung des Verkehrsablaufes an Knotenpunkten mit LSA sind mindestens zwei Phasen erforderlich. Eine vollständig gesicherte Signalsteuerung aller Verkehrsströme kann nur erreicht werden, wenn keine bedingt verträglichen Abbiegeströme ermöglicht werden. Mit zunehmender Phasenanzahl steigt in der Regel die Verkehrssicherheit, die Leistungsfähigkeit nimmt aufgrund der größeren Zwischenzeitensumme dagegen ab.

Phaseneinteilung

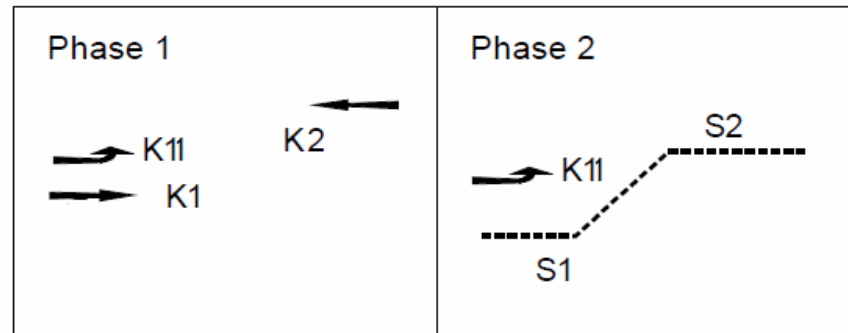


Abb.3 Phaseneinteilung.

K1L nicht abhängig von S1 und S2, d.h. nicht berücksichtigen [4]. Leistungsfähigkeit von K1L ist gewährleistet, wegen kleiner Belastung.

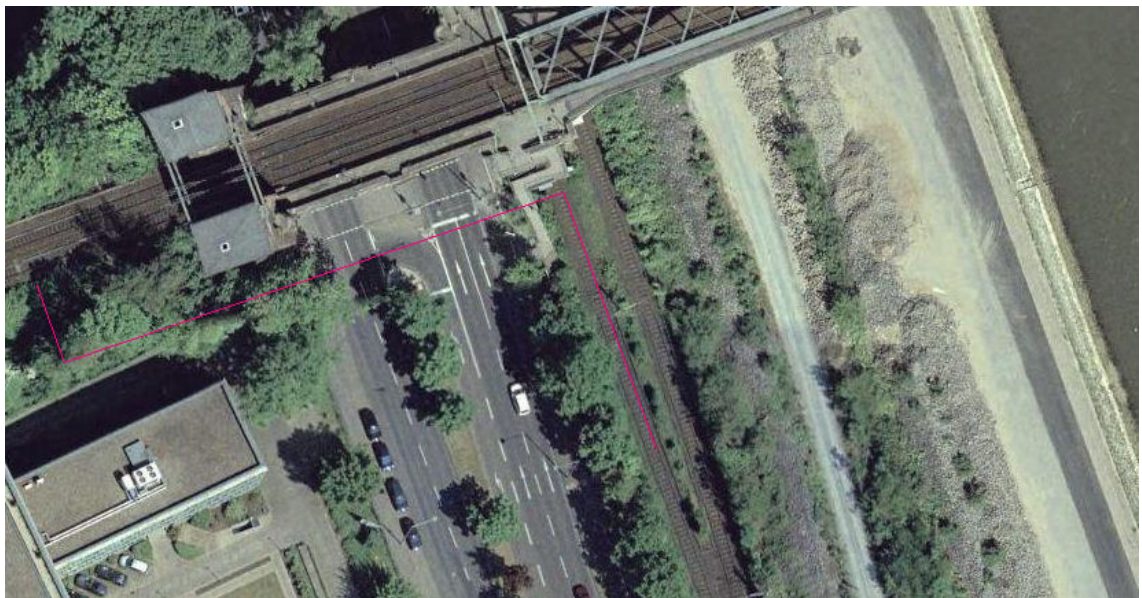


Abb.4 Die Karte der neuen Kreuzung. Von der roten Linie ist der Weg der Bewegung der Straßenbahn gezeigt.

Die Straßenbahn soll eine bedingte Bevorrechtigung durch 2 Freigabefenster im Umlauf erhalten.

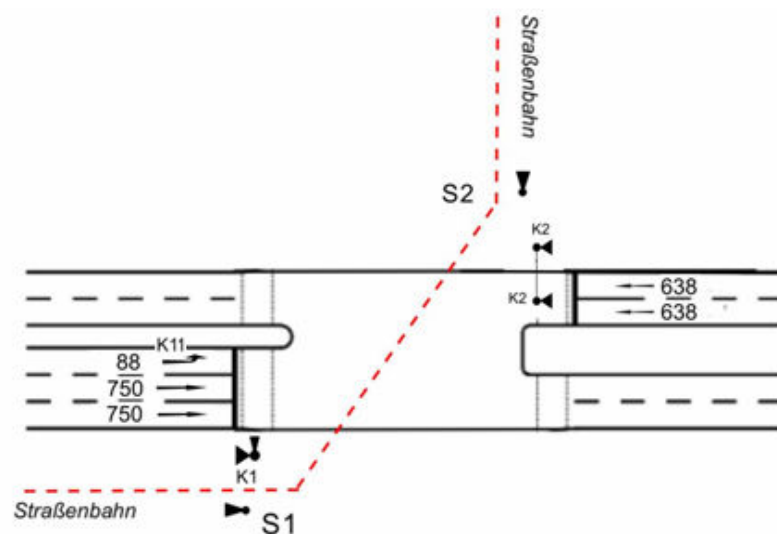


Abb.5 Knotenpunkt und Signalgruppen: S1 und S2 - Straßenbahn; K1, K1L, K2 - Verkehrsströme.

Staulängen.

Vor den Haltlinien bildet sich naturgemäß während der Sperrzeit ein Stau aus. Dieser bildet sich bei guter Verkehrsqualität während der Freigabezeit vollständig auf Null zurück. In der folgenden Sperrzeit bildet sich der Stau erneut. Dieses Wechselspiel wiederholt sich in den Zufahrten vor jeder Signalgruppe in zynischer Reihenfolge.

Qualitätsstufen.

Als wichtiges Kriterium zur Bewertung des Verkehrsablaufs ist deshalb die Dauer eines Wartevorgangs (Wartezeit) anzusehen. Je nach Eintreffenszeit und Zeitpunkt der Abfertigung an der LSA ist die Dauer der Wartezeit für die einzelnen Verkehrsteilnehmer unterschiedlich lang, d.h. die Wartezeit ist eine Zufallsgröße (Tabelle 1) [4]. Neben der Wartezeit können weitere Kenngrößen für die Qualitätsbewertung herangezogen werden, z. B. Anzahl der Fahrzeuge im Stau, Anzahl der Haltevorgänge oder der Durchfahrten, Sättigungsgrad, Anteil überlasteter Umläufe.

Tabelle 1

QSV	Zulässige mittlere Wartezeit [s]				Durchfahrten ohne Halt in %
	Straßengebundener ÖPNV	Fahrradverkehr	Fußgänger	Kfz-Verkehr nicht koordiniert	Kfz-Verkehr koordiniert
A	< 5	< 15	< 15	< 20	≥ 95
B	≤ 15	≤ 25	≤ 20	≤ 35	≥ 85
C	≤ 25	≤ 35	≤ 25	≤ 50	≥ 75
D	≤ 40	≤ 45	≤ 30	≤ 70	≥ 65
E	≤ 60	≤ 60	≤ 35	≤ 100	≥ 50*
F	> 60	> 60	> 35	> 100	< 50*

1) Zuschlag von 5 s bei Überquerung mehrerer Furten
*) Koordinierung unwirksam

Grenzwerte für die Qualitätsstufen der verschiedenen Verkehrsteilnehmergruppen und Verkehrsarten Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, FGSV, Ausgabe 2001.

Laut unserer Berechnung bekommen wir Qualitätsstufe **F** für Strom K1: Die Nachfrage ist größer als die Kapazität. Die Fahrzeuge müssen bis zu ihrer Abfertigung mehrfach vorrücken. Der Stau wächst stetig. Die Wartezeiten sind extrem lang. Die Anlage ist überlastet.

Für Strom K2 wählen wir Qualitätsstufe **D**: Im Kraftfahrzeugverkehr ist ständiger Reststau vorhanden. Die Wartezeiten für alle Verkehrsteilnehmer sind beträchtlich. Der Verkehrszustand ist noch stabil. Für die Fahrzeuge des öffentlichen Personennahverkehrs Stufe **C**: Nahezu alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren oder -gehen. Die Wartezeiten sind spürbar. Beim Kraftfahrzeugverkehr tritt im Mittel nur geringer Stau am Ende der Freigabezeit auf. Dabei ergab sich, dass nach einer Stunde Simulationsdauer in beiden Richtungen ein Rückstau von 400 – 500 m entstehen kann.

Mögliche Maßnahmenuntersuchungen zur Entspannung der Konfliktsituation wegen höherer Verkehrsbelastung:

- Entwicklung von betrieblichen und baulichen Maßnahmen
- Wirkungsanalysen
- Konkrete Handlungskonzepte
- Prioritätenreihung.

Betriebliche Maßnahmen | Anpassung Signalprogramme

- Anpassung der Freigabezeiten
- Änderung der Phaseneinteilung und Phasenfolge
- Änderung der Programmstruktur und Steuerungslogik
- Anpassung der Detektorausstattung
- Änderung der Umlaufzeit
- Überprüfung der Übergangs- und Zwischenzeiten (V_{zul})
- Änderungen der Verkehrsführung im Straßennetz.

Bauliche Maßnahmen

- Anpassung der Spuraufteilung durch Markierung
- Verlängerung von Spuren (sechsstreifigen Ausbau der Straße)
- Bau zusätzlicher Spuren.

Bei der Erörterung von Möglichkeiten zur Entspannung der Konfliktsituation an der Querungsstelle, dass bereits umfangreiche Prüfungen stattgefunden haben und Kompromisse in die Planfeststellung übernommen wurden:

1. Optimierung der Sperrzeiten für den motorisierten Individualverkehr (MIV) durch frühzeitige Beeinflussung der BÜSTRA. Es ist auszuschließen, Fußgängerquerungen und Wendeverkehr vor einem Bahneingriff freizugeben.

2. Die Stadtbahn ist innerhalb ihres Zeitfensters frühzeitig abzumelden. Eine entsprechende Ausnahmegenehmigung der Technischen Aufsichtsbehörde ist vor Aufnahme des Betriebs einzuholen.

3. Eine zeitliche Harmonisierung der Bahnanmeldung aus Richtung Süden im Zusammenhang mit den Signalsteuerungsparametern der Grünen Welle der Rheinuferstraße zu Spitzenlastzeiten darf maximal einen Verzögerungsfaktor von 10 Sekunden für die Anmeldung der Stadtbahn zur Querung der Rheinuferstraße enthalten. Länger dauernde Verzögerungszeiten stehen dem für die Förderfähigkeit des Projekts erforderlichen Vorrang der Stadtbahn entgegen und sind zudem nicht zulässig. Auch die Geschwindigkeit der Stadtbahn wurde im Zuge der Optimierung in diesem Bereich bereits reduziert.

Literaturverzeichnis:

1. Richtlinien über Abhängigkeiten zwischen der technischen Sicherung von Bahnübergängen und der Verkehrsregelung an benachbarten Straßenkreuzungen und -einmündungen (BÜSTRA).
2. Richtlinien für die Anlage von Lichtsignalanlagen (RiLSA), Ausgabe 1992.
3. Straßenverkehrs-Ordnung (StVO).
4. Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS), Ausgabe 2001.

ИННОВАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

УДК 625.731.2:624.138

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ СИНТЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ УСТРОЙСТВЕ СЛОЕВ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД И ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СВОЙСТВ ГРУНТОВ, ОБРАБОТАННЫХ СТАБИЛИЗАТОРОМ *Perma-Zyme 11X*

Разуваев Д.А., аспирант

Научный руководитель – д-р.техн.наук, проф. Смолин Ю.П.
Сибирский государственный университет путей сообщения

Большинство региональных автомобильных дорог III - IV категории нуждаются в капитальном ремонте, на что ежегодно расходуются значительные средства. Согласно зарубежному опыту, эффективным методом снижения затрат при ремонте автомобильных дорог является применение синтетических стабилизирующих и укрепляющих материалов. Данная статья посвящена анализу применения стабилизатора грунтов *Perma-Zyme 11X* в климатических и геологических условиях юга Западной Сибири.

The majority of regional III-IV category motorways require general overhaul which implies considerable expenditures. According to the foreign experience, synthetic stabilizing and strengthening materials are an effective means to reduce the cost of motorways repair. The article is devoted to the application analysis of *Perma-Zyme 11X* soil stabilizer in the climatic and geological conditions of South-Western Siberia.

В последнее время для улучшения свойств глинистых грунтов, широко используемых в качестве оснований дорожных одежд и рабочего слоя земляного полотна автомобильных дорог, применяются синтетические полимерные композиции, получившие общее название – стабилизаторы грунтов.

На автомобильных дорогах Западной Сибири начали применять импортные стабилизаторы *Perma-Zyme*, *Underbold*, Роутбонд и др. В научных центрах страны разработаны отечественные аналоги укрепляющих полимерных композиций Силор, *Nicoflok*, Дортех, Статус и другие вещества. Вместе с тем данные об эффективности применения стабилизаторов, а так же данные о свойствах стабилизированных грунтов, в климатических и геологических условиях Западной Сибири практически отсутствуют. Стабилизаторы применяются на основании методик, разработанных производителями реагентов, которые не учитывают местных условий (резко континентальный климат, экстремально низкие температуры зимой и относительно высокие температуры летом, знакопеременные температуры в течении суток, заторфованность и избыточная увлажненность грунтов и др.).

Общей целью работ автора является разработка способа укрепления дорожных одежд и рабочего слоя земляного полотна синтетическими материалами в климатических и геологических условиях Сибири.

Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд задач, одной из которых является экспериментальное исследование свойств стабилизиро-

ванных грунтов.

Данная статья будет посвящена экспериментальным исследованиям свойств грунтов, обработанных стабилизатором *Perma-Zyme 11X*, для которого, начиная с 2007 г, на базе научно-исследовательской лаборатории «Геология, основания, фундаменты и земляное полотно» СГУПС автором проводились лабораторные и полевые испытания обработанных грунтов.

Для лабораторных работ отбирались образцы закрепленных и незакрепленных грунтов с ряда автомобильных дорог Новосибирской области (рис. 1 и 2).



Рис. 1 Отбор образцов закрепленного стабилизатором грунта



Рис. 2 Общий вид грунта закрепленного стабилизатором

В рамках программы лабораторных испытаний грунтов определены прочностные и деформационные характеристики отобранных грунтов.

Результаты лабораторных испытаний (рис. 3) наглядно указывают на положительное действие стабилизатора. При использовании стабилизатора для укрепления глинистых грунтов удельное сцепление увеличилось в среднем на 70-75 %, угол внутреннего трения на 15 %. Наибольший эффект наблюдался при укреплении суглинков. Модуль упругости увеличился в среднем на 40%. Характеристики относительного морозного пучения и набухания снизились в среднем на 45 и 55 % соответственно, при этом наибольший эффект наблюдался при укреплении суглинков.

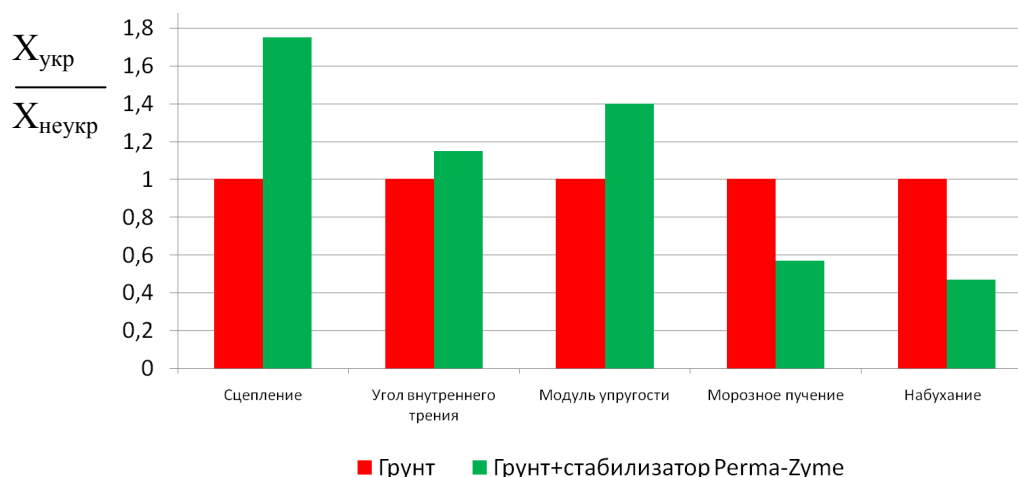


Рис. 3 Относительные результаты лабораторных испытаний

Для получения характеристик укрепленных стабилизатором грунтов в натурных условиях проведены полевые испытания штампом по ГОСТ 20276-99 (рис. 4).



Рис. 4 Общий вид установки для испытания грунтов штампом

В состав установки для испытания дорожной одежды штампом входило:

- круглый штамп площадью 1000 см^2 (что приблизительно соответствует отпечатку колеса расчетного автомобиля диаметром 37 см, согласно [1]);
- домкрат и маслостанция с манометром для создания и измерения нагрузки на штамп;

- прогибомеры для измерения осадок штампа;
- неподвижная рама для крепления прогибомеров;
- грузовая платформа в качестве упорной балки домкрата.

Конструкция установки обеспечивала:

- возможность нагружения штампа ступенями давления в 0,1 МПа;
- центрированную передачу нагрузки на штамп;
- постоянство давления на каждой ступени нагрузки.

По результатам испытаний определен общий модуль упругости укрепленного основания, который равен 280 МПа, что превышает рассчитанное по [1] значение $E_{\text{общ}} = 174 \text{ МПа}$ в 1,6 раза. Модуль упругости грунта, обрабо-

танного стабилизатором, по результатам штамповых испытаний, равен 90 МПа, при этом значение, полученное по результатам лабораторных испытаний составляет 79 МПа.

Подведя итоги, можно сделать следующие выводы:

- 1) В результате укрепления грунтов стабилизатором *Perma-Zyme 11X* отмечено улучшение характеристик прочности и деформируемости, что подтверждено лабораторными и полевыми испытаниями;
- 2) Результаты лабораторных определений деформационных характеристик стабилизированного грунта подтверждены полевыми штамповыми испытаниями.

В ходе дальнейших исследований необходимо решить следующие задачи:

- 1) Определить долговечность и морозостойкость грунтов, обработанных стабилизатором *Perma-Zyme 11X*, что является основой для достижения поставленной цели;
- 2) Определить влияние стабилизатора на прочностные и деформационные характеристики грунта при оттаивании;
- 3) Провести комплекс экспериментальных исследований для других типов стабилизатора и их комбинаций.

В заключении, следует отметить, что полученные в настоящей работе результаты экспериментов применены при написании стандарта предприятия [2] территориального управления автомобильных дорог, и используются в разделе проектирования дорожных одежд нежесткого типа.

Библиографический список:

1. ОДН 218.046-01 Проектирование нежестких дорожных одежд. М.: Транспорт, 2001.
2. СТО ТУАД 09-2010 Проектирование и строительство оснований дорожной одежды и рабочего слоя земляного полотна с применением стабилизаторов грунтов. Н.: СГУПС, 2010. 74 с.

УДК 625.768.6

СОВРЕМЕННЫЕ ЖИДКИЕ ПРОТИВОГОЛОЛЕДНЫЕ РЕАГЕНТЫ И ИХ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ В ГОРОДСКИХ УСЛОВИЯХ

Целикова О.А., Ежкова О.В. (ЭУП-4-09)

Научный руководитель – ст. препод. кафедры ЭУДХ, Ерохин А.В.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Гололед, как известно, представляет собой тонкий слой плотного льда толщиной преимущественно от 0,5 до 4 мм, образующийся, как правило, в диапазоне температур воздуха от 0 до -6°C при охлаждении и замерзании переохлажденных капель дождя, мороси или тумана. Гололед может также появляться при замерзании на покрытии воды или слякоти при понижении температуры ниже 0°C , а также при резком колебании температуры воздуха (кристаллизация водяного пара на поверхности покрытия, минуя жидкую фазу). Близкими по своим свойствам к гололеду являются образования, возникающие при замерзании оплавленного снега от воздействия газозоодушных струй авиадвигателей самолетов, ветровых и тепловых машин. А пока конструкторы укрощали реактивную тягу, одним

из эффективных средств борьбы с гололедом, к тому же почти не оказывающим воздействие на грунты, считалось плавление снега и наледи направленной струей открытого пламени.

Ice, as is known, is a thin layer of dense ice thickness preferably between 0.5 to 4 mm, which is formed, usually in the range of air temperatures from 0 to -6 ° C on cooling and freezing of supercooled droplets of rain, drizzle or fog. Glaze may also appear on the cover of the freezing of water or slush when the temperature drops below 0 ° C and a sharp fluctuations in air temperature (crystallization of water vapor on the coating surface, bypassing the liquid phase). Similar properties to the icy conditions are education, arising from the freezing of melted snow from the effects of gas-jet aircraft engines, wind and heat engines. And while designers are daunting reactive thrust, one of the most effective means of combating icing, besides, almost no effect on the soil, it was considered the melting of snow and ice directional jet flames.

Антигололедные реагенты бывают в нескольких агрегатных состояниях: жидкие, твердые (гранулированные) и имеют различный химический состав. Но у всех реагентов имеется уникальное свойство снижать температуру плавления льда, что и обуславливает их применение.

Твердые реагенты, как правило, применяются после того, как территория очищена от снежных осадков. Жидкие реагенты, напротив, используются для предупредительной обработки перед выпадением осадков.

Эффективность применения противогололедных веществ зависит от многих условий: температура плавления и концентрация растворов, плавящая способность, расход реагентов, коррозионная агрессивность. Важно, что идеальных антигололедных реагентов нет, у всех имеются как положительные свойства, так и недостатки.

Многие западноевропейские страны давно используют вместо агрессивных химических антигололедных реагентов более экологичные продукты, такие как хлористый кальций (ХКМ) испытывался во многих европейских странах (Италия, Франция, Швейцария, Германия) а также в США. Использует его только Швейцария, где отрицательных температур не бывает. В некоторых западноевропейских странах (Норвегия, Швеция) вообще не используют никакие химические реагенты - просто своевременно убирают выпавшие осадки снегоуборочной техникой. Хотя ХКМ имеет много преимуществ, но есть и ряд недостатков. К одному из минусов ХКМ можно отнести срок действия этого реагента - всего 3 часа. Поэтому в течение суток приходится повторять обработку несколько раз. Также оказывает воздействие на животных и человека – вызывает различные аллергические проявления и даже ожоги. Все безопасные антигололедные реагенты должны иметь сертификат, паспорт безопасности, быть экологически безопасными и соответствовать следующим основным требованиям:

- Понижать температуру замерзания воды до отрицательных значений;
- Снижать точку замерзания воды при отрицательных температурах;
- Быстро взаимодействовать и плавить снежно-ледяные отложения;
- Не повышать скользкость дорожного покрытия до опасных значений;
- Не вызывать вредного воздействия на дорожные покрытия;
- Не угнетать зеленые насаждения;
- Не оказывать отрицательного влияния на металл, резину и кожу;

- Быть безвредными для здоровья человека и экологии.

Кроме этого противогололёдные реагенты должны иметь следующие свойства:

- Не содержать компонентов, обладающих разрушительным действием на движимые и недвижимые объекты окружающей среды;
- Изготавливаться на основе безопасных экологических технологий;
- Не должны подавлять растворимость конструкционных строительных материалов под действием техногенных факторов риска;
- Иметь низкую коррозионную активность по отношению к металлу и – бетоноконструкциям.

Но самое главное, при применении антигололедных реагентов необходимо обязательно соблюдать гигиенические нормы и необходимые технические условия. Обязательно следить за концентрацией антигололедных реагентов в различных средах: водной, воздушной, почвенной. Чтобы не превысить предельно допустимые концентрации, применять реагенты, строго соблюдая дозировку (количество граммов реагента на 1 м²). При применении антигололедных реагентов необходимо учитывать их токсичность и использовать строго на рекомендуемых территориях: ацетатные реагенты - использовать только на хорошо вентилируемых и на возвышенных территориях, некоторые реагенты — только на взлетных полосах аэропортов, остальные — на городских улицах. Лабораторными исследованиями РосдорНИИ доказано, что любые антигололедные реагенты могут оказывать отрицательное влияние на окружающую среду, а также на человека. Свести к минимуму это воздействие можно только, соблюдая все требования и технические нормы при использовании антигололедных реагентов. Проблема в том и состоит, что они часто нарушаются.

Сейчас коммунально-дорожные службы столицы используют следующие антигололедные материалы: Хлористый кальций модифицированный (ХКМ), жидкий антигололедный реагент, содержит ингибитор коррозии. Хлористый кальций (ХКФ), «Антиснег»-1 - жидкий антигололедный реагент, ацетат аммония модифицированный. «Нордикс-П» - жидкий реагент, ацетат калия модифицированный. В настоящее время на некоторых территориях Москвы проводится эксперимент по применению новых отечественных антигололедных реагентов: "ЭСБГ" (жидкий) и "Биодор" (твёрдый). В состав "ЭСБГ" входят соли кальция и магния с добавлением биофильных элементов. "Биодор" — это антигололедный реагент на формиатной основе, который в почве разлагается на составляющие, не оказывающие воздействия на природную среду. Кроме этого в распоряжение коммунально-дорожных служб поступили материалы нового поколения «Антиснег»-1, «Нордикс-П», НКММ. Они в своем составе содержат ацетаты аммония, мочевины и соли и эфиры уксусной кислоты. Эти реагенты применяются на дорожных покрытиях и тротуарах. Но многие из применяемых антигололедных реагентов оказывают сильное раздражающее воздействие на кожные покровы и слизистые: АЙСМЕЛТ, «Антиснег»-1 и «Нордикс-П». При их применении необходимо предохранять органы дыхания с помощью респиратора и использовать резиновые перчатки.

ки. По сравнению с технической солью, ХКМ обладает несколькими существенными преимуществами: нормы расхода хлористого кальция в среднем на 30-40% ниже. При этом он весьма эффективен при низких температурах (до 35° С). ХКМ не позволяет образовываться гололеду и снежно-ледяным накатам. Кроме того, как показали лабораторные исследования, эти реагенты не только расплавляют лед, но и улучшают состояние почвы. Кальций замещает натрий, который накопился в почве за время использования технической соли, и таким образом даже удобряет ее. А также ХКМ имеет значительную коррозионную агрессивность при попадании на автомобильный двигатель и выхлопные трубы автомобиля, создает защитный слой на поверхности дорожного покрытия и препятствует образованию снежного наката. Он очень агрессивен по отношению к обуви из натуральных материалов: даже хорошо выделанная кожа под воздействием реагентов может легко треснуть. Очень опасен антигололедный реагент «Антиснег»-1, так как в его состав входит ацетат аммония (уксуснокислый аммоний), и поэтому в нём высокое содержание азота. В любом почвенном покрове имеются нитрифицирующие бактерии. При попадании в почву этого реагента, содержащего азот, нитрифицирующие бактерии начинают размножаться и превращать аммоний в нитрит-ионы и нитрат-ионы, как известно, далеко небезопасные. Такие химические антигололедные реагенты на основе ацетата аммония нет смысла не только применять, но даже проводить с ними испытания, так как они небезопасны. Конечно, даже сведенный к минимуму применение антигололедных реагентов согласно всем имеющимся стандартам наносит довольно серьезный вред экологии городов. Хлористый кальций превращает в воду лед, потом идет гидролиз соли и образовывается малорастворимый осадок. Московские жители отмечают тот факт, даже учитывая все предпринимаемые меры по уменьшению количества грязи на дорогах, меньше ее не становится и даже напротив. Несмотря на появление новых более экологичных и безопасных реагентов проблем на дороге не уменьшается. У коллегии защиты прав автовладельцев имеются данные, согласно которым многочисленные аварии на дорогах зимой происходят именно из-за реагентов. Правозащитник отмечает, что специалистам, отвечающим за покупку реагентов необходимо проводить экспертизы на сцепление резины с дорогой обработанной реагентом. Не только автомобилисты жалуются на средства борьбы с гололедом, по последним данным общества по защите прав потребителя, в последнее время чаще всего пешеходы в ходят в часть их клиентов. Кто-то обращается из-за испорченной обуви, а кто-то из-за испорченного пальто или даже шубы.

Возвращаясь к проблеме реагентов, отметим, что пока альтернативы им нет, и нам только и остается, что рассматривать их плюсы и минусы, но в целом другого способа защитить дороги от гололеда пока учеными не найдено. Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что не смотря на то что каждый год появляются всё новые более экологичные и безопасные реагенты, проблемы как были так и остались.

ОПЫТ РАЗРАБОТКИ СТАНДАРТА ПРЕДПРИЯТИЯ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, СТРОИТЕЛЬСТВА И КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ОСНОВАНИЙ И ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ СТАБИЛИЗАТОРОВ ГРУНТОВ

Ланис А.Л., канд.техн.наук, Разуваев Д.А., аспирант
Научный руководитель – д-р.техн.наук, проф. Смолин Ю.П.
Сибирский государственный университет путей сообщения

Внедряя технологии применения стабилизирующих веществ в дорожном строительстве Сибири, строители и проектировщики столкнулись с проблемой отсутствия достаточной нормативной базы для работы со стабилизаторами. В частности, отсутствовали данные о нормативных характеристиках укрепленных грунтов, конструкциях и технологиях. Территориальное управление автомобильных дорог НСО своевременно отреагировало на эту проблему и поручило СГУПСу разработать стандарт организации, опыт и принципы разработки которого представлен в данной статье.

Introducing technology of stabilizing agents in road construction in Siberia, builders and designers are faced with a lack of sufficient regulatory framework to work with regulators. In particular, no data on the normative characteristics of soil stabilization, design and technology. Highway Administration of Novosibirsk region has responded promptly to this issue and asked the STU to develop a standard organization, experience and design principles is presented in this article.

В существующей действующей нормативной литературе отсутствуют сведения о свойствах грунтов, обработанных стабилизаторами, их прочности и деформируемости, а так же о принципе их выбора и технологии применения. На этом основании в НИЛ «Геология, основания, фундаменты и земляное полотно» СГУПС по поручению ГБУ «Территориальное управление автомобильных дорог Новосибирской области» разработан стандарт предприятия под общим названием «Проектирование и строительство оснований дорожной одежды и рабочего слоя земляного полотна с применением стабилизаторов грунтов».

Разработанный документ распространяться на технологию применения стабилизирующих веществ «Perma-Zyme 11X», «Underbold» и Nicoflok в рабочих слоях земляного полотна и монолитных слоях покрытий и оснований при строительстве, капитальном ремонте и ремонте автодорог общего пользования в условиях Новосибирской области [1].

Стандарт предназначен как для проектирования, так и для строительства автомобильных дорог и затрагивает не только ключевые вопросы проектирования, но и технологию устройства конструктивных слоев дорожных одежд. Документ позволяет выбрать стабилизатор, оптимальную рецептуру его применения в зависимости от инженерно-геологических условий и категории дороги. Эти разделы разработаны на основе проведенных лабораторных и полевых испытаний грунтовых материалов уже созданных и примененных в автодорожном строительстве области.

Специалистами лаборатории, в том числе автором настоящей статьи, при поддержке производственных организаций (ООО «Новосибирскагропром-

дорстрой» и др.) разработаны рекомендации по оценке технико-экономической эффективности использования стабилизаторов в рабочих слоях земляного полотна в условиях Новосибирской области и дополнения к стандартным расчетам в соответствии с нормативными документами. Причем назначение расчетных характеристик грунтов, укрепленных стабилизаторами, теперь производится для конкретного геологического района Новосибирской области в зависимости от примененного стабилизатора.

Для обеспечения качества и надежности конструктивных слоев автомобильной дороги разработана система контроля качества работ при применении стабилизаторов грунтов. В разделе подробно описывается порядок контроля и приборы для его осуществления в рамках входного, операционного и приемочного контроля качества.

Разработанный стандарт предприятия весьма актуален для проектных организаций, поскольку позволяет произвести выбор стабилизатора, назначение характеристик укрепленных грунтов и расчет дорожных одежд, строительных организаций, в части приготовления смесей и технологической последовательности работ, а так же актуален для контролирующих органов, т.к стандарт включает в себя требуемые показатели, последовательность и объем работ по контролю качества готового полотна.

Библиографический список:

1. СТО ТУАД 09-2010 Проектирование и строительство оснований дорожной одежды и рабочего слоя земляного полотна с применением стабилизаторов грунтов. Н.: СГУПС, 2010. 74 с.

УДК 625.855.3

КОСВЕННЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СРЕДНЕЙ ГЛУБИНЫ ШЕРОХОВАТОСТИ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ

Стадник А. Ю., аспирант

Научный руководитель - д-р.техн.наук, проф. Романов С. И.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Представлены два прибора для косвенного измерения шероховатости. Отмечены преимущества и недостатки каждого прибора. По экспериментальным сопоставлениям было отдано предпочтение одному из приборов.

Represented by two instruments for indirect measurement of the roughness. The advantages and disadvantages of each instrument. According to the experimental comparison was preferred to one of the devices.

Шероховатость и степень уплотнения асфальтобетона можно определять неразрушающими операционными методами. Для измерений шероховатости используют различные методы [1]: песчаного пятна, оптический, ультразвуковой, лазерный, слепков, механической регистрации профиля покрытия микро-профилографами.

Емкостный метод мгновенного действия предложен для косвенных измерений шероховатости и плотности сухих асфальтобетонных покрытий. Он позволяет регистрировать шероховатость и плотность асфальтобетона в любом месте покрытия при использовании датчика в виде пяти электроизолированных стальных пластин - салазок, являющихся в одной плоскости обкладками конденсатора, протаскиваемых по контролируемому участку. Исходя из теоретических положений величина емкости является функцией диэлектрической проницаемости материала: $C=f(\epsilon)$. Асфальтобетон характеризуется примерно в 5 раз большей ϵ по сравнению с воздухом [3].

Емкостный прибор не применим на влажном покрытии, так как диэлектрическая проницаемость воды во много раз больше, чем у асфальтобетона, все компоненты которого диэлектрики, характеризующиеся различными величинами диэлектрической проницаемости. Прибор (Рис.1) удобен для оперативного измерения шероховатости. Увеличение показаний электрической емкости свидетельствует об увеличении плотности асфальтобетонного покрытия и уменьшению средней глубины шероховатости.

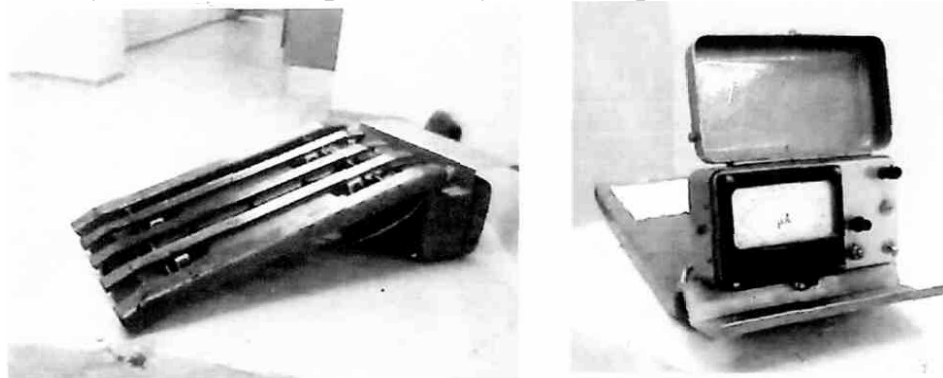


Рис. 1 Общий вид емкостного прибора с жестко зафиксированными электродами в виде ползунков и стрелочным индикатором показаний

Наряду с косвенным емкостным методом для определения средней глубины шероховатости использован косвенный метод определения по прибору ВИМС -2.21 [2] (измеритель влажности материалов).

ВИМС-2 предназначен для измерения влажности широкой номенклатуры материалов по ГОСТ 21718 песка, бетона (тяжелого, ячеистого с плотностью 400, 600, 800 и 1000, легкого с плотностью 1000, 1200, 1600, и 1800), раствора, кирпича и древесины, в том числе в изделиях и конструкциях.

Основной областью применения приборов является различные виды строительного производства и технологии, в которых влажность материалов регламентируется нормативно-технической или технологической документацией.

Прибор индицирует: влажность и вид контролируемого материала, номер, время, и дату измерения. Пользователь имеет возможность самостоятельно провести испытания и ввести в прибор более 20 индивидуальных градиرو-вочных зависимостей для нужных ему материалов.

Влагомер состоит из: измерительного блока, имеющего на лицевой панели 9-ти клавишную клавиатуру и графический дисплей, в верхней торцевой

части корпуса установлен разъем для подключения датчика, слева от него расположены элементы инфракрасного канала связи с компьютером для передачи и обработки информации. Датчик измерительного блока имеет диаметр 10 см., что намного меньше, чем у электроемкостного прибора (Рис.1), поэтому приходится делать 5 замеров по площади, равновеликой следу колеса на покрытии, а далее находить среднее значение, это создает более длительную работу, но результат измерений более точный. На одно измерение требуется 5 секунд.

В городе Волгограде были сделаны измерения шероховатости по улице Гагарина, и по улице Советской с помощью известного длительного, трудоемкого метода песчаного пятна и быстрого электроемкостного метода с применением двух приборов, имеющих различные по площади датчики (Рис.1и 2).



Рис. 2 Общий вид прибора ВИМС -2 (измеритель влажности материалов)

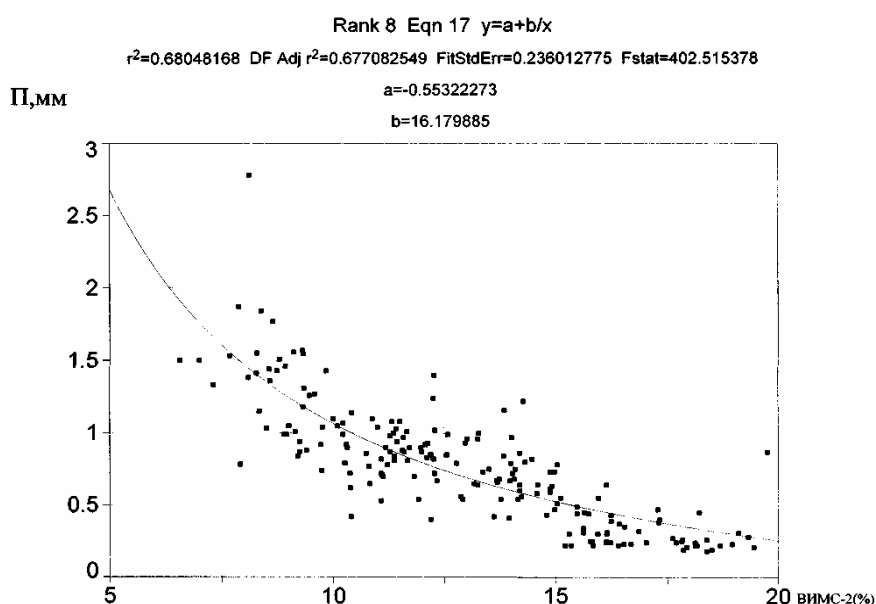


Рис. 3 Корреляция между показаниями (П) методом песчаного пятна и электроемкостными значениями по прибору ВИМС -2.21

Измерения велись по трем створам 1, 2 и 3 метра от бордюра. Были построены графики корреляции между измерениями песчаным пятном и электроемкостными приборами.

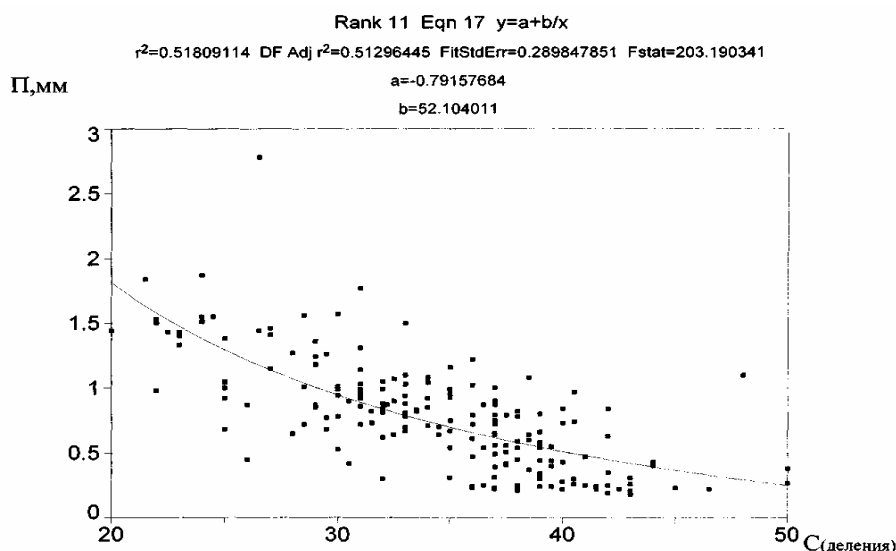


Рис. 4 Корреляция между показаниями (Π) по методу песчаного пятна и электроемкостными значениями измеренные прибором (Рис.1)

Исходя из этого, можно полагать, что прибор ВИМС -2.21 характеризуется меньшими ошибками измерений по сравнению с другим электроемкостным прибором (Рис.1), поэтому серийно выпускаемому сертифицированному прибору ВИМС-2.21 отдано предпочтение в дальнейшем использовании определения показателя макрошероховатостей асфальтобетонных покрытий.

Библиографический список:

1. Операционный контроль качества земляного полотна и дорожных одежд. Под редакцией А.Я Тулаева. М. «Транспорт.» - 1985.-С.205-208.
2. Руководство по эксплуатации ВИМС-2.-31с.
3. С.И.Романов, А.В.Банатов, А.И. Лескин Анализ состояния поверхности дорожного покрытия//Известия вузов. Строительство. – 2008.-№9.-С.76-80.

УДК 625.76.08

ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ПАРКА ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

Карпушко М.О., аспирант

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

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье приводится анализ состояния парка дорожно-строительной техники, применяемой при устройстве асфальтобетонных покрытий. В настоящее время наметилась тенденция к обновлению машин и механизмов. Обновление происходит на всех этапах технологического процесса: от работы асфальтобетонного завода до процесса уплотнения. Приведено обоснование эксплуатационной производительности новых дорожно-строительных машин.

In the article analysis of condition of road building machines which are used while asphaltic concrete pavement structure is cited. Nowadays there is a tendency to renew machines and mechanisms. The renew process takes place on every stage of technological process, starting from the work of the asphalt plant up to the process of crowding. Substantiation of operational

productivity of new road-building machines is also stated.

Строительство и содержание автомобильных дорог постепенно выходит на современный уровень. Данные постоянного мониторинга применения прогрессивных технологий свидетельствуют, что инновационная деятельность ведется практически во всех органах управления дорожного хозяйства, номенклатура осваиваемых прогрессивных технологий существенно расширилась. Это свидетельствует о росте объемов применения новых технологий.

Наибольшее распространение и высокую оценку специалистов и участников дорожного движения получили следующие технологии: щебеночно-мастичный асфальтобетон: с использованием этого материала отремонтировано более 100 км федеральных автомобильных дорог (ФУАД «Центральная Россия», Волго-Вятскуправтодор и др.); струйно-инъекционный метод ямочного ремонта асфальтобетонных покрытий: объемы ремонта составляют более 150 тысяч м² (Упрдор «Енисей», Упрдор «Южный Урал», Упрдор «Каспий», ФУАД «Урал», ФУАД «Большая Волга» и др.); тонкослойные шероховатые слои на основе литых асфальтобетонных смесей (Упрдор «Южный Урал», ФУАД «Большая Волга», Черноземуправтодор, Упрдор «Каспий», Краснодарское краевое дорожное управление «Дорожный комитет» и др.); применение геосинтетических материалов при укреплении грунтов и ремонте асфальтобетонных покрытий: объемы ремонта составляют более 400 тысяч м² асфальтобетонных покрытий (Упрдор «Кола», ГУ «Новгородавтодор», Амуруправтодор и др.); применение битумных эмульсий; применение литого асфальтобетона на основе полимерно-битумных вяжущих (Саратовская область) [6].

Таблица 1

Наличие дорожно-строительной техники по подрядным организациям (на 01.01.2007 г).

Организация	Всего	% износа
ОГУП «Липецкдорстройремонт»	101	88
ОГУП «Грязидорстройремонт»	59	75
ОГУП «Данковдорстройремонт»	103	83
ОГУП «Добринкадорстройремонт»	35	79
ОГУП «Лев-Толстойдорстройремонт»	17	75
ОГУП «Тербуныдорстройремонт»	48	70
ОГУП «Усманьдорстройремонт»	45	75
ОГУП «Чаплыгиндорстройремонт»	32	75
ОГУП «Доброedorстройремонт»	59	70
ОГУП «Долгоруководорстройремонт»	35	90
ОГУП «Елецдорстройремонт»	21	73
ОГУП «Задонскдорстройремонт»	38	70
ОГУП «Измалководорстройремонт»	51	70
ОГУП «Красноедорстройремонт»	34	80
ОГУП «Доравтоцентр»	131	86
ОГУП «Дорпроектдиагностика»	8	85
ВСЕГО:	817	78%

Улучшение качества дорожных работ невозможно без совершенствования материально-технической базы дорожных организаций. Одной из причин

низкого качества выполнения дорожных работ является высокая степень износа дорожной специализированной техники в областных государственных унитарных предприятиях (ОГУП) отрасли, которые на сегодняшний день являются основными исполнителями работ по ремонту и содержанию дорог. Так, например, износ парка техники по подрядным организациям «Рязаньавтотор» составляет 78% (табл. 1) [5].

Анализ технической оснащённости предприятий дорожной отрасли показывал, что физический износ парка дорожно-строительных машин и оборудования составляет порядка 60%, около 70% основных фондов не соответствует современным требованиям. Коэффициент обновления основных фондов за последние 10 лет сократился почти в 7 раз - с 7,5 до 1,12%. По данным Федерального дорожного агентства (Росавтодор) необходимо закупить до 10,5 тыс. единиц автомобильной и дорожно-строительной техники, для чего требуются инвестиции в размере 12,6 млрд. рублей в год. На плановое обновление парка в 5,2 тыс. единиц техники необходимо 3,6 млрд. рублей в год [6]. Эти тенденции в развитии отрасли снижают конкурентоспособность предприятий, а применение устаревших технологий не позволяет строить дороги, качество которых соответствовало бы требованиям времени.

В связи с этим, в настоящее время наметилась тенденция к обновлению парка дорожно-строительной техники (ДСТ). По данным транспортной компании «СпецБалтТранс», которая занимается перевозками крупногабаритных и тяжеловесных грузов в любую точку России, СНГ, стран Балтии и Европы, в 2008 - 2010 годах модернизация в дорожно-строительной отрасли выглядит следующим образом (в % от общего объема перевозок дорожно-строительной техники) (рис. 1):

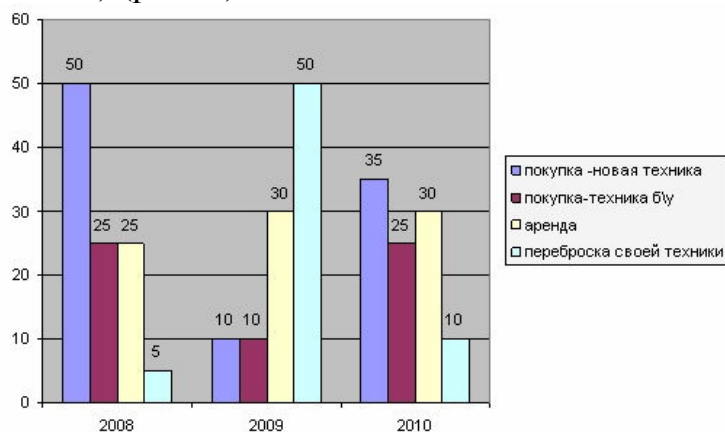


Рис. 1 Процент новой техники от общего объема перевозок

Многие дорожные предприятия, осуществляющие комплекс работ, стали оснащать высокоэффективной зарубежной техникой. Автоматизированные асфальтобетонные заводы (АБЗ), оборудованные накопительными бункерами, автоматизированными системами управления и контроля дозирования компонентов асфальтобетонных смесей, асфальтоукладчики, обеспечивающие предварительное уплотнение и ширину укладки смеси в покрытие дороги от 0,5 до 24,0 м, современные уплотняющие катки, дорожные фрезы и технологические комплекты машин для ремонта и содержания автодорог

обеспечивают рост производительности труда, технологичность и высокое качество работ. Все это, в конечном счете, повышает надежность и долговечность дорог.

Сегодня модернизация техники одновременно идет по нескольким направлениям: повышение экономичности, расширение технических возможностей, автоматизация, компьютеризация. Преимущество современной дорожно-строительной техники, прежде всего, в эффективности и скорости выполнения работ.

Российский рынок ДСТ неоднороден. В крупных мегаполисах, где реализуются масштабные строительные проекты, преобладает импортное оборудование. В Москве и Санкт-Петербурге оно составляет до 70% от общего объема; в Екатеринбурге, Новосибирске, Краснодаре, богатых минеральным сырьем областях Сибири и Дальнего Востока – несколько меньше. В других местах, где до недавнего времени импортной техники почти не было, ее нынешняя доля составляет примерно 20–25%.



Рис. 2 Технологический процесс устройства асфальтобетонного покрытия

Обновление парка дорожно-строительной техники происходит на всех этапах технологического процесса устройства асфальтобетонного покрытия: от работы асфальтобетонного завода до процесса уплотнения (рис. 2).

В виду невозможности получения полных данных о роли новой дорожной техники при устройстве асфальтобетонных покрытий, было выполнено компьютерное моделирование технологического процесса в программном комплексе «OptimaG». В результате моделирования 20 различных производственных ситуаций с различными составами механизированных звеньев была получена следующая зависимость сменного объема работ (Q) от 3 факторов: производительности АБЗ ($P_{абз}$), транспортного ($P_{ат}$) и укладочного звеньев ($P_{ук}$):

$$Q = 0,27 \cdot P_{абз}^{0,68} \cdot P_{ат}^{0,31} \cdot P_{ук}^{0,63} . \quad (1)$$

При комплектовании звеньев использованы: 5 моделей зарубежных асфальтоукладчиков (Титан-211, Супер 1804, Marini MF 331, Marini MF 691 HSE) производительностью 6600-9000 кв.м./смену; 5 асфальтобетонных заводов (Teltomat-100, Marini UltiMAP 1300 B4 E190L, Marini RS 2000, Marini UltiMAP 2000 B5 E2000L, Marini UltiMAP 2700 B5 E250L) производительностью 700-1400 т/смену; автосамосвалы МА3-5551 и КАМА3- 55111. Дальность перевозки не изменялась, сменная выработка звена – от 699 до 1397 т.

Анализ данной производственной функции показывает, что в общем случае, себестоимость дорожных работ определяется сбалансированной работой

АБЗ, транспортного и укладочного звеньев.

Использование новой и современной дорожной техники дает возможность получить согласованную технологическую цепочку, которая позволит вывести процесс устройства асфальтобетонного покрытия на современный уровень с меньшими материальными и временными затратами (рис. 3).

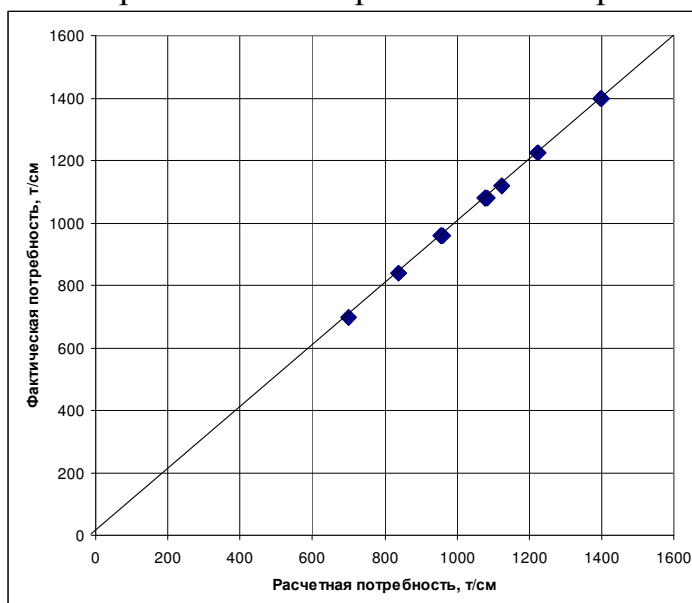


Рис. 3 Оценка точности расчета потребности в а/б смеси

Выполненные исследования позволяют сделать следующие **выводы**:

1. Каждое современное дорожное предприятие для достижения высоких результатов производственной деятельности стремится использовать новые технологии и современные научные разработки, предложения ведущих отраслевых и учебных институтов вместе с современной дорожно-строительной техникой.

2. В связи с наметившейся тенденцией к обновлению парка машин и механизмов на рынке дорожно-строительных работ весьма актуальной является оценка эксплуатационной производительности новых машин и механизмов, не учтенных действующей нормативной базой.

3. Оценку эксплуатационной производительности машин рекомендуется проводить на основе многофакторного регрессионного анализа, позволяющего повысить обоснованность принимаемых организационно-технологических решений по обеспечению фактического выполнения проектных графиков поставки производственных ресурсов и завершению строительства в установленные сроки.

Библиографический список:

1. Дорожная техника: каталог-справочник. – Санкт-Петербург: , 2004-2005 гг.
2. Золотарь И.А. Экономико-математические методы в дорожном строительстве. – М., Изд-во «Транспорт», 1974. - 248 с.
3. Зубков А.В. Методика разработки технологических процессов строительства дорожных покрытий из горячих асфальтобетонных смесей. – Тамбов. Вестник ТГТУ. Том 13. №1. 2007.– 52 с.
4. Ищенко И.С. Технология устройства и ремонта асфальтобетонных покрытий : учеб. пособие. / И.С. Ищенко, Т.Н.Калашникова, Д.А. Семенов. – М. : Аир-АРТ, 2001. - 169 с.

5. <http://www.avtodor-rzn.ru/about/>

6. http://rosavtodor.ru/shownews/nauka_i_tehnika/vnedrenie_novyih_tehnologiy/11740.html

УДК 625.731.2:625.855.3

ПРОБЛЕМЫ УПЛОТНЕНИЯ ГРУНТОВ ВИБРОКАТКАМИ

Ермилов А.А. (АД-1-06)

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

Рассмотрены некоторые вопросы уплотнения грунтов вибрационными катками.

Some problems of soil compaction vibratory rollers.

В современных условиях в связи с повышением требований к прочности, износостойкости и ровности покрытий автомобильных дорог возрастают и требования к качеству возведения земляного полотна. Отмечено, что одной из основных причин деформаций покрытия дорог, а в отдельных случаях и его разрушения является недостаточная стабильность земляного полотна, вызванная его с недоуплотнением. По данным Н.Я. Хархуты и Ю.М. Васильева до 4% преждевременных разрушений дорожных одежд могут быть связаны с невыполнением норм уплотнения земляного полотна [1]. Установлена зависимость между плотностью грунта и ровностью дорожного покрытия (рис. 1) [2].

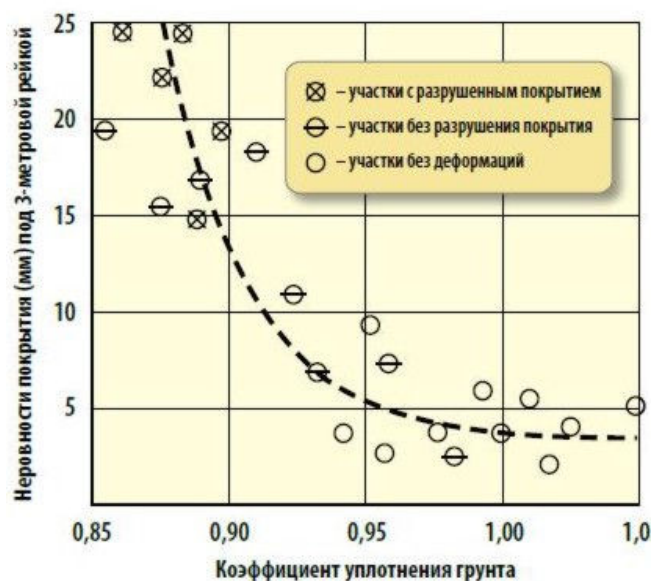


Рис. 1 Влияние качества уплотнения земляного полотна на состояние покрытия обследованных дорог (ровность, деформации, разрушения)

М.П. Костельов в связи с этим отмечает, что грамотное и тщательное уплотнение грунта — единственный путь создания доброкачественного и надежного автодорожного земляного полотна. Достойной альтернативы этой важной технологической операции нет. Никудышный по состоянию и свойствам грунт можно либо улучшить добавками, либо заменить его на более кондиционный тип. Но и в первом, и во втором случае ожидаемый эффективный результат (прочное и устойчивое земляное полотно) будет невозмож-

жен без надлежащего уплотнения каждого из этих грунтов [2, 41]. Таким образом, уплотнение грунтов при сооружении земляного полотна автомобильных дорог рассматривается как одна из основных проблем повышения качества строительства дорог с усовершенствованными покрытиями.

Значительные исследования в данной области выполнены ведущими учеными-дорожниками: Н.Н. Ивановым, М.Я. Телегиным, Н.Я. Хархутой, Ю.М. Васильевым, М.Б. Корсунским, О.Т. Батраковым, Н.П. Воцининым, В.И. Бирюля, А.Я. Тулаевым и др., разработавшие действующие и до настоящего времени нормы и правила. Отечественные ученые рассматривали проблему уплотнения грунтов не в узком, а в более широком аспекте — как обеспечение прочности и устойчивости всего комплекса сооружения — «верхняя часть земляного полотна + дорожная одежда».

В настоящее время для уплотнения грунтов используются различные уплотняющие средства, а уплотнение производят укаткой, трамбованием и вибрацией. На практике могут комбинировать средства уплотнения. Но чаще при уплотнении грунта используются разного типа, размера и веса виброкатки с гладкими (несвязные и малосвязные грунты и материалы) и кулачковыми вальцами (связные и сильносвязные грунты). Причем, катки эти могут быть либо прицепными к гусеничным или колесным тягачам, либо шарнирно-сочлененными с одноосным пневмошинным тягачом. Последние модели преобладают в мире по количеству и объемам выполняемых работ, так как имеют определенные преимущества перед прицепными. Они способны вести укатку грунта челночным способом, не разворачиваясь для обратного хода на порой узкой полосе работы на насыпи и такие катки за счет шарнирного соединения с тягачом имеют несколько меньшую габаритную длину и большую подвижность и маневренность на рабочей захватке насыпи. Вместе с тем процесс укатки грунта, как отмечают исследователи, окажется наиболее эффективным, если удельные контактные давления вальцов катков на поверхность грунта будут близки к пределу прочности (разрушения) R_p грунта при сжатии, но не превысят этого предела. Толщина слоя такого уплотнения до минимально требуемой степени 0,95 или 0,98 зависит также от размеров вальца виброкатки (рис. 2), его скорости (обычно 3 - 4 км/ч) и количества проходов по месту (в пределах 6 - 10) [2].

Основными показателями технологии выполнения операции уплотнения являются толщина уплотняемого слоя грунта, рабочая скорость перемещения и количество проходов виброкатки по одному следу. Экспериментами и испытаниями виброкатков установлено, что максимальная толщина уплотняемого слоя (глубина уплотнения) приблизительно пропорциональна массе катка. Для большинства реальных случаев эту толщину можно выбирать по табл.1, данные которой получены практическим путем при оптимальных значениях рабочей скорости (2-3 км/ч) и количества проходов виброкатки. Эти показатели в каждом конкретном случае следует уточнять пробным уплотнением грунта. И, тем не менее, у всех вибрационных катков, предназначенных для уплотнения тех или иных видов и разновидностей грунтов и материалов, главным техническим параметром общепринято считать общий вес катка —

у прицепных моделей без тягача, а у шарнирно-сочлененных вместе с одноосным пневмо-колесным тягачом. Но в функционально-технологическом плане в качестве наиболее важного параметра нужно принимать вес вибрирующего вальца вместе со статическим его пригрузом, т.е. у прицепной модели главный и основной параметры совпадают, а у шарнирно-сочлененной основным параметром будет вес только его вибромодуля с пригрузом.

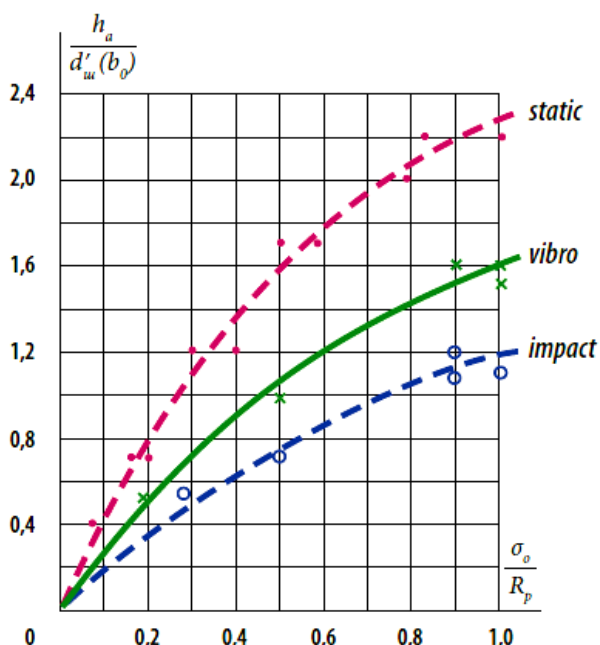


Рис.2 Взаимосвязь толщины уплотняемого слоя (h_0/d_{kt} , h_0/b_0) с величиной контактных давлений (σ_0/R_p) при статическом, вибрационном и ударном нагружении грунта

Этот основной функционально-технологический параметр с учетом специфики других параметров каждого виброкатка (размер вальца, амплитуда и частота колебаний, величина центробежной силы вибратора и т.п.) в конечном итоге и определяет его уплотняющую способность, т.е. возможность уплотнять тот или другой вид или разновидность грунта до требуемого качества (степень 0,95; 0,98 и выше) в слое заданной толщины и, как правило, за 6 – 10 целесообразных проходов катка по следу своего вальца на оптимальной рабочей скорости в пределах 3 – 4 км/ч. Поэтому рекомендуемые в табл. 1 ориентировочные толщины оптимальных слоев уплотнения грунтов современными виброкатками приведены в зависимости от общего веса прицепного или веса вибровальцового модуля шарнирно-сочлененного катка. Хотя эти толщины и являются ориентировочно средними для конкретных местных условий, но их достоверность базируется на обобщенных результатах многолетних и многочисленных научных исследований и практических испытаний виброкатков как в России, так и в других странах [2].

Качество уплотнения грунта при сооружении земляного полотна в отечественной практике характеризуется величиной коэффициента уплотнения. В настоящее время величина требуемого коэффициента уплотнения K_u для разных условий принята 0,95-1,0 стандартной плотности.

Таблица 1

Разновидность грунта, его состояние	Степень нормативного уплотнения	Оптимальная толщина уплотняемого слоя(см) виброкатком общим весом вибровальцового модуля шарнирно-сочлененного образца (т)				Кол-во проходов катка
		3-4	5-7	8-10	12-13	
Скально-крупнообломочный и валунно-галечный с несвязным заполнителем.	0,95	-	-	75-85	110-120	8-10
Песчано-гравийная смесь(ПГС), песок обычный в том числе пылеватый.	0,95	35-40	50-60	80-90	100-110	6-8
	0,98	20-30	30-35	40-50	60-70	8-12
Песок однородный, при влажности(%) ≤4-5 ≥6-7	0,95	30-35	40-45	-	-	4-6
	0,98	20-25	30-35	-	-	6-8
	0,95	40-45	55-60	70-75	-	4-6
	0,98	25-30	35-40	50-55	-	6-8
Супесь, в том числе пылеватая при оптимальной влажности.	0,95	30-35	45-50	55-60	70-75	6-8
	0,98	20-25	30-35	40-45	50-60	10-12
Суглинок и глина песчаная, при относительной влажности (в долях оптимальной) 0,95-1,05 0,85-0,90						
	0,95	-	20-25	25-30	35-40	8-10
	0,95	-	-	20-25	25-30	10-12

На степень уплотнения и толщину прорабатываемого виброкатком слоя грунта большое влияние оказывает режим укатки, т.е. рабочая скорость и количество проходов катка. Согласно экспериментальным и практическим данным, чем ниже рабочая скорость катка, тем выше плотность и глубина уплотнения. Однако с уменьшением скорости довольно быстро падает производительность катка.

Поэтому опытным путем была найдена скорость (1,5-2,5 км/ч), при которой плотность, толщина слоя и производительность оказались наиболее оптимальными. При работе на такой скорости в основном за 4-8 проходов по одному следу виброкаток реализует практически все свои возможности по достижению наибольшей толщины уплотняемого слоя и высокой плотности грунта. Уплотнение можно вести и на больших скоростях (5-6 км/ч). Но в этом случае большая скорость должна компенсироваться увеличением количества проходов катка с таким расчетом, чтобы общее время вибрирования грунта на разных скоростях было приблизительно постоянным. Однако на скоростях выше 2,5 км/ч, например в 2 раза, не только уменьшается время вибрирования грунта, но и снижается амплитуда колебаний в приповерхностных слоях насыпи в 2 раза, а в нижних — в 3-4 раза. Поэтому такой режим работы виброкатка требует более чем пропорционального увеличения количества его проходов и затрудняет достижение высокой плотности грунта, т.е.

он целесообразен и выгоден только в случае потребности уплотнить грунт до меньших значений плотности. Толщины слоев, приведенные в табл. 2, получены при оптимальных рабочих скоростях (не более 2-2,5 км/ч) и указанном числе проходов виброкатков, причем меньшие значения количества проходов относятся к тяжелым, а большие — к легким и средним типам катков.

Таблица 2

Ширина вальца катка, м	Кол-во проходов катка	Эксплуатационная производительность виброкатка м ³ /ч, при толщине слоя, см											
		20	25	30	35	40	50	60	70	80	90	100	120
1,4-1,5	4	130	165	200	230	260	330	-	-	-	-	-	-
	6	90	110	130	155	175	220	-	-	-	-	-	-
	8	65	80	100	115	130	165	-	-	-	-	-	-
	4	190	235	280	330	375	470	565	655	750	845	940	1125
2,0	6	125	155	190	220	250	310	370	440	500	560	625	750
	8	95	120	140	165	190	235	290	330	380	420	470	565
	10	75	95	ПО	130	150	190	225	260	300	340	375	450
2,4	4	225	280	340	390	450	560	675	790	900	1000	1120	1350
	6	150	185	225	260	300	375	450	525	600	680	750	900
	8	110	140	170	200	225	280	340	395	450	500	560	675
	10	90	110	135	160	180	225	270	315	360	400	450	540

Эксплуатационную производительность виброкатка Π_z (м³/ч) можно определить по формуле [3]:

$$\Pi_z = \frac{0,75VBh_y}{n},$$

где 0,75 — коэффициент, учитывающий различные эксплуатационные потери времени (развороты катка, отдых машиниста, непредвиденные остановки и т.п.) и перекрытие соседних полос уплотнения; V — рабочая скорость, м/ч; B — ширина уплотнения, м; h_y — толщина уплотняемого слоя, м; n — число проходов катка по одному следу [3].

Уплотнение грунтов в дорожном строительстве — это одна из основополагающих проблем, разрабатываемых дорожной наукой на протяжении более 50 лет. На результатах этих научных разработок основываются нормы плотности, отраженные в основных нормативных документах по строительству дорог, а также технология и механизация работ по уплотнению грунтов. Выбор оптимальных средств уплотнения грунтов — задача, аналогичная проблеме повышения эффективности технологии уплотнения.

Библиографический список:

1. Хархута Н.Я., Васильев Ю.М. Прочность, устойчивость и уплотнение грунтов земляного полотна автомобильных дорог. М.: Транспорт. 1975. 288 с.
2. Костельов М.П. Опять о качестве и эффективности уплотнения различных грунтов современными виброкатками // Каталог-справочник «Дорожная техника». 2008. С 40-47.
3. Методические рекомендации по повышению эффективности использования виброкатков при сооружении земляного полотна АД. М. Союздорнии. 1987. gosthelp.ru

УДК 625.75

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ОТСЕВОВ ДРОБЛЕНИЯ КАРБОНАТНЫХ ПОРОД В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Доморадский К.Л., аспирант
Научный руководитель – д-р техн. наук, проф. Алексиков С.В.

На данный момент использование отсевов дробления карбонатных пород в дорожном строительстве достаточно проблематично. Это связано с целым рядом факторов: неоднородность зернового состава, высокое содержание пылевидных фракций, нестабильность физико-механических свойств. Одним из перспективных направлений эффективного использования отсевов дробления известняков является его применение в слоях оснований дорожных одежд, укрепленного различными типами вяжущих на дорогах низких категорий.

At the moment, the use of screenings of crushing the carbonate rocks in the road construction is problematic. This is due to several factors: heterogeneity of grain composition, high content of pulverulent fractions, the instability of the physical and mechanical properties. One of the promising areas of efficient use of crushed limestone screenings is its application in road pavement base layers, strengthening the various types of binders on the roads of lower categories.

Общий объем отсевов дробления, образующихся ежегодно на отечественных предприятиях по производству щебня, составляет в настоящее время около 28-35 млн. м³, в том числе отсевов карбонатных пород - 16-20 млн. м³, что составляет около 45% от перерабатываемой горной массы [1]. К сожалению, систематический учет объемов отходов дробления никогда не проводился. Утилизация отсевов дробления горных пород, находящихся в отвалах и составляющих сотни миллионов кубометров, является актуальной проблемой для предприятий, разрабатывающих существующие месторождения. Кроме того затраты производителей нерудных строительных материалов на вынужденное производство отсевов ложатся на себестоимость основной продукции — щебня, увеличивая ее на 15—30% [2]. Также стоит отметить, что действующие или вновь разрабатываемые карьеры создают постоянную экологическую нагрузку, занимая новые площади.

Вместе с тем, растущий спрос и, как следствие, цена на основные продукты карьеров заставляют искать пути эффективного использования этого ресурса, в виду его низкой стоимости (на порядок ниже цены на щебень). Востребованность этого материала невелика по следующим причинам:

1. находящиеся в отвалах одного месторождения, отсева дробления могут иметь различный зерновой состав, значительно отличаются по форме зерен, что свидетельствует о неоднородности состава и влечет за собой определенные трудности в использовании данного материала;
2. высокое содержание пылевидных частиц до 18-25% [1];
3. нестабильность физико-механических свойств разрабатываемой породы в пределах месторождения.

Стоимость же обогащённых отсевов на российском рынке в несколько раз превосходит стоимость нерудных строительных материалов и более, чем в 10 раз превосходит стоимость самих отсевов. Причина значительного удорожания при обогащении - высокое энерго- и водопотребление. Необходимо так же иметь в виду, что в случае переработки существующих отвалов предстоит решить следующую проблему - в результате длительного хранения мелкого продукта под открытым небом проявляется эффект слеживаемости (слипания) и увлажнения. Естественная влажность отсевов равна 6-8% [2].

Одним из перспективных направлений эффективного использования от-

севов дробления известняков является его применение в слоях оснований дорожных одежд, не укрепленного и укрепленного различными типами вяжущих на дорогах низких категорий.

В ГОСТ 25607-2009 изложены требования к смесям, используемым для оснований автомобильных дорог и аэродромов, в состав которых могут входить отсеvy дробления различных горных пород. В небольших объемах применяются отсеvy с повышенным содержанием пылевидных частиц (свыше 10%) совместно с комплексными пластифицирующими и воздухововлекающими добавками для получения цементобетонных покрытий с требуемыми прочностью и морозостойкостью. Но для более эффективного использования отсевов в цементных дорожных бетонах необходимо, чтобы количество пылевидной составляющей не превышало 3%, а также необходимо улучшить форму зерен [3].

Согласно «Рекомендациям по применению отсевов дробления горных пород и других каменных материалов с неорганическими вяжущими в основании дорожных одежд» содержание в каменном материале частиц мельче 0,071 мм должно находиться в пределах 8-10%. Уменьшение содержания таких частиц до 3-5% или увеличение их количества до 20% приводит к снижению прочности обработанного материала на 15-30% или требует увеличения расхода вяжущего от минимально необходимого до 20-40% [4]. Однако, существует возможность самостоятельного использования пылевидной составляющей отсевов дробления известняков. Упрочнение во времени происходит в результате химического взаимодействия карбоната кальция CaCO_3 и щелочи Ca(OH)_2 , образующих продукт в виде основного карбоната кальция обеспечивающего своеобразное склеивание известняковых частиц. [5].

Объем запасов разведанных месторождений известняков и доломитов Волгоградской области составляет примерно 729 млн. м³. Наиболее мощные месторождения каменных материалов общим объемом 550 млн. м³ расположены во Фроловском и Клетском районах. По результатам предварительных исследований отсевов дробления из отвалов Фроловского карьера содержание пылевидных частиц составляет примерно 15% по массе, что не удовлетворяет требованиям ГОСТ.

Выбор направлений рационального использования отсевов необходимо проводить на основании:

1. комплексного изучения свойств материала;
2. анализа потенциальных потребителей в районе производителя, так как транспортировка такого дешевого материала на большие расстояния не рациональна.

Окончательный выбор направлений использования отсевов, в виду специфики рассмотренных вопросов, требует дальнейшего более детального и комплексного изучения их физико-механических свойств (дисперсность пылевидной составляющей, форма частиц, влажность, однородность), оценки минералого-петрографического и химического составов, и выявления особенностей технологии производства работ.

Библиографический список:

1. Харо О. Левкова Н. и др. «Использование отходов переработки горных пород при производстве нерудных строительных материалов» Строит. материалы. Москва, 2003г. №9 С. 18-19
2. Буткевич Г.Р. «Некоторые тенденции развития промышленности нерудных строительных материалов» Строительные материалы. Москва 2001. №8. С. 6-8.
3. ГОСТ 25607-2009 «Смеси щебеночно-гравийно-песчаные для покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия»
4. «Рекомендации по применению отсевов дробления горных пород и других каменных материалов с неорганическими вяжущими в основании дорожных одежд» Союздорнии Москва, 1983г.
5. Дагаев Б.И. «Основания дорожных одежд из малопрочных известняков» Транспорт. Москва, 1988г.

УДК 625.825.855.3:625.765

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ МАКРОШЕРОХОВАТОСТИ СУХОГО АСФАЛЬТОБЕТОННОГО ПОКРЫТИЯ ДИСКРЕТНЫМ МЕТОДОМ ПОСЛЕ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА УЛ. ЭЛЕКТРОЛЕСОВСКАЯ

Филиппов А.Ю. (АД-1-06)

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

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Проводимые исследования позволяют определять оптимальные ценности грубости после капитального ремонта, базирующегося на фактическом дизайне и суммативных нормах.

The conducted investigations allow determining optimal values of roughness after capital repair basing on factual, design and summative norms.

Для определения основных параметров проведены исследования с помощью прибора ПОКС и щупа (штангенциркуля) [6, 7] по основным показателям коэффициента сцепления и макрошероховатости дорожного покрытия после капитального ремонта. Все исследования проводились на конкретной городской улице.

Дорожные покрытия влияют на величину коэффициента сцепления через материал и шероховатость слоя износа. Материал покрытия и слой износа в процессе эксплуатации дороги не меняется, в то время как шероховатость уменьшается. Установлено, что изменение высоты неровности шероховатости обуславливается изменением их величины коэффициента сцепления. При этом скорость уменьшается, следовательно, и коэффициент сцепления определяется интенсивностью движения автомобиля и состава транспортного потока. Глубина погружения щебня слоя износа, т.е. остаточная макрошероховатость является функцией твердости покрытия, размера щебня и коэффициента распределения щебня по покрытию после капитального ремонта.

Из изложенного следует, что для объектного определения шероховатости покрытия после капитального ремонта для исследования автомобильных дорог должен быть выполнен комплекс работ, включающих: 1 – измерение коэффициента сцепления, 2 – измерение шероховатости, 3 – сбор сведений о

размерах щебня, используемого для капитального ремонта слоя износа, его твердости и начальной макрошероховатости поверхностного слоя.

Все эти виды работ должны проводиться непосредственно на обследуемом участке улицы, о чем свидетельствуют многие ученые [1, 2, 5]. Мною проведены исследования макрошероховатости дискретным методом разработанный кафедрой СЭиТС под руководством А.В. Банатова по фактическим, расчетным и суммативным нормам, на расстояние от бордюра 1,5м, с промежутками измерений 50 м.

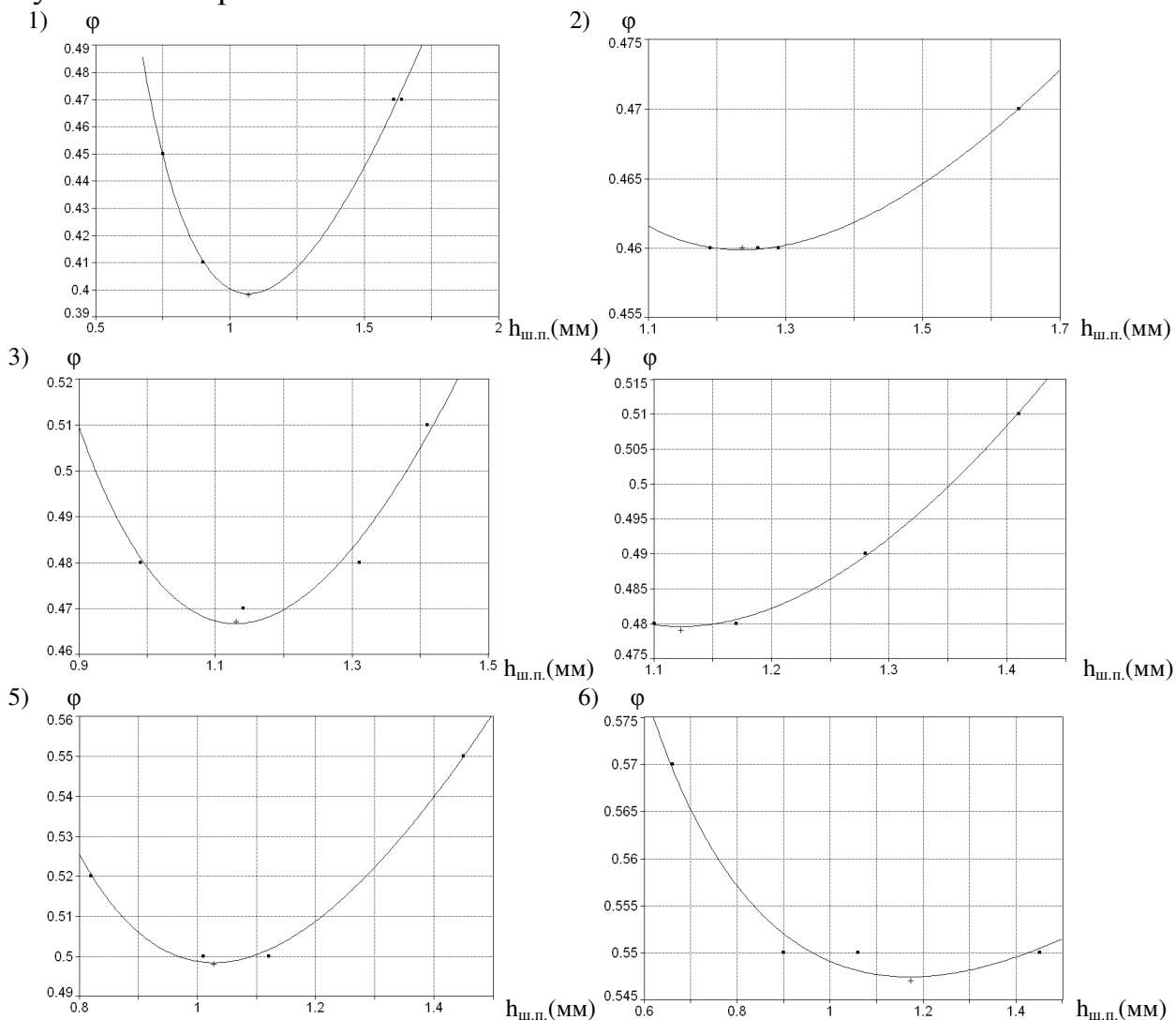


Рис. 1 Фактическая корреляционная связь макрошероховатости с коэффициентом сцепления, на сухом асфальтобетонном покрытие ТИП – Б после реконструкции способом шупа. (Тип покрытия: 1, 2, 3, 4, 5, 6 – мелкошероховатый, мелкошипованный, среднешероховатый, среднешипованный, крупношероховатый, крупношипованный)

На основании проведенных исследований были построены графические зависимости коэффициента сцепления с макрошероховатостью по фактической и функциональной связи с определением суммативных норм шероховатости и оптимальных значений. (Рис. 1, 2, 3).

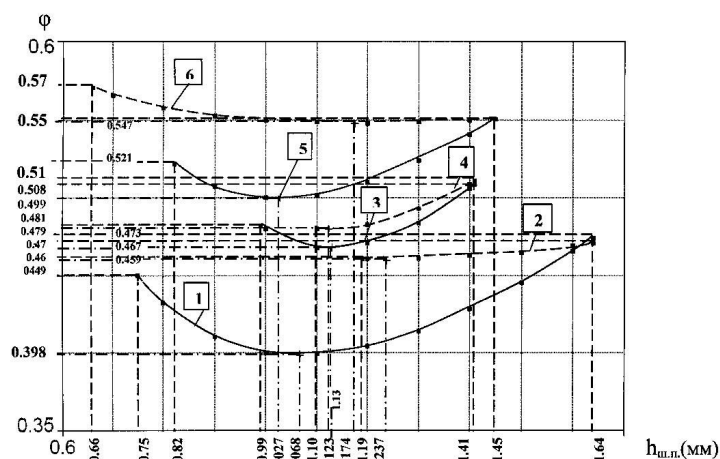


Рис. 2 Функциональная связь $\bar{\varphi}=f(h_{ш.п.})$ на сухом асфальтобетонном покрытии ТИП – Б после реконструкции. (Тип покрытия: 1,3,5 – мелкошероховатый, среднешероховатый, крупношероховатый; 2,4,6 – мелкошипованный, среднешипованный, крупношипованный)

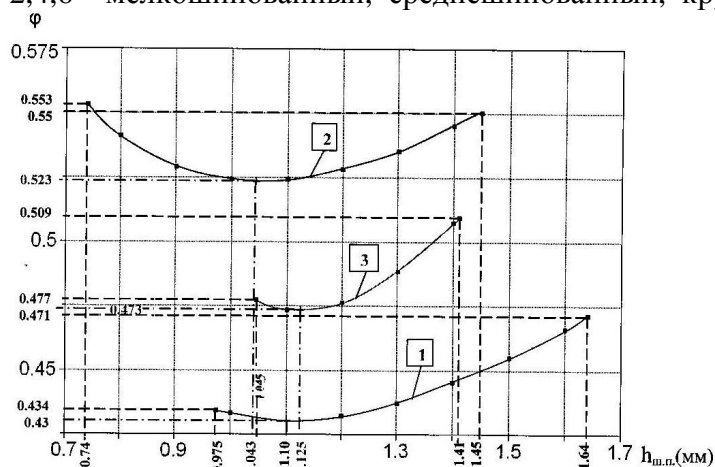


Рис. 3 Функциональная суммативная норма средних связей $\Sigma \bar{\varphi}=f(\Sigma \bar{h}_{ш.п.})$ на сухом асфальтобетонном покрытии ТИП – Б после реконструкции. (Тип покрытия: 1, 2, 3 – шероховатый, шипованный и их рабочая зона)

Данные исследования позволяют определить типы шероховатости: фактические, расчетные, суммативную норму, рабочую зону и оптимальные значения (табл. 1).

Таблица 1

Определение фактических, расчетных и суммативных норм по типам шероховатости и рабочих зон оптимальных значений

№ п/п	Типы шероховато- сти	Фактические значения				Расчетные		Суммативные нормы			
		г	min	Ср.	max	Опт	Сре д	min	max	Ср.	Опт
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Мелкошероховатый	0.99	0,75	0,97	1.64	1.07	1.15	0.975	1.64	1.31	1.10
2	Мелкошипованный	0.99	1,19			1.24					
3	Среднешероховатый	0.95	0,99	1.04	1.41	1.13	1.12	Рабочая зона			
4	Среднешипованный	0,99	1,10			1.12		1.045	1.41	1.23	1.12 5
5	Крупношероховатый	0,99	0,82	0.74	1.45	1.03	1.10	0.74	1.45	1.095	1.04 3
6	Крупношипованный	0,97	0,66			1.17					

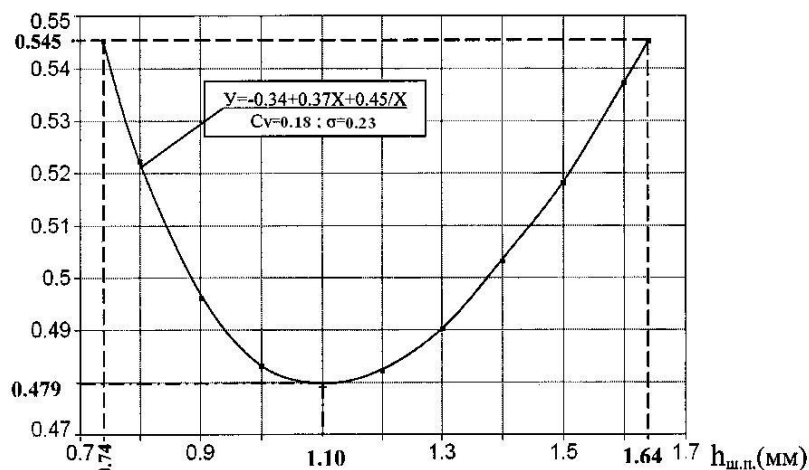


Рис. 4 Оценка качества шероховатости на сухом асфальтобетонном покрытии ТИП – Б после реконструкции, дискретным методом

Качественную оценку покрытия проводили по формулам В.А. Семенова [3].

$$1. R = h_{\max} - h_{\min}; \quad 2. \sigma = \frac{R}{d}; \quad 3. C_v = \frac{\sigma}{\bar{h}} \quad (\text{В.А. Семенов}),$$

где R - размах среднеквадратичного отклонения (мм); h_{\max}, h_{\min} - глубина выступов и впадин (мм); σ - среднеквадратичное отклонение; d - табличный коэффициент [4, 5]; C_v - коэффициент вариации; \bar{h} - среднеарифметическое значение шероховатости покрытия.

Таблица 2

Оценка асфальтобетонного покрытия по шероховатости в летний период, после капитального ремонта

№ п/п	Периоды года	Состояние покрытия	Эмпирические формулы	Предельные значения				Оценочные значения по:			
								Прогр. Excel		Семенов В.А.	
				min	max	Сред	Опт.	σ	C_v	σ	C_v
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Лето	Сухое	$\varphi = -0.34 + 0.37h_{ш.п.} + 0.45/h_{ш.п.}$	0,74	1,64	1,20	1,10	0,32	0,26	0,23	0,18

Данный метод позволяет определить оптимальное значение макрошероховатости асфальтобетонного покрытия (рис. 4) с применением формул В.А. Семенова и программы Excel по которым оцениваем среднеквадратичное отклонение и коэффициент вариации равный 0,18 (табл. 2) и соответствует качеству капитального ремонта на данной улице [8].

Библиографический список:

1. Васильев А.П. Ремонт и сооружение автомобильных дорог М.: Транспорт, 1989.- 288с.
2. Немчинов М.В., Косарев Б.М. Оценка и прогнозирование сцепных качеств покрытий автомобильных дорог М.: Транспорт, 1984.100с.
3. Семенов В.А. Качество и однородность автомобильных покрытий М.: Транспорт, 1989. 123с.
4. Сиденко В.М., Грушко И.М. Основы научных исследований. Харьков: Виша шко-

ла, 1979. 199с.

5. Тулаев А.Я. Оперативный контроль качества земляного полотна и дорожных одежд. М.: Транспорт, 1985. 224с.

6. Банатов А.В. Исследование дискретным методом взаимного влияния шероховатости дорожных асфальтобетонных покрытий и коэффициента их сцепления с колесом автомобиля. Сборник «Дороги и мосты» Выпуск 24/2 М.: 2010. 10с.

7. Патент 2370589. МПК У01С 23/07 (2006.01). Способ контроля шероховатости поверхности дорожного покрытия / Банатов А.В. Заявл. 10.06.2009; опуб 20.10.2009.

8. Технические указания по устройству дорожных покрытий с шероховатой поверхностью: ВСН 38-90 /Минавтодор РСФСР. – М.: Транспорт, 1990. – 60с.

УДК 691.168.018

ВЛИЯНИЕ МЕХАНОАКТИВИРОВАННОГО БИТУМА НА КОЭФФИЦИЕНТЫ ВОДОСТОЙКОСТИ АСФАЛЬТОВЯЖУЩЕГО

Шайхмагомедов Д. М. (АД-м 1-09)

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

Волгарадский государственный архитектурно-строительный университет

В статье рассматривается зависимость коэффициентов водостойкости от соотношения компонентов асфальтовяжущего для механоактивированного и исходного битумов.

Dependence coefficients of water resistance for parity of components asphalt astringent for machining activated and original bitumen is examining in this article.

Асфальтовяжущее - смесь органического вяжущего материала с минеральным порошком. На асфальтовяжущее приходится более 90% ориентированного битума от всего его объема в асфальтобетоне, что подчеркивает значение микроструктурного вклада в прочность и водостойкость асфальтобетонного конгломерата. П. В. Сахаров впервые важнейшее значение придал асфальтовяжущему веществу при проектировании состава асфальтобетона, прогнозировании его эксплуатационных свойств [1].

Средняя плотность битумо-минеральных составов постепенно повышается при добавлении в асфальтовяжущее песка, затем щебня, поскольку с увеличением размера зерен уменьшается их битумоемкость. Максимальная прочность свойственна асфальтовяжущему при его битумоемком составе. Зная минеральный состав и битумоемкость каждой фракции с основными физико-механическими показателями, появляется информация, необходимая для выбора или регулирования состава смеси с определенными свойствами асфальтобетона. Методика проектирования составов асфальтобетонных смесей по битумоемкости удобна в исследовательских целях, но не нашла применения в производственных лабораторных условиях. Экспериментальные исследования показали уменьшение битумоемкости с понижением вязкости битума, что согласуется с практическими данными и известным положением об уменьшении толщины структурированных склеивающих пленок битума при меньшей его вязкости.

На практике сначала подбирают состав минеральной части для асфальтобетонной смеси по кривым плотных смесей с целью минимизации пористости минерального остова. Затем находят оптимальное содержание битума на основе приготовления пробных замесов с различным количеством вяжущего для выявления и обеспечения требуемых показателей физико-механических

свойств асфальтобетона для данной дорожно-климатической зоны.

Каждому показателю физико-механических свойств асфальтобетона соответствует определенная концентрация порошка в битуме. С понижением температуры эластические свойства асфальтовяжущего в зоне экстремальной прочности теряются, а упругие нарастают с соответствующим увеличением модуля упругости. И.А. Рыбьев отметил общий характер криволинейных зависимостей, с экстремальными показателями, прочностных характеристик от соотношения Б/П при любых температурах, скоростях и материалах. [2] Естественно для оптимизации свойств потребуется увеличение Б/П в асфальтобетоне по сравнению с асфальтовяжущим. Это соотношение принимается исходя из соблюдения наилучших приоритетных свойств асфальтобетона для определенных дорожно-климатических условий эксплуатации дорожного покрытия. Искомой величиной в асфальтобетоне различных типов является оптимальное отношение Б/П, которое зависит от природы и усредненных размеров частиц минерального порошка, зернового состава всего минерального материала, эксплуатационных условий асфальтобетонного дорожного покрытия. Поэтому оценка сдвигоустойчивости, водостойкости и термоокислительной устойчивости асфальтовяжущего позволяют прогнозировать свойства асфальтобетона при нормальных показателях качества щебеночно-песчаной составляющей. [3]

Активация означает возбуждение молекул, атомов, приведение последних в состояние, в котором они легко вступают в химическую реакцию или образуют устойчивые физические связи. Механоактивационная обработка заключается в интенсивном перемешивании битума при скорости сдвига $V_{сд}$ в диапазоне от 0.39 м/с до 2.36 м/с при круговой скорости от 500 об/мин до 3000 об/мин), в температурных режимах от 70°C до 160°C. [4]

Ранее были проведены исследования по сравнению термоокислительной устойчивости к старению асфальтовяжущего для исходного и механоактивированного битума. В результате выяснилось, что старение механоактивированного битума происходит значительно медленнее. [5]

Для проведения испытаний мы использовали битум, активированный при круговой скорости 2000 об/мин и температуре 120°C.

Исходные материалы:

Таблица 1

Свойства минерального порошка

Наименование показателя	Значение для порошков	
Зерновой состав, % по массе:	МП-2	Значения для образца
мельче 1,25 мм	Не менее 95	99,78
" 0,315 "	От 80 до 95	94,46
" 0,071 "	Не менее 60	84,57
Пористость, %, не более	40	34,98
Показатель битумоемкости, г, не более	80	62,89
Влажность, % по массе, не более	2,5	0,157
Средняя плотность, г/см ³	1,84	
Истинная плотность, г/см ³	2,83	
Водонасыщение	4,07	

Свойства нефтяного дорожного битума

Показатели	Марка битума		
	ГОСТ 22245-90	БНД 60/90	БНДМ 60/90
Глубина проникания иглы, 0.1 мм: при 25°C при 0°C	61-90 >20	64 21	74 23
Температура размягчения по КиШ, °C	≥47	48	47
Изменение температуры размягчения после прогрева, °C	≤6	5	4
Растяжимость, см: при 25°C при 0°C	≥55 ≥3,5	70 4	75 4,5
Индекс пенетрации	-1÷+1	-1,14	-0,96

Испытания проводим в соответствии с ГОСТ Р 52129-2003

Сущность метода определения коэффициентов водостойкости заключается в оценке степени падения прочности при сжатии образцов из смеси порошка с битумом после насыщения их водой в условиях вакуума и последующего выдерживания в воде. [6]

Образцы из асфальтовяжущего с 8%ным содержанием исходного битума разрушились под давлением вакуумной установки, вследствие чего коэффициенты водостойкости для этих образцов не были определены.

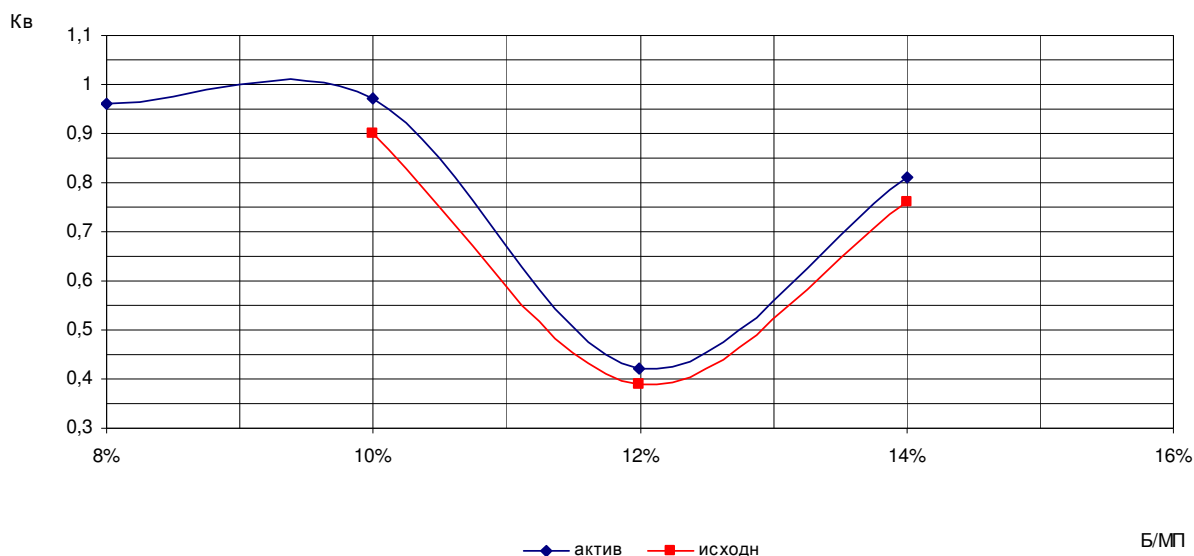


Рис. 1 График зависимости коэффициента водостойкости от процентного содержания битума в асфальтовяжущем.

Для определения коэффициентов длительной водостойкости образцы оставляют в воде при комнатной температуре на 15 суток, после чего извлекают и определяют предел прочности при сжатии.

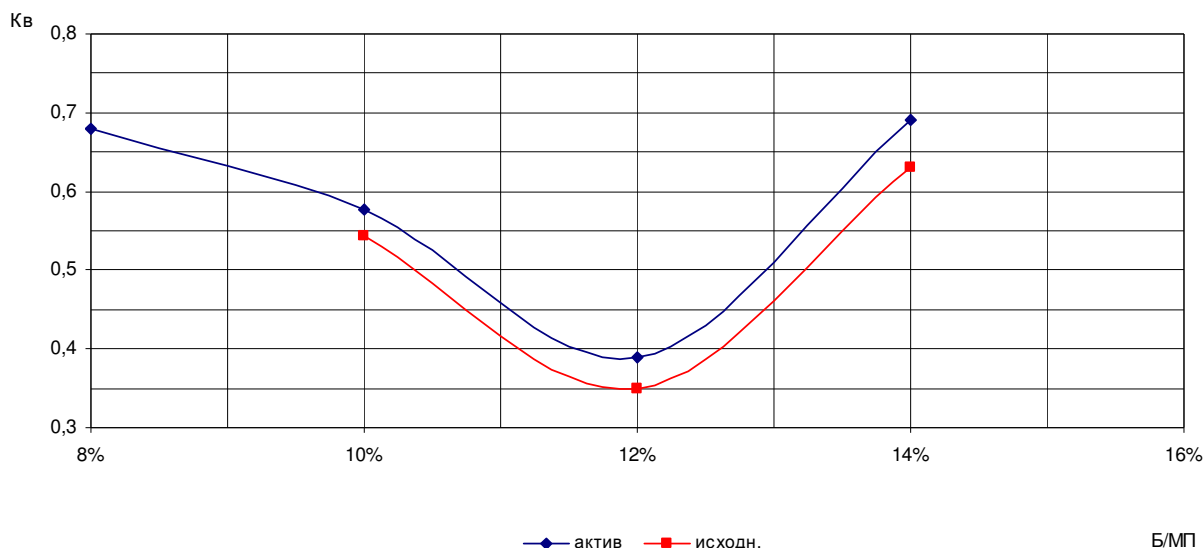


Рис. 2 График зависимости коэффициента длительной водостойкости от процентного содержания битума в асфальто вяжущем.

Коэффициенты водостойкости и длительной водостойкости для образцов асфальто вяжущего на механоактивированном битуме значительно выше аналогичных коэффициентов для асфальто вяжущего на исходном битуме. Это происходит за счёт разрушения слабых ковалентных связей в битуме с образованием активных свободных радикалов при сдвиговой механоактивации битума, что приводит к усилению взаимодействия образовавшихся активных центров с минеральным порошком, а также способствует лучшему уплотнению при формовании образцов. Целью дальнейшего исследования является изучение термоокислительной устойчивости к старению асфальтобетона с механоактивированным и исходным битумом, путем определения предела прочности образцов асфальтобетона на растяжение при расколе.

Библиографический список:

1. Сахаров, П. В. Способы проектирования асфальтобетонных смесей / П. В. Сахаров // Транспорт и дороги города. – 1935. - № 12. – С.18-24.
2. Рыбьев, И. А. Строительные материалы на основе вяжущих веществ / И. А. Рыбьев. - М. : Высш. шк., 1978.
3. Грамматиков, Г. А. Асфальтобетон с применением карбидной извести в качестве минерального порошка: Дис.на соискание ученой степени канд. техн. наук: 05.23.05 / Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т. – Волгоград.,2006. – 146с.
4. Пронин, С.А. Обоснование температурного и сдвигового режимов механоактивации битума для улучшения качества асфальтобетонов: Дис.на соискание ученой степени канд. техн. наук: 05.23.05 / Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т. – Волгоград.,2006.
5. Шайхмагомедов, Д. М. Влияние механоактивации на термоокислительную устойчивость битума к старению // Молодеж и научно-технический прогресс в дорожной отрасли Юга России: материалы IV научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 13-15 мая 2010 г., Волгоград / Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т. – Волгоград : ВолГАСУ. –2010. – 89-94с.
6. ГОСТ Р 52129-2003. Порошок минеральный для асфальтобетонных и органоминеральных смесей. Технические условия. – Введ. 01-10-2003.

ХОЛОДНАЯ РЕГЕНЕРАЦИЯ АСФАЛЬТОБЕТОНА С ПРИМЕНЕНИЕМ КАРБИДНОЙ ИЗВЕСТИ

Пушнова Н.А. (АДм 1-09)

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

В статье рассмотрены результаты испытаний холодной регенерации асфальтобетона с применением карбидной извести, в качестве эмульгатора и активатора.

In article results of tests of cold recycling of asphalt concrete using carbide lime used as an emulsifier and an activator.

В настоящее время самым распространенным материалом для устройства покрытий на автомобильных дорогах считается асфальтобетон. В последние годы в нашей стране происходит интенсивное строительство и ремонт дорожных покрытий, в связи с чем с покрытия снимается большое количество старого асфальтобетона, объемы которого исчисляются миллионами тонн. А между тем в покрытии сохраняется до 90% полезной массы асфальтобетона, которая пригодна для дальнейшего использования. Наиболее эффективным использованием сфрезерированного асфальтобетона считается его регенерация [1].

Регенерация бывает горячей и холодной. Применение горячей регенерации сталкивается с рядом существенных недостатков. Это высокая энергоемкость, загрязнение окружающей среды, большие затраты на приготовление полуфабриката, а также необходимость специального оборудования как для приготовления смеси, так и для ее транспортировки. Но есть и достоинства: асфальтобетон, приготовленный при помощи горячей регенерации, имеет меньшее водонасыщение; срок службы покрытия в 2-3 раза выше.

Холодная регенерация в основном используется с применением битумных эмульсий, что естественно удорожает ее использование. Значительным недостатком также является и большое водонасыщение асфальтобетона. Проведение восстановительных работ без разогрева старого материала наносит минимальный ущерб окружающей среде и резко снижает энергозатраты [2].

В Волгоградской области можно существенно снизить затраты на приготовление смесей, если применять в качестве эмульгатора карбидную известь. Известь-пушонка КИ-80 относится к побочному продукту производства карбида кальция, который выпускается местным заводом ОАО «Химпром» в достаточно большом количестве. Этот гидрат окиси кальция марки КИ-80 имеет следующие технические характеристики (по паспорту).

Таблица 1

Технические характеристики карбидной извести марки КИ-80

Наименование показателей	ТУ 2133-395-05763458-2006	Фактические показатели
1. Массовая доля окиси кальция в пересчете на гидрат окиси кальция, проц., не менее	80,0	82,28
2. Массовая доля влаги, проц., не более	10,0	4,91
3. Массовая доля карбида кальция, проц., не более	0,80	0,40

В связи с этим целью данной работы является анализ использования карбидной извести в составе асфальтобетона при холодной регенерации.

В экспериментальных исследованиях использовался старый асфальтобетон, снятый с покрытий на дорогах города Волгограда. Определен зерновой состав минеральной части сфрезерованного асфальтобетона методом выжигания вяжущего по ГОСТ 12801-98 «Материалы на основе органических вяжущих для дорожного и аэродромного строительства». Содержание битума в асфальтогрануляте составляет $q_6 = 5\%$.

В соответствии с полученным гранулометрическим составом построен график для определения типа асфальтобетона.

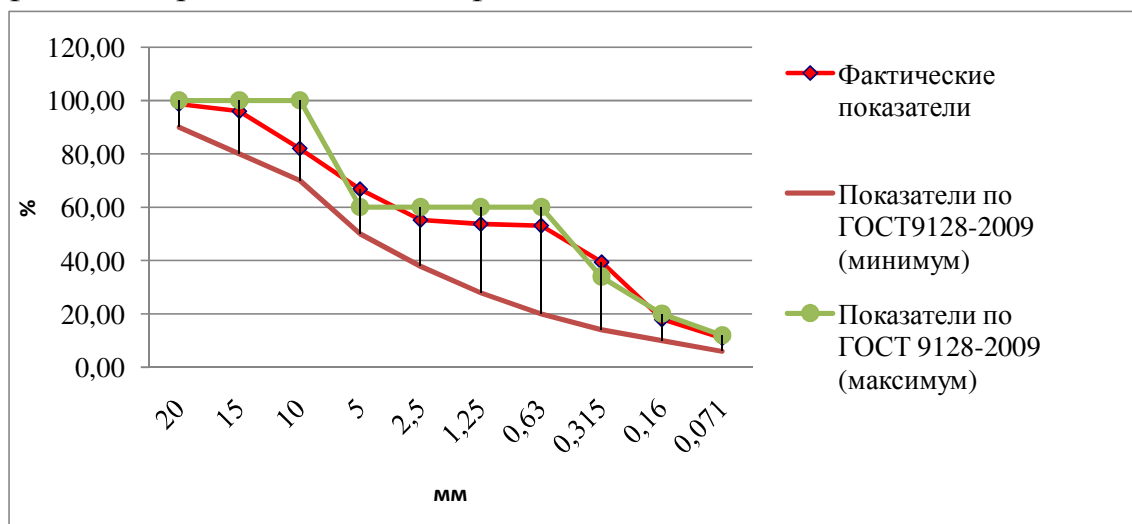


Рис.1 Зерновой состав минеральной части сфрезерованного асфальтобетона после выжигания битума

Из рис.1 следует, что данная асфальтобетонная смесь близка к прерывистому зерновому составу типа Б, так как практически вписывается между минимальными и максимальными значениями ГОСТ 9128-2009.

Для приготовления образцов асфальтобетона использовался отсев известнякового щебня фракций 5-0 мм. Его гранулометрический состав определен в соответствии с ГОСТом 8267-93 «Щебень и гравий из плотных горных пород».

Вязкие нефтяные дорожные битумы являются основным вяжущим, на основе которого приготавливают асфальтобетонные смеси. Для определения марки битума использовался показатель глубины проникновения иглы, который является основным, а также температура размягчения битума [5]. Все эти показатели определены по ГОСТ 22245-90 «Битумы нефтяные дорожные вязкие». По результатам испытаний выяснено, что битум соответствует марке БНД 130/200.

Для того чтобы регенирированный асфальтобетон соответствовал показателям ГОСТ 9128-2009 необходимо следующее процентное соотношение всех компонентов смеси: 80% старого асфальтобетона, 14% щебня и 6% карбидной извести (рис.2).

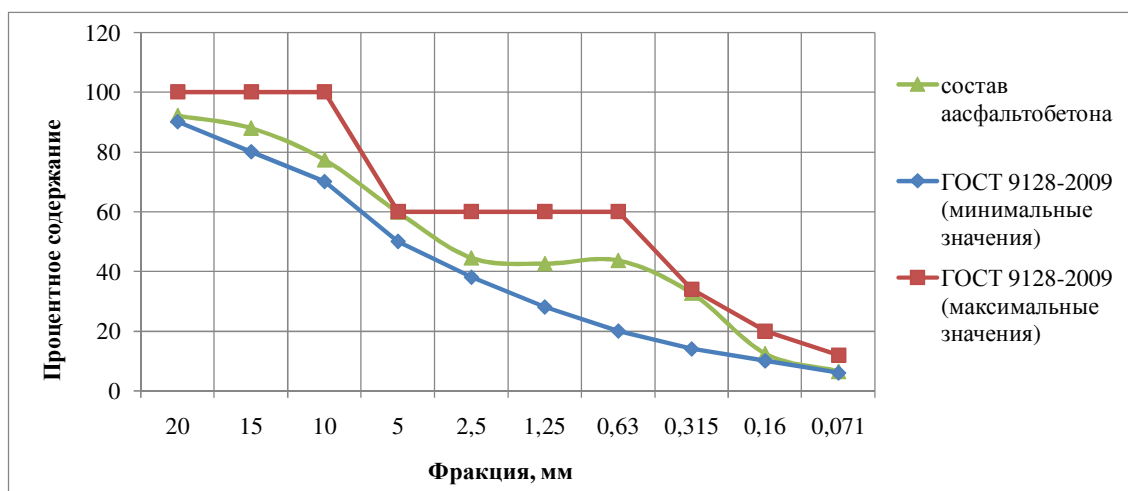


Рис.2 Зерновой состав асфальтобетона

Из регенерированной смеси с карбидной известью образцы приготавливались следующим образом. На весах отвешивается необходимое количество старого асфальтобетона (80% по массе), с температурой 18-20°С перемешивается с карбидной известью (6%) и отсевом известнякового щебня (14%). Температура минеральных составляющих 18-20°С. Затем нагревается необходимое количество воды (6% от массы) до температуры 80-90°С и все компоненты вновь перемешиваются. После этого вводился битум марки БНД 130/200 с температурой 80-90°С. Количество вяжущего должно составлять примерно 3% от общей массы смеси. Навеска из смеси помещается в предварительно смазанные керосином цилиндрические формы диаметром 71,4 мм (площадью 40 кв. см), производится прессование под давлением 40 МПа [7], при температуре 20 +/- 2 °С. Время выдерживания образца при заданном давлении - 3 мин. Высота образцов составляет в среднем 71 мм. Если материал укладывать в покрытие, то окончательное его доуплотнение произойдет в процессе эксплуатации. В нашем случае изготовлены образцы для определения физико-механических свойств, поэтому доуплотнение производится только после того, как образцы будут выдержаны в сушильном шкафу при температуре 100°С 12 часов.

Определены физико-механические показатели образцов (таблица 2).

Таблица 2

Физико-механические показатели регенерированной смеси

Наименование свойств	Показатели согласно ГОСТ 30491-97	Фактические показатели
Средняя плотность, г/см ³	—	2,01
Предел прочности при сжатии, МПа, при температурах:		
20°С	не менее 1,6	1,2
50°С	не менее 0,8	0,89
Водонасыщение, % по объему	2,0-6,0	8,51
Водостойкость	не менее 0,75	0,97
Набухание, % по объему	не более 2,0	3,05

На основании полученных данных можно сделать следующий вывод. Асфальтобетон не соответствует значениям ГОСТ 30491-97, так как диспер-

гирование битума произошло не достаточно качественно, вследствие плохого перемешивания компонентов, к тому же содержание битума было завышено. Следовательно, дальше проводим повторное замешивание смеси и формование образцов, только уменьшаем содержание битума до 2% и увеличиваем температуру нагрева до 150°C. Также при приготовлении органоминеральной смеси производим ее нагревание до 40-50°C для улучшения диспергирования битума. Определяем физико-механические показатели (таблица 3).

Таблица 3

Физико-механические показатели регенерированной смеси.

Наименование свойств	Показатели согласно ГОСТ 30491-97	Фактические показатели
Средняя плотность, г /см ³	–	2,28
Предел прочности при сжатии, МПа, при температурах: 20°C 50°C	не менее 1,6 не менее 0,8	2,68 1,16
Водонасыщение, % по объему	2,0-6,0	6,39
Водостойкость	не менее 0,75	1,08
Набухание % по объему	не более 2,0	0,67

По результатам испытаний можно сделать следующий вывод. Для холодной регенерации рекомендовано использовать карбидную известь в качестве порошкообразного эмульгатора и активатора при выполнении ямочного ремонта. Показатели физико-механических свойств соответствуют ГОСТ 30491-97 «Смеси органоминеральные и грунты, укрепленные органическими вяжущими, для дорожного и аэродромного строительства», за исключением некоторой повышенности водонасыщения, однако водостойкость асфальтобетона весьма высокая.

Библиографический список:

1. Андронов С.Ю. «Технология холодного вибролитого регенерированного асфальта». Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук.
2. Методические рекомендации по восстановлению асфальтобетонных покрытий и оснований автомобильных дорог способами холодной регенерации.
3. ТУ 2133-395-05763458-2006 «Карбидная известь КИ-80 по паспорту».
4. ГОСТ 8267-93 «Щебень и гравий из плотных горных пород».
5. Испытания дорожно-строительных материалов. Лабораторный практикум. Учеб. пособие для вузов / И.М.Грушко, В.А. Золотарев, Н.Ф. Глушенко и др. – М.: Транспорт, 1985. – 200 с.
6. ГОСТ 22245-90 «Битумы нефтяные дорожные вязкие».
7. ГОСТ 9128-2009 "Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон». Технические условия.
8. ГОСТ 12801-98 «Материалы на основе органических вяжущих для дорожного и аэродромного строительства».
9. ГОСТ 30491-97 «Смеси органоминеральные и грунты, укрепленные органическими вяжущими, для дорожного и аэродромного строительства».

ВЛИЯНИЕ ТОЛЩИНЫ УКЛАДЫВАЕМОГО СЛОЯ НА ВРЕМЯ ОХЛАЖДЕНИЯ ЩЕБЕНОЧНО-МАСТИЧНОГО АСФАЛЬТОБЕТОНА

Куприянов Р.В., Гаврилов А.В.

Тамбовский государственный технический университет

Анализ установленных значений температуры для ЩМАС показал, что температура приготовления и начала уплотнения щебеночно-мастичной асфальтобетонной смеси характеризуется более высокими значениями по отношению к горячим асфальтобетонным смесям. Продолжительность устройства дорожного покрытия зависит от температуры смеси при укладке на подготовленное основание и температуры окончания уплотнения покрытия. Продолжительность производства работ зависит также от темпа охлаждения горячей смеси, который влияет на технологии производства работ и выбор параметров звена машин. Применение большого процентного содержания минерального материала в щебеночно-мастичном асфальтобетоне приводит к изменению теплофизических параметров смеси и влияет на продолжительность укладки и уплотнения в дорожном покрытии. Укладка асфальтобетонной смеси при незначительной толщине слоя покрытия характеризуется большой отдачей тепла в окружающую среду и нижележащий слой дорожной одежды, что способствует быстрому охлаждению слоя смеси. Все это приводит к тому, что уплотнение уложенного слоя горячей смеси должно производиться в течение незначительного промежутка времени, соответствующего температурным режимам смеси при укладке и уплотнении дорожного покрытия. В зависимости от принятой конструкции дорожное покрытие может устраиваться в один или два слоя, что влияет на продолжительность работ по их устройству. Изменение свойств уплотняемого материала в зависимости от температурных режимов при устройстве покрытия, а также ограниченная толщина слоя предъявляют повышенные требования к процессам, связанным с укладкой и уплотнением ЩМАС. Укладка ЩМАС незначительной толщины характеризуется быстрым охлаждением слоя смеси, что влияет на продолжительность операций по устройству покрытия. Установлено, что наиболее интенсивно процесс охлаждения горячей смеси происходит после укладки смеси на основание покрытия. Продолжительность этого периода, в зависимости от толщины укладываемого слоя, находится в пределах от 2 до 10 мин. Известно, что продолжительность работы по устройству слоя покрытия с использованием горячей асфальтобетонной смеси зависит от условий производства работы, конструктивных параметров покрытия и теплофизических характеристик применяемой смеси. С целью уточнения влияния особенностей параметров ЩМАС на процесс охлаждения и допустимой продолжительности устройства покрытия было проведено математическое моделирование тепловых процессов при устройстве однослойных и двухслойных покрытий нежесткого типа при разной толщине слоев. (Рис.1) Учитывая, что температура смеси и ее распределение в нижележащих слоях имеет одинаковое значение во времени в двух плоскостях (x ; z), решение данной задачи приведено к расчету

температуры в одной плоскости. В этом случае система дифференциальных уравнений имеет вид [1]:

$$\partial t_i / \partial \tau = (\lambda_i / c_i \gamma_i) \cdot (\partial^2 t_i / \partial y_i^2), \quad \tau > 0, \quad 0 < y_i < h_i, \quad i = 1 \dots 5.$$

где x, y, z – координатные оси.

С учетом начальных и граничных условий разработана программа на ЭВМ, которая позволяет рассчитать температуру в любой точке дорожного покрытия с учетом временного фактора

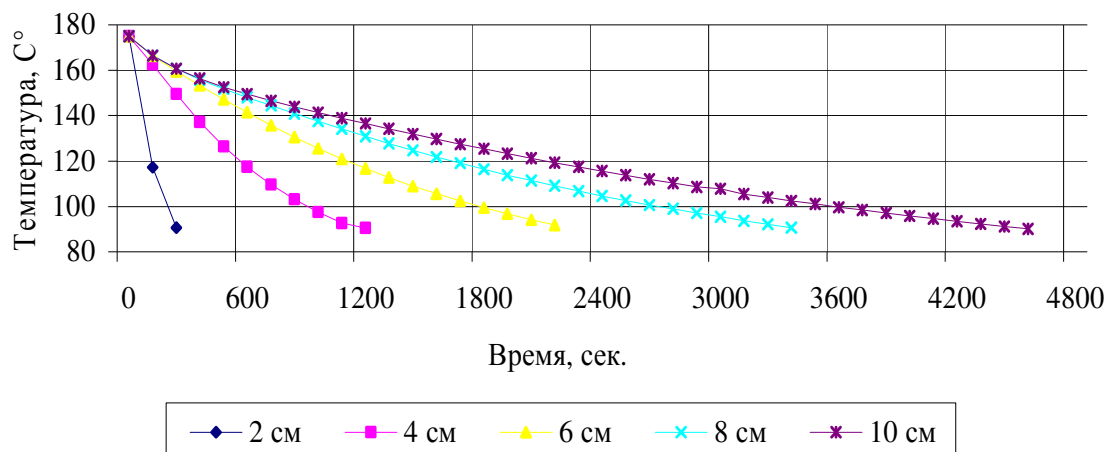


Рис.1. Зависимость времени охлаждения от толщины слоя

Качество строительства покрытия зависит от температурных и технологических режимов укладки и уплотнения смеси, к которым относятся температуры начала и окончания процессов, рабочие скорости передвижения машин, число проходов катков по одному следу и соответствие параметров машин свойствам материала. Для приготовления смеси любого типа могут быть использованы разные марки битума, свойства которых зависят от температуры, а, следовательно, имеют разные температурные интервалы окончания работ. Существующие рекомендации по температурным режимам уплотнения учитывают только тип смесей, согласно которым определяются температурные режимы их уплотнения катками разных типов. Известно, что для каждой марки битума существуют наиболее эффективные температурные интервалы, в пределах которых можно достичь требуемой плотности смеси [2].

Таблица 1

Рекомендуемая температура окончания уплотнения горячих асфальтобетонных смесей

Марка битума	Температура укладки, °С	Тип смеси					
		А	Б	В	Г	Д	ЩМА
БНД 40/60	150...160	105...100	100...95	95...90	100...95	95...100	110...105
БНД 60/90	145...155	100...95	95...90	90...85	95...90	90...85	105...100
БНД 90/130	140...150	95...90	90...85	85...80	90...85	85...80	100...95
БНД 30/200	130...140	85...80	80...75	75...70	80...75	75...70	95...90
БНД 00/300	120...130	75...70	70...65	65...60	70...65	65...60	85...80
СГ 130/200	110...120	55...60	55...50	50...45	55...50	50...45	75...70

Анализ полученных значений показал, что для смесей с битумами марок БНД 90/130, 60/90 и 40/60 необходимо увеличить температуру окончания эффективного уплотнения.

Проведенными исследованиями установлено, что время охлаждения слоя

горячей смеси зависит от погодных условий, конструкции покрытия и свойств уплотняемого материала.

Таблица 2

Рекомендуемые температуры уплотнения ЩМА в зависимости от марки битума

Марка битума	Рекомендуемые интервалы температуры уплотнения дорожных покрытий на этапах, °С					
	Предварительный		Основной		Окончательный	
	Начало	Конец	Начало	Конец	Начало	Конец
БНД 40/60	165-160	145-140	145-140	120-115	115-110	110-100
БНД 60/90	160-150	140-130	140-130	110-105	110-105	105-100
БНД 90/130	155-145	135-130	135-130	115-105	115-105	95-90
БНД 130/200	150-140	130-125	130-125	105-100	105-100	90-85
БНД 200/300	140-130	115-110	115-110	95-90	95-90	80-75
СГ 130/200	130-120	110-100	110-100	80-75	80-75	70-65

Библиографический список:

1. Зубков А.Ф., Руненко К.Б. Моделирование тепловых процессов при устройстве дорожных покрытий с применением щебеночно-мастичного асфальтобетона: сб. науч. ст. Вестник выпуск №8 – Воронеж-Тамбов: Издательство Тамб. гос. техн. ун-та, 2009.– С. 301-307.
2. Зубков А.Ф., Андрианов К.А., Любимова Т.И. Рекомендации по разработке технологических процессов строительства покрытий из горячих асфальтобетонных смесей. Современные методы строительства автомобильных дорог и обеспечение безопасности движения: Интернет-конф. Белгород, 2007. С.146-150.

ОРГАНИЗАЦИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

УДК 625.12

О ВЛИЯНИИ ДОРОЖНЫХ УСЛОВИЙ НА РИСК ВОЗНИКНОВЕНИЯ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ

Дорошенко А.И., аспирант

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

Саратовский государственный технический университет

Для ликвидации очагов аварийности необходимо учитывать влияние дорожных условий на возникновение дорожно-транспортных происшествий. При этом следует учитывать качество строительства геометрических элементов автомобильных дорог.

For liquidation of the centres of breakdown susceptibility it is necessary to consider influence of road conditions on occurrence of road incidents. Thus it is necessary to consider quality of building of geometrical elements of highways.

В данной статье рассматриваются: влияние дорожных условий на риск возникновения дорожно-транспортных происшествий (ДТП); специфика сбора информации и необходимость применения мер профилактики на участках очагов аварийности.

Наиболее частыми видами ДТП, связанными с некачественными дорожными условиями, являются:

- наезды автомобиля: на резко затормозившее, впереди идущее транспортное средство, в случае его торможения перед крупной неровностью (выбоиной, просадкой) покрытия; на стоящий автомобиль, в случае неожиданного появления его за пределами продольного профиля;

- столкновения встречных автомобилей: при объезде крупных неровностей, при локальных сужениях проезжей части;

- занос и опрокидывание автомобиля в связи с потерей управляемости транспортным средством: при наезде на неровности; при несоответствии сцепных качеств покрытия требуемому коэффициенту сцепления; при потере устойчивости автомобиля на кривой в плане;

На кривой в плане занос автомобиля может быть вызван локальным уменьшением радиуса кривой, при некачественном строительстве кривой в плане.

- и другие виды ДТП, связанные с некачественными дорожными условиями.

Рассмотрев самую малую долю недостатков можно сделать вывод, что не редко именно несоответствие фактических дорожных условий, нормативным требованиям к ним, является причиной возникновения ДТП. Приведём примеры некачественных дорожных условий. Критическое сужение ширины проезжей части покрытий и обочин приводит к столкновению автомобилей. Несоответствие показателей требуемой ровности способствует поломке ходовых частей автомобиля (рессор, пневматиков, амортизаторов). Несовершенство параметров плана и элементов поперечного и продольного профиля приводит к общей утомляемости водителя, а так же к потере информации. Ограничение видимости, поверхности дороги и встречного автомобиля, способствует как попутным, так и встречным столкновениям. Низкие сцепные качества покрытия и отсутствие шероховатостей приводит к заносам и к потере управляемости. Ухудшение погодных и природных факторов способствует ДТП со снижением метеорологической видимости. Отсутствие средств организации дорожного движения приводит к высокой энтропии (неопределённости) при выборе скорости и направления движения. При плохом уровне содержания автомобильной дороги происходят все выше перечисленные ДТП.

Изучением данной проблемы занимались: Бобков В.Ф., Васильев А.П., Залуга В.П., Клиновштейн Г. И., Красников А.Н., Лобанов Е.М., Сильянов В.В, Сиденко В.М., Столяров В.В. В результате проведённых ими исследований были разработаны методики по оценке и улучшению дорожных условий, которые значительно отличаются друг от друга. Однако только в методиках по оценке безопасности теории риска, разработанных профессором Столяровым В.В., учитывается качество строительство.

Согласно существующей методике определения вероятности возникновения нежелательного события [1], риск, допущенный водителем в данном ДТП можно установить в зависимости от риска допущенного дорожными условиями

$$r_{\theta} = 1 - r_{\partial.y.}, \quad (1)$$

где $r_{\partial.y.}$ – вероятность ДТП, соответствующая дорожным условиям места происшествия.

Приведенная формула показывает, что доля «ответственности дороги» всегда присутствует в ДТП. Если вероятность происшествия, соответствующая дорожным условиям ($r_{\partial.y.}$) больше вероятности при которой, теряется

возможность предупредить происшествие, то данные дорожные условия провоцируют аварийную ситуацию. При данной ситуации участники движения уже не располагают технической возможностью предотвратить ДТП. Если же $r_{д.у}$ ниже вероятности при которой, теряется возможность предупредить происшествие, дорожные условия создают опасную ситуацию, во время которой участники движения имеют возможность предотвратить аварийную ситуацию, при своевременных и правильных действиях. При отсутствии других негативных причин опасная ситуация не приводит к ДТП, а только увеличивает напряженное состояние водителя и пассажиров.

Как показывает практика экспертиз, проведенных с использованием теории риска, в основной массе происшествий присутствует значительная доля вины дорожных условий созданных на конкретном участке дороги. Результаты данных статистики не утешительны и с каждым годом число ДТП только возрастают. Так как человеческий фактор исключить из вероятности возникновения опасной или аварийной ситуации нельзя, хотя и возможно значительно снизить, необходимо обратить особое внимание на совершенствование дорожных условий и причины появления аварийных участков. Разработка математического аппарата, позволяющего оценить влияние дорожных условий на возникновение ДТП, позволит более полно учитывать вероятность происшествия соответствующего дорожным условиям.

Перед тем как назначать меры по улучшению параметров аварийных участков дорог, необходимо их измерять с учётом требований математической статистики.

Например, для определения радиуса кривой в плане необходимо количество показателей, для статистических расчётов, получают в результате натурных измерений хорды произвольной длины (L) и ординат (y_i), расположенных через равные отрезки (d_0) между хордой и кромкой покрытия (рис.1). Основным условием измерений является следующее: среди измеренных ординат должна присутствовать ордината, откладываемая от середины хорды (f). Это условие выполняют путём деления измеренной хорды (L) пополам и разбивки обеих половин хорды ($L/2$) на одинаковое число интервалов (d_0) [2].

Величины радиусов круговой кривой определяют по формуле:

$$R = \frac{d^2}{|y_{noc} - 2 \cdot y_{cp} + y_{np}|} + \frac{|y_{noc}^2 - 2 \cdot y_{cp}^2 + y_{np}^2|}{2 \cdot (|y_{noc} - 2 \cdot y_{cp} + y_{np}|)}, \quad (2)$$

где d – отрезки постоянной длины на хорде, стягивающей дугу закругления (рис. 1), м;

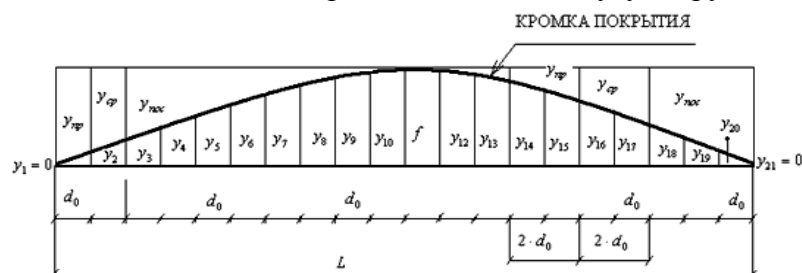


Рис.1 К определению радиусов кривой в плане по трём ординатам:

$y_1, y_2, \dots, f, \dots, y_{20}, y_{21}$ – измеренные ординаты кривой;

y_{np}, y_{cp}, y_{noc} – примеры вычисляемых ординат по трём измерениям (через интервалы d_0 и $2 \cdot d_0$).

y_{np}, y_{cp}, y_{noc} – предыдущая, средняя и последующая ординаты, определяемые по формулам:

$$\begin{aligned}y_{np} &= |f - y_i|; \\y_{cp} &= |f - y_{i+1}|; \\y_{noc} &= |f - y_{i+2}|,\end{aligned}$$

где y_i, y_{i+1}, y_{i+2} – измеренные последовательно ординаты от хорды через равные отрезки d , м; f – ордината, расположенная на середине хорды.

Если фактические радиусы кривой определять через отрезки $d = d_1; d = 2 \cdot d_1; d = 3 \cdot d_1$ и так далее, то число вычисляемых радиусов (m) по трём ординатам определяется уравнением:

$$m = \left(\frac{n}{2}\right)^2, \quad (3)$$

где n – число интервалов между измеренными ординатами, шт.

Так, для ординат, показанных на рис. 1, получаем следующее число радиусов кривой:

$$m = \left(\frac{20}{2}\right)^2 = 100 \text{ шт.}$$

В результате анализа кривой в плане, на котором произошло ДТП с заносом автомобиля, были произведены измерения параметров кривой. Обработка статистических данных, на основе методики [1], показала, что значение среднего радиуса закругления составляет $R_{cp} = 852,4$ м., а среднеквадратическое отклонение $\sigma_R = 364,9$ м. Значение σ_R приближается к половине самого радиуса и означает, что на данном участке присутствует локальное изменение радиуса, которое способствовало возникновению ДТП.

Подобные методики измерения параметров дороги созданы так же для: радиусов выпуклых и вогнутых кривых, микропрофиля покрытия, ширины проезжей части и краевых полос обочин. Проводимые измерения дают объективную оценку обстановки места происшествия и позволяют установить влияние качества строительства участков дорог на вероятность ДТП.

Как уже отмечалось, причинами ДТП являются неудовлетворительные дорожные условия, связанные с некачественным строительством и содержанием дорог. Так в статье 28 пункта 2 Федерального закона РФ «Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» установлено, что пользователи автомобильными дорогами имеют право получать компенсацию вреда, причиненного их жизни, здоровью или имуществу в случае строительства, реконструкции, капитального ремонта, ремонта и содержания автомобильных дорог в порядке предусмотренном гражданским законодательством [3].

Теория риска применяется также при оценке содержания автомобильных дорог вызванной выпадением осадков в виде дождя, снегопада, града и д.р.

Вероятность ДТП, связанную с плохим содержанием дороги ($r_{c.d.}$) устанавливают как разность вероятностей, возникающих под влиянием дорожных условий на данном участке дороги при наличии воздействия природных факторов ($r_{d.y.*}$) и при их отсутствии ($r_{d.y.}$), – то есть при полной очистке участка дороги от различных отложений (снега, льда, грязи) [1]:

$$r_{c.d.} = r_{d.y.*} - r_{d.y.} \quad (4)$$

Полную сумму вероятностей случившегося ДТП определяют по следующей зависимости

$$1 = r_{d.y.} + r_{c.d.} + r_g$$

или характеризуют вину водителя вероятностью

$$r_g = 1 - (r_{d.y.} + r_{c.d.}), \quad (5)$$

которая по своей величине равна вероятности, устанавливаемой по формуле (1).

Тем самым на основе использования данных математических моделей можно установить влияние вероятности содержания дорог и дорожных условий при оценке риска допущенного водителем, а значит проконтролировать влияние условий движения на возникновение ДТП.

Для выявления участков с несовершенными дорожными условиями, необходимо. В первую очередь изменить спецификацию собираемой информации, об обстановки места происшествия. Затем проводить анализ очагов аварийности на дорогах, методами теории риска, для того чтобы оценить дорожные условия влияющие на ДТП.

Библиографический список:

- 1.Столяров В.В. Теория риска в судебно-технической экспертизе дорожно-транспортных происшествий (+АБС). – Саратов: Издательский дом «МарК», 2010.-412 с.
- 2.Столяров В.В. Дорожные условия и организация движения с использование теории риска: Учебное пособие. Саратов. гос. техн. ун-т, 1999 г.
- 3.Федеральный закон от 8 ноября 2007 г. N 257-ФЗ «Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

УДК 656.021

ВЛИЯНИЕ СТИХИЙНЫХ ОСТАНОВОК МАРШРУТНЫХ ТАКСИ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРАНСПОРТНЫХ И ПЕШЕХОДНЫХ ПОТОКОВ

Белова М.В. (АДм-1-09)

Научный руководитель – канд.техн.наук, доц. Артемов С.Н.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье приведен сравнительный анализ характеристик движения пешеходных и транспортных потоков без помех и с помехами в зоне остановок маршрутных такси.

There is comparative analysis movement's characteristics of traffic and pedestrian flows without hindrances and with hindrances in a zone of stops of route taxis resulted.

В связи со значительным износом парка общественного транспорта (автобусов, троллейбусов, трамваев) последнее время остро стоит вопрос пас-

сажироперевозок в городах, поэтому растет число городских маршрутов и маршрутных такси. В условиях постоянного возрастания интенсивности движения по городским улицам на маршрутное такси приходится значительная доля городских пассажироперевозок, особенно в утренние и вечерние часы. К сожалению, водители маршрутных такси очень часто создают помехи для движения автотранспорта и пешеходов, останавливаясь в местах непредусмотренных для этого, т.е. вне остановок общественного транспорта.

Стихийные стоянки образуются в местах пешеходных переходов, перекрывая движение пешеходам по переходам на зеленый сигнал светофора. В таких местах пешеходам требуется большее время на переход улицы. Поэтому во многих случаях пешеходам не хватает времени горения разрешающего сигнала светофора и им приходится заканчивать переход уже на красный свет. В таких местах остановившиеся маршрутные такси полностью или частично перекрывают 1 полосу движения, создавая либо помеху для транзитного транспорта с его полной остановкой, либо необходимость снижения скорости и объезда маршрутных такси. В результате в местах стихийных остановок маршрутного транспорта повышается вероятность ДТП, а также имеются значительные задержки автотранспорта. Выявление и устранение подобных мест позволит нормализовать движение пешеходов и транспорта, а также повысить безопасность движения и пропускную способность дороги.

С целью подтверждения вышесказанного в Ворошиловском районе г.Волгограда было выбрано 2 характерных пересечения, на которых останавливающиеся маршрутные такси вносят помехи движению транспорта и пешеходов, зачастую создавая аварийные ситуации: пересечения ул.Огарева - ул. Рабоче-Крестьянской и ул.Профсоюзной - ул. Рабоче-Крестьянской.

На выбранных перекрестках была выполнена киносъемка движения пешеходов и транспорта, а также определены фоновые значения скорости движения и скорости в момент создания помех движению маршрутным такси. За фоновые значения были приняты величины скоростей движения при отсутствии помех от маршрутных такси.

Исследования проводились в часы пиковой интенсивности движения транспорта в рабочие дни, которая находилась в пределах от 1540 авт/ч до 1800 авт/ч.

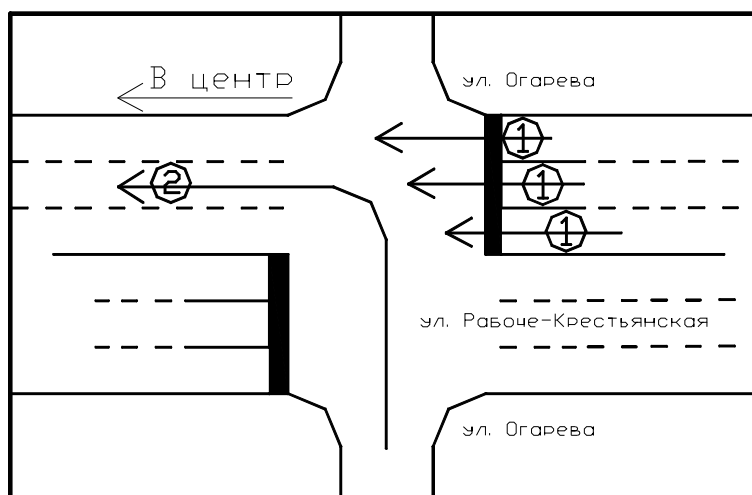


Рис 1 Схема движения транспортных потоков по исследуемому направлению

Фоновые значения скоростей движения для 2-ой полосы движения для транзитного автотранспорта (1) составили: 50%-ой обеспеченности $V=20,3$ км/ч, 85%-ой обеспеченности $V=24,2$ км/ч, а для поворотного (2): 50%-ой обеспеченности $V=13,4$ км/ч, 85%-ой обеспеченности $V=18,2$ км/ч.

Для 3-ой полосы движения фоновые значения скоростей на этих перекрестках составили: для транзитного автотранспорта (1) 50%-ой обеспеченности $V=25,3$ км/ч, 85%-ой обеспеченности $V=32,3$ км/ч, а для поворотного (2) - 50%-ой обеспеченности $V=18,0$ км/ч, 85%-ой обеспеченности $V=21,2$ км/ч.

Количество остановившихся маршрутных такси на 1-ой полосе движения создавали различные виды помех, которые можно разделить на 2 типа:

- помеха типа А (наличие 1 остановившегося маршрутного такси)
- помеха типа Б (наличие 2 и более остановившихся маршрутных такси)

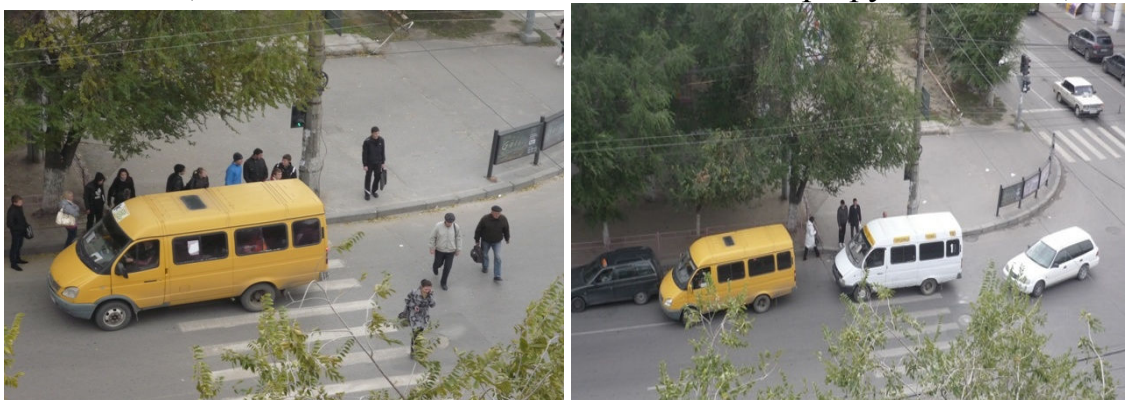


Рис.2 Помеха типа А (слева), помеха типа Б (справа)

Построив кумулятивные кривые скоростей движения поворотного и транзитного автотранспорта для 2 и 3 полос при помехах различного типа, было установлено, что скорости автомобилей снижаются относительно фоновых значений. Полученные данные скоростей приведены в таблице 1.

Таблица 1

Вид скорости	2 полоса движения				3 полоса движения			
	Транзитный автотранспорт		Поворотный автотранспорт		Транзитный автотранспорт		Поворотный автотранспорт	
	50%-ой обеспеченности	85%-ой обеспеченности	50%-ой обеспеченности	85%-ой обеспеченности	50%-ой обеспеченности	85%-ой обеспеченности	50%-ой обеспеченности	85%-ой обеспеченности
Фоновое значение	20,3	24,2	13,4	18,2	25,3	32,3	8,0	21,2
При помехе типа А	19,4	23,3	12,2	16,1	24,9	32,1	17,5	21,0
При помехе типа Б	15,9	20,0	10,1	4,6	24,3	30,3	16,8	20,1

Для пешеходного движения по пешеходному переходу влияет не количество остановившихся маршрутных такси, а степень перекрытия перехода, поэтому на основе изучения записей киносъемки было принято решение разделить помехи от маршрутных такси для движения пешеходов по переходу

на 3 типа:

- тип А – маршрутное такси перекрывает менее половины ширины пешеходного перехода,
- тип Б – то же, более половины ширины пешеходного перехода,
- тип В – то же, с полным перекрытием пешеходного перехода



Рис.3 Виды помех от маршрутных такси (слева направо): тип А (1), тип Б (2), тип В (3)

Фоновые значения скоростей движения пешеходов на этих перекрестках при интенсивности движения $N=144$ чел/час составили: 50%-ой обеспеченности $V=5,69$ км/ч, 85%-ой обеспеченности $V=6,51$ км/ч, а при интенсивности движения $N=830$ чел/час: 50%-ой обеспеченности $V=5,21$ км/ч, 85%-ой обеспеченности $V=6,00$ км/ч.

Построив кумулятивные кривые скоростей движения пешеходов при различных интенсивностях по переходу при помехах различного типа, было установлено, что скорости пешеходов снижаются относительно фоновых значений. Полученные данные скоростей приведены в таблице 2.

Таблица 2

Вид скорости	Интенсивность движения Пешеходов $N = 144$ чел/ч		Интенсивность движения Пешеходов $N = 830$ чел/ч	
	50%-ой обеспеченности	85%-ой обеспеченности	50%-ой обеспеченности	85%-ой обеспеченности
Фоновое значение	5,69	6,51	5,21	6,00
При помехе типа А	5,44	6,3	4,91	5,69
При помехе типа Б	4,39	4,88	4,22	5,00

При помехе типа В	3,35	3,92	3,44	4,1
----------------------	------	------	------	-----

Время задержек пешеходов на пешеходных переходах при помехах для движения можно рассчитать по следующим формулам:

$$T_{\text{задержек}}^{50\%,85\%} = t_{\text{помех}}^{50\%,85\%} - t_{\phi}^{50\%,85\%}, \quad (1)$$

где $t_{\phi}^{50\%,85\%}$ - время, требующееся пешеходам для перехода пешеходного перехода при 50%-ой и 85%-ой обеспеченности.

$$t_{\phi}^{50\%,85\%} = N_{\text{пеш}} \cdot \frac{L}{V_{\phi}^{\text{пеш}}} \quad (2)$$

$$t_{\text{помех}}^{50\%,85\%} = N_{\text{пеш}} \cdot \frac{L}{V_{\text{пеш}}^{\text{помех}}} \quad (3)$$

где $N_{\text{пеш}}$ – интенсивность движения пешеходов, чел/ч, L – длина пешеходного перехода, $V_{\phi}^{\text{пеш}}$ – скорость движения пешеходов без помех (фоновое значение), $V_{\text{пеш}}^{\text{помех}}$ – скорость движения пешеходов с помехами.

Просчитав время задержек пешеходов на наземных переходах при различных типах помех и различных интенсивностях, были получены данные, приведенные в таблице 3.

Таблица 3

Вид помехи	$N = 100 - 200$ чел/ч		$N = 800 - 900$ чел/ч	
	50%-ой обеспеченности	85%-ой обеспеченности	50%-ой обеспеченности	85%-ой обеспеченности
Тип А	0,25 ч	0,15 ч	2,05 ч	1,58 ч
Тип Б	1,58 ч	1,55 ч	7,85 ч	5,81 ч
Тип В	3,72 ч	3,06 ч	17,22 ч	13,46 ч

В результате проведенных исследований установлены основные параметры скоростного движения транспорта и пешеходов, характеризующие отрицательное влияние останавливающихся маршрутных такси в зоне наземных пешеходных переходов.

УДК 656.052.43:625.712 (470.45)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТНЫХ РЕЖИМОВ ДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ НА ПРИВОКЗАЛЬНОЙ ПЛОЩАДИ В Г. ВОЛГОГРАДЕ

Бондаренко В. В. (ОБД-2-07)

Научный руководитель – аспирант Лукин А. В.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Скорость движения транспортных потоков является комплексной характеристикой успешности функционирования улично-дорожной сети. Этот параметр используют для разработки мероприятий по улучшению условий и обеспечению безопасности движения на улично-дорожной сети города.

Speed of movement of transport streams is the complex characteristic of success of functioning of a street-high system. This parameter use for development of actions for improvement of conditions and a safety of movement on a street -high system of city.

На современном этапе развития автомобильного транспорта резко возрастает интенсивность движения на улично-дорожной сети городов, что приводит к возникновению заторов, снижению скорости движения и увеличению

дорожно-транспортных происшествий.

Одной из самых важных характеристик режима движения транспортных потоков и пропускной способности улично-дорожной сети является скорость движения [1]. Наиболее достоверные данные о фактических скоростях движения на существующих автомобильных дорогах и улицах можно получить при экспериментальном определении скоростей движения отдельных автомобилей. Средние и максимальные скорости движения могут быть установлены путем статистической обработки ряда скоростей, полученных при наблюдении.

Задачами нашего исследования было определение средней скорости движения на центральной части Привокзальной площади г. Волгограда. Устанавливая уровень загрузки проезжей части Привокзальной площади необходимо определить ее пропускную способность, которая в свою очередь будет зависеть от скоростных режимов транспортных потоков. За расчетную мы не можем принять разрешенную скорость, поскольку поток на данном участке не имеет возможности двигаться с такой скоростью.

Наблюдая за скоростными режимами отдельных автомобилей на участках Привокзальной площади, были построены кумулятивные кривые распределения скоростей движения (Рис 1, 2, 3).

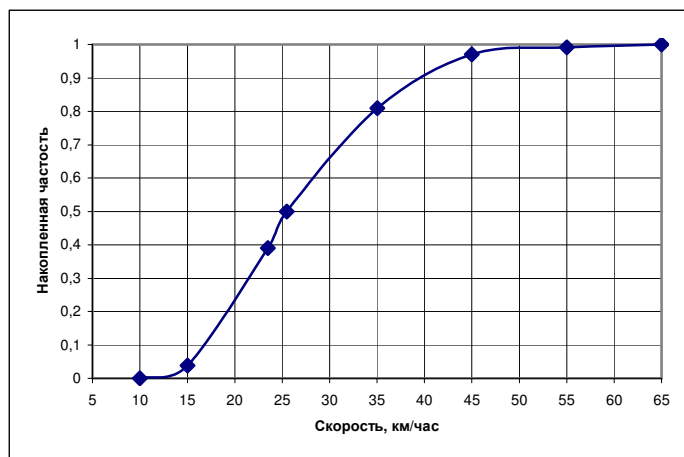


Рис. 1 Кумулятивная кривая распределения скоростей в сечении 1а (по ул. Коммунистическая); $V_{cp} = 25,5$ км/час

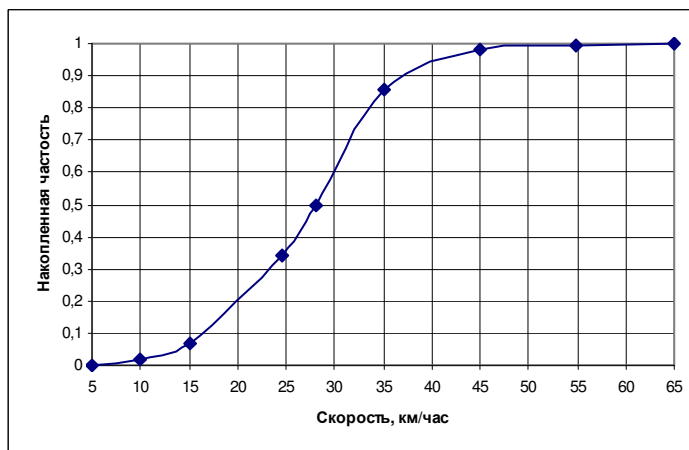


Рис. 2 Кумулятивная кривая распределения скоростей в сечении 1б (по ул. Коммунистическая); $V_{cp} = 28$ км/час



Рис. 3 Кумулятивная кривая распределения скоростей на участке заездного кармана;
 $V_{cp} = 15,38$ км/час

Анализируя полученные графики, были установлены средние скорости движения транспортных потоков:

по участку ул. Коммунистическая:

$V_{cp} = 26,75$ км/час. $\approx 7,43$ м/с.

по участку заездного кармана:

$V_{cp} = 15,38$ км/час $\approx 4,27$ м/с;

Результаты исследования могут быть использованы для разработки мероприятий по улучшению условий и обеспечению безопасности движения на Привокзальной площади г. Волгограда.

Библиографический список:

1. Отраслевой дорожный методический документ № ОС-557-р. Рекомендации по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах. 2002.

УДК 625.768.5

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ В СЛОЖНЫХ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЯХ

Гаспарян А.С., аспирант

Научный руководитель – д-р. техн. наук, проф. Самодурова Т.В.

Воронежский государственный архитектурно-строительный университет

Проведено исследование безопасности дорожного движения при проведении работ по зимнему содержанию автомобильных дорог. Разработаны математические модели для расчета параметров обгона дорожной спецтехники. Учтены состояние дорожного покрытия, повышенные габариты дорожных машин, интенсивность выпадения осадков. Получены значения интервалов между машинами в отрядах спецтехники, проводящей работы по зимнему содержанию, из условия обеспечения безопасного обгона. Для различных технологий проведения работ определены случаи разрешения и запрещения обгона отряда дорожной спецтехники. Предложены рациональные по условиям безопасности движения технологические схемы проведения работ по зимнему содержанию дорог.

Research of traffic safety at the work under the winter maintenance of roads is carried out. Mathematical models for calculation parameters of overtaking road special equipment are developed. road surfacing condition, the raised dimensions special equipment, intensity of deposits are considered. Intervals between special equipments in groups at winter roads maintenance for safe overtaking are received. Events of the allowing and prohibition of overtaking group of special

equipments for different technologies are revealed. Rational technological schemes for winter roads maintenance based on traffic safety are offered.

Обеспечение безопасности дорожного движения на автомобильных дорогах России продолжает оставаться серьезной социально-экономической проблемой. Интенсивность движения на автомобильных дорогах России в ближайшие годы будет возрастать в связи с экономической интеграцией со странами Европейского союза. В этих условиях особую актуальность приобретает проблема обеспечения пропускной способности дорог, безопасного движения в сложных погодных условиях при снижении сцепных качеств дорожных покрытий.

В зимний период дорожные и погодные условия, часто являются прямыми или косвенными причинами дорожно-транспортных происшествий (ДТП). Дорожная спецтехника, проводящая работы по зимнему содержанию оказывает влияние на условия движения транспорта, так как имеет повышенные габариты навесного оборудования; отряд машин перекрывает всю ширину проезжей части и производит работы на низкой скорости. Попытки обгонов отряда дорожной спецтехники на скользком покрытии и в условиях пониженной видимости значительно повышают риск возникновения ДТП. Рекомендуемые в нормативной литературе схемы производства работ по зимнему содержанию неизменны более 50 лет и основаны на практическом опыте. Они не имеют научного обоснования, не учитывают особенности новых технологий (профилактические работы и скоростная снегоочистка), различия в состоянии дорожного покрытия, особенности погодных условий.

Обоснование рациональных по условиям безопасности движения схем производства работ по зимнему содержанию – актуальная проблема, решение которой позволит повысить эксплуатационную надежность автомобильных дорог в сложных погодных условиях.

В качестве математических моделей выбраны аналитические и эмпирические зависимости, которые учитывают физический смысл поставленной задачи и все факторы, оказывающие влияние на безопасность дорожного движения при проведении работ по зимнему содержанию автомобильных дорог.

Расчетная схема обгона приведена на рис.1. При решении задачи необходимо определить полный путь обгона и второй интервал безопасности l_2 , так как от их значений зависит величина технологического разрыва между дорожной техникой в процессе проведения работ по зимнему содержанию.

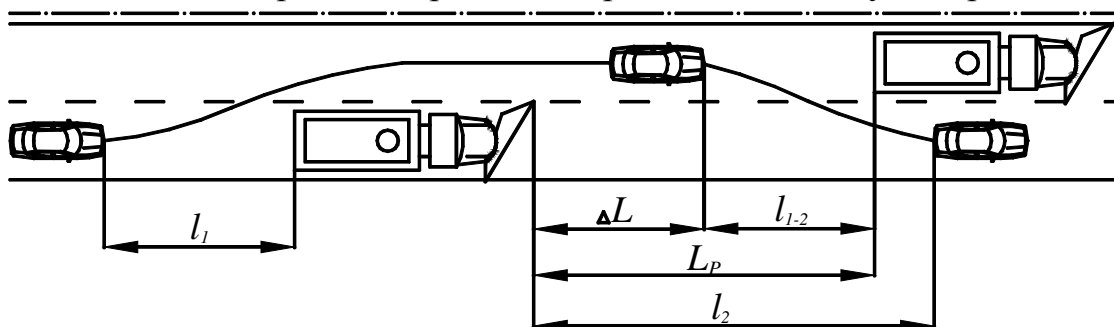


Рис. 1 Расчетная схема обгона легковым автомобилем отряда дорожных машин
 l_1 , l_2 – расстояния в свету между обгоняющим и обгоняемым автомобилями в моменты на-

чала обгона (первый интервал безопасности) и завершения обгона (второй интервал безопасности), м; ΔL – расстояние между дорожной машиной и обгоняющим автомобилем в момент начала возвращения его на свою полосу движения, м; l_{1-2} – первый интервал безопасности относительно следующей машины в отряде, м; L_p – величина необходимого технологического разрыва между машинами в отряде для совершения безопасного обгона, м

Для решения поставленной задачи были выбраны математические модели обгона предложенные Бабковым В.Ф [1]. В данных моделях уточнены коэффициенты, учитывающие состояние дорожного покрытия, видимость при снегопадах, повышенные габариты спецтехники и технологии проведения работ [2].

При разработке практических рекомендаций использованы результаты исследований авторов по влиянию интенсивности снегопадов на метеорологическую дальность видимости и безопасность движения [3] и влияние технологий проведения работ на пропускную способность автомобильной дороги [4].

В результате проведенных серии вычислительных экспериментов были получены значения интервалов между спецтехникой в отряде из условия возможности совершения безопасного обгона (опережения) или его запрещения по погодным условиям и сцепным качествам дорожного покрытия [5].

По результатам исследований были предложены следующие общие рекомендации:

1. При проведении патрульной снегоочистки ввиду большой разности скоростей между отрядом спецтехники и транспортными средствами следует разрешить обгон дорожной спецтехники при интенсивности снегопадов до 4 мм/ч. Для совершения безопасного обгона расстояния между машинами необходимо увеличить до значений, приведенных в таблице 1.

2. Запретить обгон дорожной спецтехники при патрульной снегоочистке при интенсивности снегопадов более 4 мм/ч. Расстояния между машинами следует назначить 15-20 м и ввести в отряд патрульную машину сопровождения.

3. Запретить обгон дорожной спецтехники при скоростной снегоочистке, путем уменьшения интервала между машинами до величины 15-20 м и введения в отряд патрульной машины сопровождения.

4. Запретить обгон дорожной спецтехники при наличии гололеда или снежного наката и распределении противогололедных материалов, ввиду низких сцепных качеств дорожного покрытия и практически одинаковой скорости движения отряда и транспортного потока.

Детальные рекомендации в виде технологических схем производства работ были получены для многополосных автомобильных дорог высоких категорий (IA, IB, IB, II) для всех технологий проведения работ. Пример рекомендаций приведен в табл. 1.

Для патрульной снегоочистки отряд машин следует сформировать из однопосланных плужных снегоочистителей с поворотным отвалом, расположив их уступом по всей ширине проезжей части с перекрытием следа 0,3-0,5 м, крайняя правая машина в отряде должна работать с боковым отвалом для де-

формирования снежного вала на обочине. Для сокращения количества машин в отряде возможно оборудование всех машин боковыми отвалами.

Рекомендации по формированию отрядов для патрульной снегоочистки приведены на рис. 2 и в таблице 2.

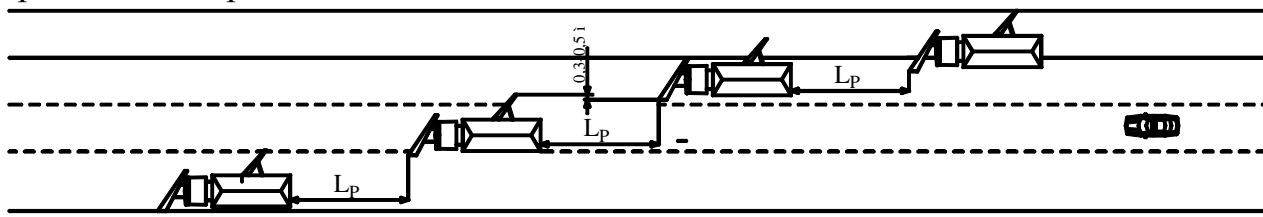


Рис.2 Технологическая схема проведения работ по патрульной снегоочистке

Таблица 2

Рекомендации по формированию отряда для проведения работ
по патрульной снегоочистке

Параметр	Характеристика параметра		
Состояние дорожного покрытия	наличие рыхлого снега		
Количество полос движения в одном направлении	2	3	4
Количество машин в отряде*	4/3	5/3	7/5
Скорость движения отряда, км/ч	35-40		
Используемая дорожная спецтехника	одноотвальные плужно-щеточные снегоочистители с поворотным и боковым отвалом		
Ширина захвата, м	3/4,65		
Интенсивность снегопада, мм/ч **	менее 4	более 4	
Расстояние между спецтехникой в отряде $L_p, м$	190-240	15-20	
Возможность совершения обгонов	обгон разрешен	обгон запрещен	
Особые условия	—	машина сопровождения ДПС	
Примечание * значения в знаменателе приведены при оснащении всех машин боковым отвалом. информация об интенсивности снегопада принимается по данным автоматических дорожных метеостанций [6]			

Библиографический список:

1. Дорожные условия и режимы движения автомобилей [Текст] / под ред. В.Ф. Бабкова. – М. : Транспорт, 1967. – 224 с.
2. Гаспарян А.С. Обеспечение безопасности дорожного движения при проведении работ по зимнему содержанию [Текст] / А.С. Гаспарян, Т.В. Самодурова // Научный Вестник ВГАСУ. Строительство и архитектура № 1 (17), 2010, –С. 139-145.
3. Самодурова, Т.В. Влияние интенсивности снегопадов на безопасность движения транспортных средств [Текст] / Т.В. Самодурова, А.С. Гаспарян // Научный Вестник ВГАСУ «Строительство и архитектура» № 4 (16), 2009, –С. 141-148.
4. Гаспарян, А.С. Пропускная способность автомобильных дорог при проведении работ по зимнему содержанию [Текст] / А.С. Гаспарян // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. № 3, 2010, –С. 132-135
5. Гаспарян, А. С. Рациональные схемы производства работ по зимнему содержанию автомобильных дорог [Текст] / Т. В. Самодурова, А. С. Гаспарян // Научный вестник ВГАСУ. Строительство и архитектура. – 2011. – № 1 (21). – С. 73–80.
6. ОДМ 218.8.001-2009. Методические рекомендации по специализированному гидрометеорологическому обеспечению дорожного хозяйства [Текст] – Введ. 2009-11-26. – М. : Росавтодор, 2010. – 56 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ ЗАГРУЗКИ ПРОЕЗЖЕЙ ЧАСТИ ПРИВОКЗАЛЬНОЙ ПЛОЩАДИ В Г. ВОЛГОГРАДЕ

Жукова Д. В. (ОБД-2-07), Одобеско А. С. (ОБД-1-07)

Научный руководитель – аспирант Лукин А. В.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Уровень загрузки улично-дорожной сети является основным параметром, влияющим на режимы и безопасность движения транспортных потоков, на основе которого ведутся разработки мероприятий по улучшению условий движения и решения отдельных технических задач.

The level of loading of a street-high system is key parameter influencing modes and traffic safety of transport streams on the basis of which development of actions for improvement of conditions of movement and the decision of separate technical problems are conducted.

Центральная часть Привокзальной площади г. Волгограда представляет собой территорию, состоящую из двух частей проезжей части. Одна, из которых является ул. Коммунистическая, вторая - подъездным карманом вокруг стоянки, являющейся разделяющим звеном между транспортными потоками. На рис. 1 представлена схема движения транспортных потоков по этой территории.

Основной параметр, характеризующий напряженность функционирования Привокзальной площади является коэффициент загрузки УДС.

Уровень загрузки (Z) представляет собой отношение реально существующей интенсивности движения (N_i), полученной в результате наблюдения (Рис. 2, 3), к пропускной способности проезжей части ($P_{расч}$).

$$Z = \frac{N_i}{P_{расч}} \quad (1)$$

Согласно [1,2,3] теоретическая пропускная способность одной полосы движения определяется по формуле:

$$P_i = \frac{3600 \cdot V}{L}, \quad (2)$$

где V – скорость движения потока, м/с. Принимается согласно нормативам [1], либо определяется экспериментальным путем; из неблагоприятных условий эксплуатации принимаем $V = 60$ км/час = 16,7 м/с; L – величина динамического габарита, м.

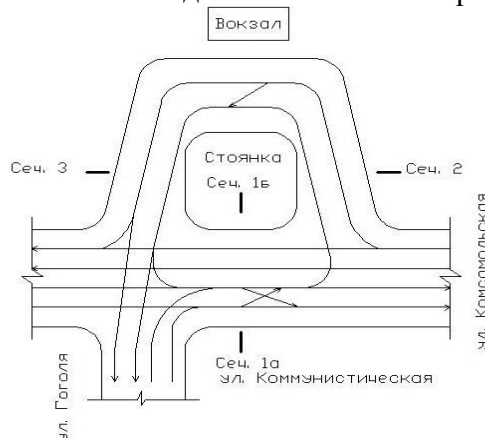


Рис. 1 Схема разрешенных направлений движения транспортных потоков по центральной части Привокзальной площади г. Волгограда: Сеч. 1а (1б, 2, 3) – пункты наблю-

дения за интенсивностью и режимами движения транспортных потоков

С учетом сути динамического габарита и использования основного уравнения движения для расчета тормозного пути переднего и заднего автомобилей для горизонтального участка дороги, а также полученных в результате эксперимента средних значений скоростей потоков определим пропускную способность одной полосы, которая составит:

для участка ул. Коммунистическая:

$$P_T = \frac{3600 \cdot 7,43}{7,43 + 7 + 0,13 \cdot 7,43^2} = 1237,66 \text{ ед./час},$$

Принимаем 1238 ед./час;

для участка заездного кармана:

$$P_T = \frac{3600 \cdot 4,27}{4,27 + 7 + 0,13 \cdot 4,27^2} = 1126,98 \text{ ед./час},$$

Принимаем 1127 ед./час.

Учитывая возможность организации движения по двум полосам и возможное снижение пропускной способности из-за задержки транспорта перед светофором, определим расчетное значение пропускной способности по формуле:

$$P_{расч} = P_i \cdot \gamma \cdot \beta, \quad (3)$$

где P_i – пропускная способность одной полосы, ед./час; γ – коэффициент, учитывающий многополосность, $\gamma = 1,9$; β – коэффициент, учитывающий снижение пропускной способности из-за задержек по причине светофорного регулирования.

Рассчитав значения коэффициента снижения пропускной способности из-за задержек по причине светофорного регулирования по известным формулам [4], определим величину пропускной способности Привокзальной площади:

для участка ул. Коммунистическая:

$$P_{расч} = 1238 \cdot 1,9 \cdot 0,54 = 1270 \text{ ед./час}$$

для участка заездного кармана:

$$P_{расч} = 1127 \cdot 1,9 \cdot 0,68 = 1456 \text{ ед./час}$$

С учетом расчетных значений пропускной способности участков проезжей части Привокзальной площади получены величины коэффициентов уровня загрузки движением и построены графики распределения этого параметра по рабочим часам суток и дням недели, которые приведены на Рис. 4, 5.

Выводы: Наиболее нагруженной частью Привокзальной площади является участок по ул. Коммунистическая. В отдельные часы наблюдается уровень загрузки $Z = 0,8$; Средние показатели коэффициента загрузки по участку ул. Коммунистическая колеблются от $Z = 0,092$ до $Z = 0,679$; Полученные данные можно использовать для решения технических задач. Например: обосновать возможность размещения остановочного пункта для междугороднего пассажирского транспорта.



Рис. 2 График распределения интенсивности движения по рабочим часам дня в сечении 2 (на въезде в заездной карман)

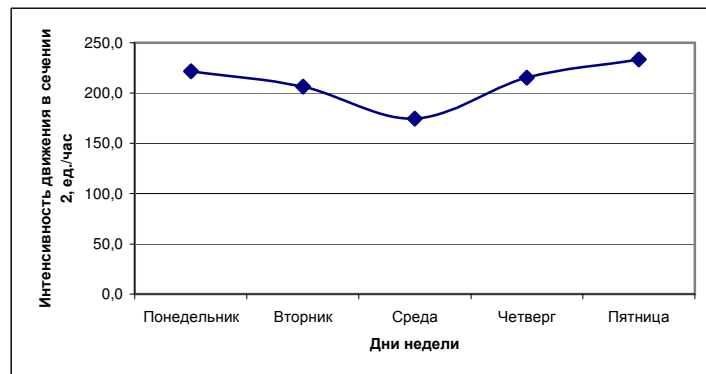


Рис. 3 График распределения интенсивности движения по дням недели в сечении 2 (на въезде в заездной карман)

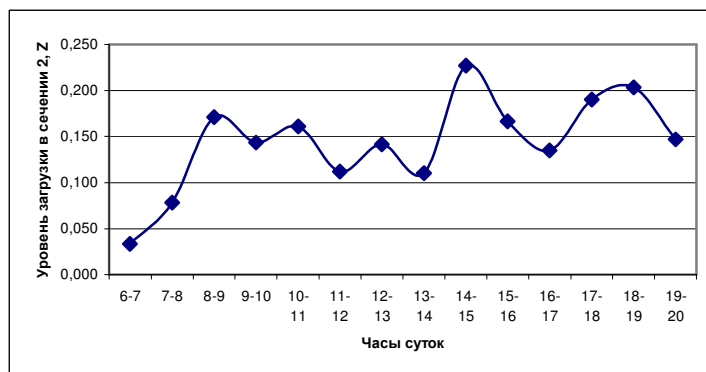


Рис. 4 График распределения коэффициента уровня загрузки движением по рабочим часам дня в сечении 2 (на въезде в заездной карман)

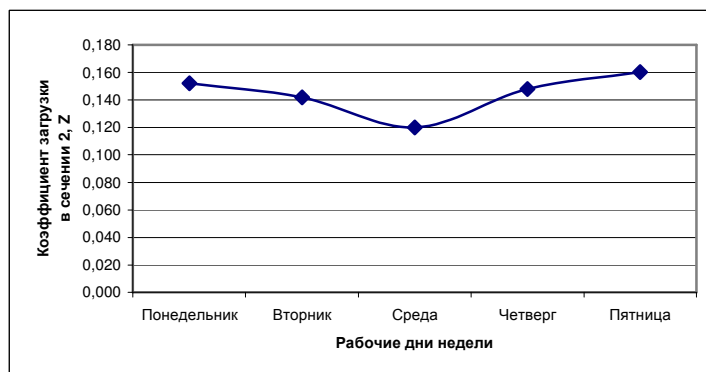


Рис. 5 График распределения коэффициента уровня загрузки движением по дням недели в сечении 2 (на въезде в заездной карман)

Библиографический список:

1. СНиП 2.07.01-89*. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских территорий / Госстрой СССР. – М. : ЦИТП Госстроя СССР, 1989. – 56 с.
2. Руководство по проектированию городских улиц и дорог / ЦНИИП по градостроительству Госгражданстроя. – М. : Стройиздат, 1980. – 222 с.
3. Рекомендации по проектированию улиц и дорог городских и сельских поселений / ЦНИИПГрадостроительства. – М. : 1994. – 88 с.
4. Городские дороги и улицы: Справочник / Под ред. С.Г. Клячкина. – Л. : Изд-во литературы по строительству, 1973. – 256 с.

УДК 656.13.08 (470.45)

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ДОРОЖНЫХ УСЛОВИЙ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Катасонов М.В., канд.техн.наук, доцент

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В связи с ростом интенсивности дорожного движения растет количество ДТП. К участкам концентрации ДТП относятся участки дорог с уровнем фактической аварийности, превышающим установленные критические значения, возникновению которых могло способствовать неблагоприятные дорожные условия. В статье приведен анализ влияния дорожных условий на аварийность движения с целью разработки мероприятий по повышению безопасности движения на участках автомобильных дорог в Волгоградской области.

The intensity of road traffic leads to raising the number of traffic accidents. The road stretches with hazardous levels exceeding the fixed critical values belong to areas of accidents concentration and unfavorable road conditions contribute to these values. The article shows the impact of road conditions on accidents occurrence, and the analysis aims at the development of measures to increase traffic safety on road stretches in the Volgograd Region.

Задача обеспечения безопасности дорожного движения в современных условиях при высоком уровне автомобилизации превратилась в одну из актуальных проблем, имеющих большое социальное и экономическое значение. За период с 2001г. при увеличении общей протяженности АД общего пользования на 15%, автомобильный парк вырос почти в два раза и составляет в настоящее время около 27 млн. авт. По прогнозам в 2020г. парк автомобилей в России достигнет почти 57 млн. авт.

Тенденции роста количества автомобилей на дорогах России не сопровождается адекватными изменениями в состоянии дорожной сети, что в свою очередь ведет к ДТП, вследствие которых – гибнут люди, выводятся из строя транспортные средства, разрушаются дороги и дорожные сооружения. Анализ аварийности движения на автомобильных дорогах общего пользования России за 2007-2010г.г. показывает, что в 2010 году наблюдается увеличение количества ДТП, по Южному Федеральному Округу. Не смотря на достаточно высокую плотность дорожной сети, уровень аварийности в области на 55% ниже показателей Ростовской области и на 250% раза ниже Краснодарского края. На дорогах Волгоградской области до 16,3 % ДТП происходит по причине несоответствия технических параметров дороги нормативным требованиям по радиусам горизонтальных кривых, продольным и поперечным

уклонам, ширине проезжей части и обочин, отсутствие горизонтальной разметки, ограниченной видимости.

Анализ причин ДТП в целом по России, Южному федеральному округу и Волгоградской области показывает, что в 77,6% ДТП виноваты водители, нарушившие правила дорожного движения. Детальный анализ дорожно-транспортных происшествий области за период с 2007 по 2010г.г. показал следующее:

- Наибольшее количество ДТП наблюдается на территориальных дорогах (57,45%), 16,8% ДТП происходит на федеральных дорогах, 12,55% - на городских дорогах.

- Количество ДТП с соответствующими дорожными условиями по видам распределяется следующим образом: 26,5% приходится на опрокидывание транспортного средства, 34,4% - на столкновение автомобилей, 25,2% - наезд на пешехода, 6,4% - наезд на препятствие, 5,4% - наезд на стоящее транспортное средство, 2,1% - наезд на велосипедиста.

- Наиболее аварийные часы суток с 18 до 20 часов. Это объясняется усталостью водителей в конце дня и увеличением интенсивности дорожного движения в связи с возвращением людей с работы и детей из школы. Анализ ДТП на дорогах общего пользования по административным районам Волгоградской области за период с 1998 по 2010г.г. показал, что наиболее аварийными районами являются: Урюпинский (6,84% ДТП), Михайловский (8,54% ДТП), Городищенский (7,14% ДТП) и Среднеахтубинский (6,54% ДТП).

В результате проведенного анализа можно сделать вывод, что наиболее эффективным мероприятием при содержании автомобильных дорог области является горизонтальная разметка. При капитальном ремонте или реконструкции дорог особое внимание следует уделять ликвидации участков с ограниченной видимостью, недостаточной шириной проезжей части и обочин, с кривыми малого радиуса. При ремонте покрытий особое внимание следует уделять обеспечению требований СНиП 2.05.02-85 в части поперечных уклонов проезжей части и обочин.

Выявление границ участков концентрации ДТП на дорогах с интенсивностью движения свыше 3000 авт./сут производилось методом последовательных приближений. На дорогах с интенсивностью движения менее 3000 авт./сут использовались критические показатели аварийности

Выявление участков концентрации ДТП заключалось в определении количества ДТП, в расчете коэффициента относительной аварийности на последовательно расположенных километровых участках и сравнении их с соответствующими критическими значениями.

Анализ аварийности дорожного движения на дорогах области за 2007-2010г., по выше приведенной методике, позволил выделить 25 участков концентрации дорожно-транспортных происшествий. Результаты детального обследования выделенных участков с помощью ходовой дорожной лаборатории позволили оценить влияние интенсивности и состава движения автотранспорта, транспортно-эксплуатационного состояния выделенных участков на уровень аварийности дорожного движения.

Для оценки ТЭК использовалась передвижная лаборатория, на базе автомобиля Газель, при помощи которой фиксировались следующие параметры: расстояние пути пройденного лабораторией, скорости движения автомобиля, состояние элементов АД и дорожного обустройства, а так же дефекты дорожного покрытия, обочин, знаков, автобусных павильонов, сооружений водоотвода. Видеосъемка АД и ее обустройство в процессе движения с синхронной «привязкой» видеокадров к пройденному пути. В процессе полевых работ оценивались следующие параметры дороги: ровность покрытия, просвет под трехметровой рейкой, коэффициент сцепления, уровень содержания покрытия и обочин проезжей части, наличие и поперечный уклон виража, уровень содержания технических средств организации дорожного движения, наличие и состояние элементов пересечений и примыканий и т.д. Результаты показывают, что ровность покрытия колеблется от 149-163 см/км, что соответствует критическому уровню обеспечения безопасности движения. Просвет под трехметровой рейкой составляет более 7мм – критический уровень, коэффициент сцепления 0,28-0,36- предельный уровень и т.д. В целом можно сделать вывод, что рассматриваемые участки находятся в критическом состоянии. Как показывают наблюдения, большое влияние на причины возникновения ДТП являются «дикие съезды» не оборудованные средствами организации движения и не имеющие покрытия, а также зеленые насаждения, особенно на кривых малого радиуса. Помимо этого на кривых наблюдаются сужения проезжей части на 0,3-0,6м, ограниченная видимость 120-150м, что возможно приводит к опрокидыванию и столкновению транспортных средств.

По результатам диагностики участков концентрации ДТП на основе оценки соответствия отдельным уровням обеспечения безопасности дорожного движения показателей их технического уровня, эксплуатационного состояния и уровня содержания, дороги на таких участках, а также их сочетания с характеристиками смежных участков и результатов анализа ДТП был установлен перечень неблагоприятных дорожных факторов, способствующих образованию участков концентрации ДТП. Все выявленные неблагоприятные дорожные условия являются основой для определения соответствующих мероприятий по повышению безопасности движения на таких участках.

Для выявления степени опасности участков концентрации ДТП, характеризующихся неудачными сочетаниями элементов, которые создают опасность дорожно-транспортных происшествий, а также для оценки относительной опасности маршрута были построены графики сезонных коэффициентов аварийности. Анализ полученных графиков свидетельствует о том, что максимальные итоговые коэффициенты аварийности летом достигают значения 25-40, в переходный период 30-41, зимой 35-45.

На основании выше изложенного были предложены следующие мероприятия направленные на повышение безопасности дорожного движения:

- обеспечение боковой видимости и видимости дороги в плане (уборка древесно-кустарниковой растительности с придорожной полосы на расстояние до 25м от кромки проезжей части);

- улучшение условий движения на кривой в плане (уширение проезжей части в пределах кривой в плане);
- повышение ровности и шероховатости покрытия (укладка нового слоя покрытия из горячей мелкозернистой плотной асфальтобетонной смеси толщиной не менее 3см);
- улучшение условий движения на примыканиях (обустройство пересечений средствами организации движения, закрытие необорудованных съездов);
- повышение эксплуатационного состояния содержания обочин, дорожных знаков, разметки (ремонт обочин с устранением заниженных мест («уступы»), колеи, приданием поперечного уклона не менее 50‰, укрепление обочин на ширину не менее 1,25м щебнем толщиной слоя 0,10м, нанесение разметки проезжей части, ремонт и установка недостающих дорожных знаков);
- улучшение условий движения на автобусных остановках (оборудование автобусных остановок переходно-скоростными полосами, заездными карманами, посадочными площадками, пешеходными переходами, средствами организации движения (знаки, разметка, освещение));
- устройство дополнительного инженерного оборудования (установка информационного панно «аварийно-опасный участок, устройство электрического освещения) и т.д.

Библиографический список:

1. Методические рекомендации по назначению мероприятий для повышения безопасности движения на участках концентрации дорожно-транспортных происшествий. Утверждены распоряжением Росавтодора от 30.03.2000г. № 65-р. Москва 2000г., 79с.
2. ГОСТ Р 50597-93 «Автомобильные дороги и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности движения» (введен с 01.07.94).
3. Правила учета и анализа дорожно-транспортных происшествий на автомобильных дорогах Российской Федерации. – М.: Федеральная дорожная служба России. 1998г., 15с.

УДК 711.553.2

ОЦЕНКА ЗОНЫ ВЛИЯНИЯ АВТОСТОЯНОК

Копейкина З.А. (АДм-1-09)

Научный руководитель - канд. техн. наук, доц. Артёмов С.Н.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье рассматривается проблема открытых платных стоянок. На основе наблюдений за динамикой изменения числа стоящих автомобилей на открытых платных автостоянках были построены графики загрузки стоянок. Для каждой стоянки был посчитан переходный коэффициент непрямолинейности пути – К. На основе расчета полученных данных был определен средний радиус тяготения автостоянок в поселке Спартановка.

The article addresses to the problem of public paid parking. Graphics of parking loads were built considering the dynamic of on amount of cars parking at a time. For each parking space has been counted towards the transitional rate misalignment - K. Based on the calculation of the data was determined the average radius of gravity parking in the village Spartanovka.

Многие жители волгоградских многоквартирных домов из своих окон мо-

гут наблюдать такую картину: прямо на газонах и на детских площадках стоят автомобили жильцов. Увы, большинство автомобилистов старается поставить машины во дворах. Чем ближе к окнам или подъезду стоит автомобиль, тем спокойнее спится владельцу авто. Зато гораздо хуже спится соседям: шум от сигнализации, хлопанье дверей в любое время дня и ночи, прогрев машины, выхлопные газы которые идут в окна и форточки, испорченные газоны и детские площадки – все это вызывает законное возмущение жильцов. Кроме того, часто из-за припаркованных автомобилей к подъезду не могут подъехать бригады скорой медицинской помощи, пожарные автомобили, вневедомственная охрана, такси и т.п.

Проблема недостатка автостоянок – одна из наиболее острых в Волгограде. Число автовладельцев растет с каждым днем, и вместе с ним увеличивается потребность в дополнительных парковочных площадках. Владельцев личных транспортных средств с каждым днём становится всё больше, а парковочных мест не хватает. Многие автовладельцы вынуждены оставлять свои машины во дворах домов, что не только неудобно для всех жильцов, но и небезопасно для транспортных средств. Новые автостоянки открываются, но они находятся на достаточном удалении от дома и автовладельцу спокойнее оставлять автомобили во дворе дома и не ходить на значительные расстояния.

Для наблюдений за загрузкой автостоянок был выбран Тракторозаводской район. В районе поселка Спартановка расположены 8 открытых платных стоянок (рис 1).



Рис. 1 Карта поселка Спартановка с указанием существующих автостоянок

Автостоянки в основном расположены в вокруг территории с жилой застройкой. Адреса автостоянок и количество предлагаемых мест на них представлены в табл. №1.

Таблица 1

Улица, на которой расположена стоянка	Предлагаемое количество мест на стоянке
Ул. Наб. волжской флотилии	109
Ул. Мясниково,9	260
Ул. Наб. волжской флотилии	115
Ул. Николая-Отрады	220
Ул. Гороховцев	340
ул. Академика Павлова	100
Ул. Кропоткина	110
Ул. Кастерина	150

Наблюдения за динамикой изменения числа паркующихся на открытых платных автостоянках автомобилей проводились в будние дни в течение недели. На основе полученных данных наблюдений были построены графики по средним значениям (рис.2).

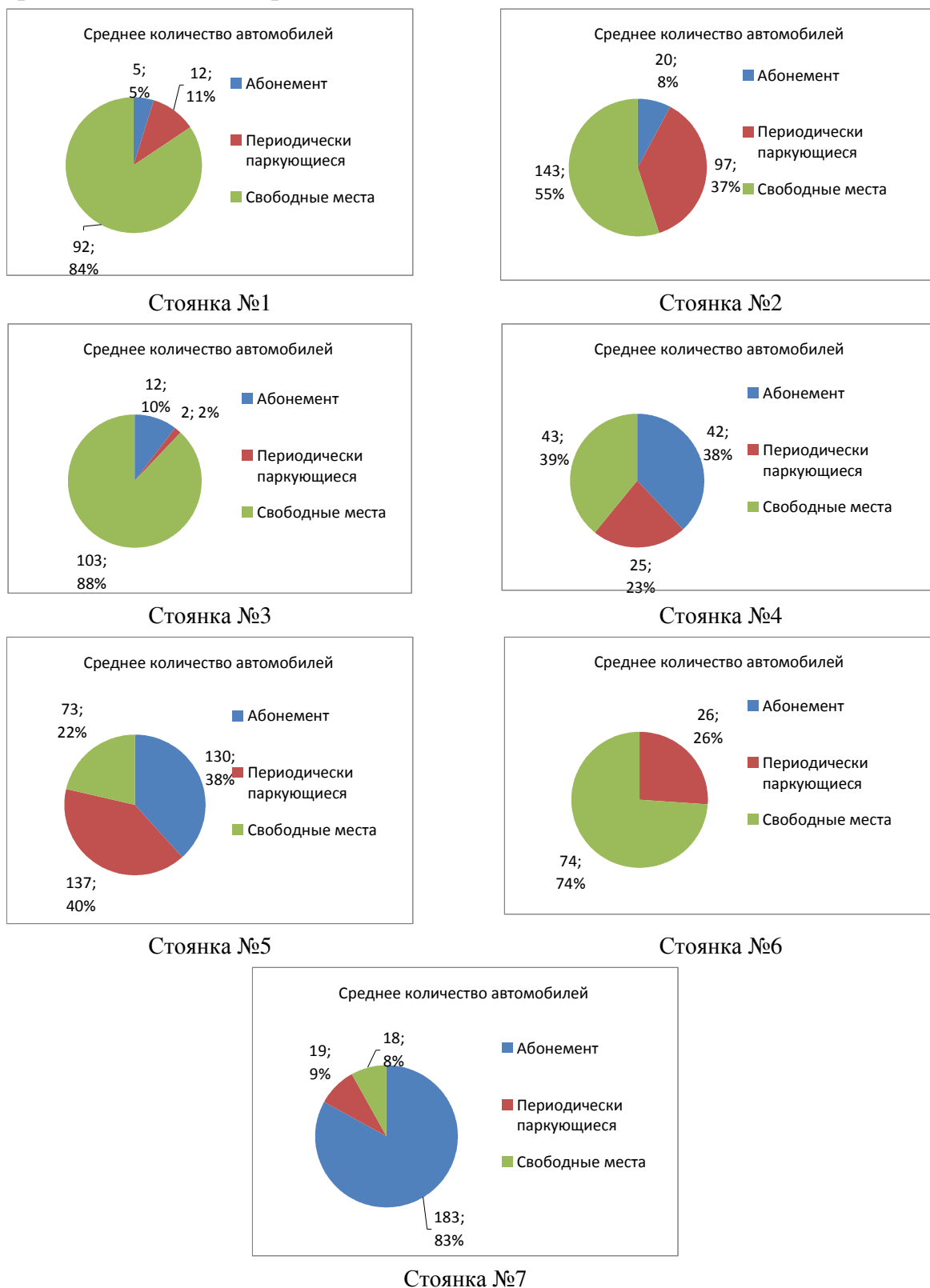


Рис. 2 Среднее количество автомобилей, стоящих на автостоянках

Из построенных графиков загрузки видно, что автостоянки еще могут дополнительно принять от 18 до 143 автомобилей в будние дни, в том числе

и с дворовых территорий.

Путь от автостоянки до подъезда дома автовладелец проходит не по прямой в силу застроенности территории. Вследствие этого был посчитан коэффициент непрямолинейности пути - K_n (формула 1).

$$K_n = \frac{L_\phi}{L_6}$$

Полученные результаты указаны в табл. 2.

Таблица 2

№ стоянки	K_n
Стоянка № 1	1,3
Стоянка № 2	1,2
Стоянка № 3	1,3
Стоянка № 4	1,1
Стоянка № 5	1,4
Стоянка № 6	1,7
Стоянка № 7	1,4
Среднее значение $K_n=1,35$	

Средний коэффициент прямолинейности пути $K_n=1,35$

Для определения среднего радиуса тяготения автостоянок были построены кумулятивные кривые.

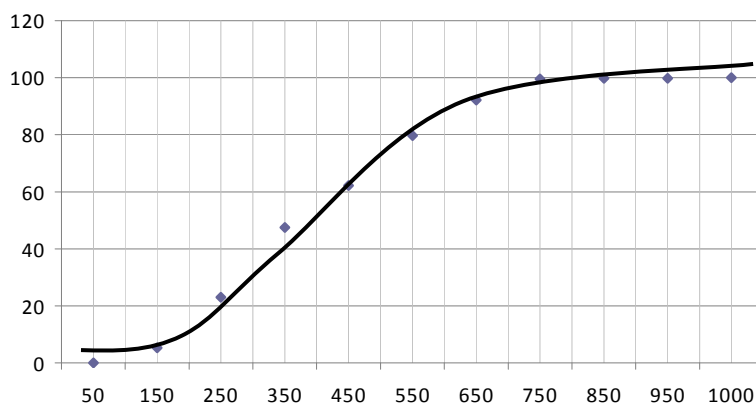


Рис.3 Общая кумулятивная кривая для автостоянок в поселке Спартановка

Данные, для определения среднего радиуса тяготения автостоянок в поселке Спартановка указаны в табл. 3.

Таблица 3

№ стоянки	L_ϕ	$\frac{L_\phi}{K_n}$
Стоянка № 1	90% 460	340,7
	95% 480	355,6
Стоянка № 2	90% 376	278,5
	95% 398	294,8
Стоянка № 3	90% 580	429,6
	95% 640	474,1
Стоянка № 4	90% 505	374,1
	95% 520	385,2
Стоянка № 5	90% 658	487,4

	95% 706	523
Стоянка № 6	90% 524	388,1
	95% 545	403,7
Стоянка № 7	90% 270	200
	95% 300	222,2

Средний радиус тяготения автостоянок в поселке Спартановка равен: для 90%-345 м, для 95%-368 м.

УДК 656.13.01

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕОРИИ РИСКА

Лемешенко О.В.(АДм-1-10)

Научный руководитель – канд.техн.наук, доц. Горин Н.И.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В последние годы темпы роста автомобильного парка в России очень высоки и в некоторых ее регионах доходят до 10% в год. Рост автомобильного парка сопровождается ростом ДТП и насыщением городов средствами регулирования дорожного движения. В данной статье рассмотрена теория риска столкновения при въезде на автомагистраль, благодаря применению данной теории должен быть ощутимый социально-экономический эффект, основанный на повышении безопасности движения на существующих дорогах.

In recent years the growth rate of the vehicle fleet in Russia is very high and in some of its regions up to 10% per year. The growth of vehicle fleet accompanied by an increase of road accidents and the saturation of urban traffic control devices. In this article the theory of collision risk when entering a highway through the application of this theory should be a tangible socio-economic impact, based on improving traffic safety on existing roads.

Количество возникающих, ДТП определяется тремя основными группами факторами риска[1]:

1. Интенсивность движения, т.е. объем деятельности, связанной с поездками, и вида транспорта, где могут произойти происшествия.

2. Риск происшествия, т.е. вероятность быть вовлеченным в ДТП на километр, проезжаемый по автомобильной дороге.

3. Риск ранения, т.е. вероятность получить ранение при участии в ДТП.

Количество раненых можно сократить тремя способами:

1. Сократив интенсивность дорожного движения.

2. Сократив риск происшествия, т.е. количество происшествий при данной интенсивности движения.

3. Сократив риск ранения, т.е. сократив вероятность получения ранения и степень тяжести ранений при данном количестве происшествий.

Величина расчета теории риска в организации дорожного движения

Риск - это вероятность возникновения ДТП, учитывающая степень несовершенства геометрического элемента дороги. Величина риска представляет собой отношение числа ДТП, ожидаемого при скорости движения V (например, при расчетной скорости движения) к общему числу автомобилей, прошедших по данному элементу дороги с той же скоростью.

Если риск возникновения ДТП установлен по данным обследования дороги и, например, при допустимой скорости движения V равен $4 \cdot 10^{-3}$, то эта вероятность означает, что по причине некачественного строительства или в связи с длительной эксплуатацией дороги, построенной по устаревшим нормативам, на данном элементе дороги будет происходить 4 ДТП из каждой 1000 автомобилей, прошедших по данному участку дороги с той же скоростью[2].

Если риску $1 \cdot 10^{-4}$ соответствует экономически невыгодная скорость (например, до 30 км/ч), то допускается установка знаков, ограничивающих обеспеченную скорость, по риску $1 \cdot 10^{-3}$. Эта величина риска соответствует 50%-й обеспеченности, то есть, при риске $1 \cdot 10^{-3}$ 50% водителей будет считать скорость V допустимой, а другая половина водителей снизит скорость относительно скорости, указанной на знаке. Риск $1 \cdot 10^{-3}$ следует принимать в качестве расчетного только в результате технико-экономического обоснования, показывающего, что исправление дорожных условий экономически нецелесообразно.

Риск столкновения при въезде на автомагистраль

С целью организации безопасного въезда на автомагистраль необходимо располагать информацией о допустимых интервалах между вливающимися со съезда и транзитными автомобилями. Такая информация необходима для решения следующих задач:

- расследования ДТП;
- производства профилактики ДТП, когда на участке въезда оценивается риск, допущенный водителем при въезде на автомагистраль;
- проектирования и установки на въезде технических средств, который показывают (отображают), с какой скоростью должен двигаться автомобиль по съезду или переходно-скоростной полосе, чтобы использовать в момент въезда на автомагистраль допустимый интервал до транзитного автомобиля[3].

Величину интервала, отвечающего заданному уровню безопасности движения, устанавливают по выражению

$$l = l_m + U \cdot \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_m^2} . \quad (1)$$

Риск возникновения ДТП на использованном при вливании интервале l_i определяют по формуле

$$r = 0.5 - \varphi \left(\frac{l_i - l_m}{\sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_m^2}} \right), \quad (2)$$

где l_i - интервал между вливающимися и транзитным автомобилями, м; l_m - минимальный интервал, при использовании которого риск возникновения ДТП равен 50%, м; σ_1 - среднее квадратическое отклонение фактического интервала, м; σ_m - среднее квадратическое отклонение минимального интервала, м; $\varphi(U)$ - интеграл вероятности, определяемый по значению подынтегральной функции U .

Математическое ожидание граничного интервала при интенсивности движения на полосе дороги N1 и съезде N2 устанавливают по зависимости

$$S_{rp} = 500 \cdot \left(\frac{V_1 - V_2}{q_2 \cdot V_2} + \frac{2}{q_x} \right) + d_2 \quad (3)$$

где V_1 - скорость движения транзитного автомобиля, км/ч; V_2 - начальная скорость вливающегося автомобиля, км/ч; d_2 - длина вливающегося автомобиля, м; q_x - допустимая мгновенная плотность движения между транзитным и вливающимся автомобилями, авт/км; q_2 - плотность движения на съезде или переходно-скоростной полосе, авт/км.

Параметры q_x и q_2 определяют по формулам:

- на полосе основной дороги

$$q_x = \sqrt{\frac{N_1 \cdot q_1^{\text{зат}}}{V_1}}, \quad (4)$$

- на съезде или переходно-скоростной полосе

$$q_2 = \sqrt{\frac{N_2 \cdot q_2^{\text{зат}}}{V_2}}, \quad (5)$$

где $q_1^{\text{зат}}$ и $q_2^{\text{зат}}$ - плотности при заторе на полосе основной дороги и съезде, определяемые по фактическому составу движения с применением формулы:

$$q^{\text{зат}} = \frac{100 \cdot q_0^{\text{зат}}}{\sum C_i \cdot E_i}, \quad (6)$$

где $q_0^{\text{зат}}$ - плотность при заторе легковых автомобилей, легк.авт/км; C_i - количество автомобилей 1-й группы в составе транспортного потока, %; E_i - коэффициенты приведения i -й группы транспортных средств к легковым автомобилям.

Риск реализации фактического параметра l_i устанавливаются по формуле (2) при средних квадратических отклонениях:

- фактического интервала

$$b_l = C_V \cdot l_i$$

- минимального интервала

$$b_M = C_V \cdot l_M$$

Надежность безопасного движения транспортных средств зависит в основном от уровня опасности дорожных условий и риска, допускаемого водителями на конкретном участке дороги и в сложившейся ситуации. Во всех ДТП имеются доли ответственности "дороги" и участников движения за случившееся происшествие. Риск, допускаемый водителями в опасной ситуации, имеет определенную область распространения, превышение которой приводит к ДТП.

Допустимый риск по дорожным условиям должен быть меньше или равным риску, допускаемому водителями. Поэтому вновь строящиеся или проектируемые дороги должны иметь такие геометрические элементы и транспортно-эксплуатационные показатели, при которых риск возникновения ДТП не превышает риск 15%-ной обеспеченности, а опасность геометрических элементов существующих дорог не должна превышать допустимого значения $6 \cdot 10^{-3}$ - модального риска. Если опасность существующих дорог превышает это значение риска, то ее необходимо снизить путем улучшения геометрических параметров дороги или (и) путем установки знаков, ограничивающих скорость и запрещающих обгон[4].

Ограниченную скорость, указанную на знаке, рекомендуется определять

расчетом по величине допустимого риска или по более низкому риску, например, $1 \cdot 10^{-4}$. При этом рекомендуется на знаке под величиной допустимой скорости указывать риск, на который пойдет водитель, реализовав эту скорость.

На знаках, запрещающих обгон, рекомендуется показывать значение риска лобового столкновения со встречным автомобилем, который возникнет в случае, если водитель не подчинится требованию знака и пойдет на обгон. Очевидно, что и в ГОСТ будет необходимо внести соответствующие изменения.

Применение теории риска в проектировании автомобильных дорог и организации дорожного движения обещает дать ощутимый социально-экономический эффект, основанный на повышении безопасности движения на существующих и вновь строящихся дорогах.

Библиографический список:

1. Бабков В. Ф. Автомобильные дороги. М. Транспорт. 1983. -280с.
2. Бабков В. Ф. Дорожные условия и безопасность движения: Учебник для вузов. -М. Транспорт, 1993. -271 с.
3. Столяров В. В. Дорожные условия и организация движения с использованием теории риска: Учебное пособие. Саратов: Саратов. гос. техн. ун-т, 1999.-167 с.
4. Столяров В. В. Экспертиза дорожно-транспортных происшествий на основе теории риска: Учебное пособие. Саратов: Саратов. гос. техн. ун-т, 1996. -176с.

УДК 625.12

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЕЗЖАЕМОСТИ КРУПНОГАБАРИТНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ ПОД ПУТЕПРОВОДОМ НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ РИСКА

Миндалиев В.В., аспирант

Научный руководитель – д-р. техн. наук, проф. Столяров В.В.
Саратовский государственный технический университет

С ростом производства возникает потребность в осуществлении грузоперевозок, которая в большей степени осуществляется крупногабаритными транспортными средствами. В данной статье рассмотрен метод оценки определения проезжаемости транспортного средства на основе теории риска. Этот метод используется как при определении наиболее оптимальных схем движения, разработки маршрутов различных категорий транспорта, так и при проектировании самих путепроводов.

There is the necessity of realization of the cargo transportation, carried out by a large-sized vehicle, with the manufacture growth. In the given article the estimation method of the definition of the large-sized vehicle passability is considered on the basis of theory of risk. This method is used so at the definition of the optimal movement schemes, working out of transport routes of various categories, as at designing of overpasses.

Развитие современной дорожной сети непосредственно связано с увеличением транспортного потока. При таком уровне автомобилизации обеспечить нормальное движение, работу общественного и грузового транспорта, экологическую безопасность становится одной из приоритетных задач. Для этого необходимо выявлять закономерности движения транспортного потока,

наиболее острые его проблемы и изыскивать возможные пути их решения.

С ростом производства, и развитием инфраструктуры возникает потребность в осуществлении грузоперевозок, которая в большей степени осуществляется крупногабаритными транспортными средствами. В связи с этим при оценке дорог и улиц, наряду с такими транспортно-эксплуатационными показателями, как скорость, интенсивность и состав движения, уровень аварийности, качество дорожного покрытия необходимо рассматривать такой параметр как проезжаемость. Ограничение проезжаемости может быть связана с большой массой транспортного средства, в связи с чем возникает вопрос о нахождении альтернативного маршрута движения. Дороги более низких категорий имеют ограниченную проезжаемость для разных типов автомобилей. Наличие крутого подъема не влияет на проезжаемость по дороге легкового автомобиля, но оказывает большое влияние на режим движения тяжелого грузового автомобиля. Проезжаемость дороги при наличии кривых малых радиусов в плане зависит от габаритов автомобилей. Могут возникнуть ситуации, при которых для проезда крупногабаритного автомобиля необходимо осуществление специальных мероприятий по уширению проезжей части. Дорога может быть полностью или частично непроезжаемой для транспортных средств, имеющих большие габариты по высоте.[1]

Рассмотрим вопрос оценки проезжаемости автомобилей под путепроводом. Путепроводы предназначены для пересечения дорог в разных уровнях. Ширина подмостовых габаритов путепроводов (тоннелей) принимается равной, как правило, ширине земляного полотна, под которой он проходит. Высота габарита мостов H над поверхностью покрытия принимается для дорог I - III категорий и в городах равной 5 м, для дорог IV - V категорий - 4,5 м. Ширина тротуаров T назначается кратной 0,75 м и устанавливается в зависимости от интенсивности пешеходного движения. Габарит моста по высоте H и максимальная осевая нагрузка указываются специальным дорожным знаком у каждого моста и путепровода. [2]

В рамках оценки проезжаемости автомобильных дорог, было проведено исследование габаритов ж/д путепровода по ул. Рабочая г. Саратова



Рис. 1,2 Общий вид путепровода

На рис. 1,2 на плитах перекрытия, отчетливо видны следы задевания плит автомобилями, что указывает на недостаточную высоту подмостового габарита для нормального обеспечения проезжаемости транспортного средства,

что приводит к снижению эффективного использования дороги.

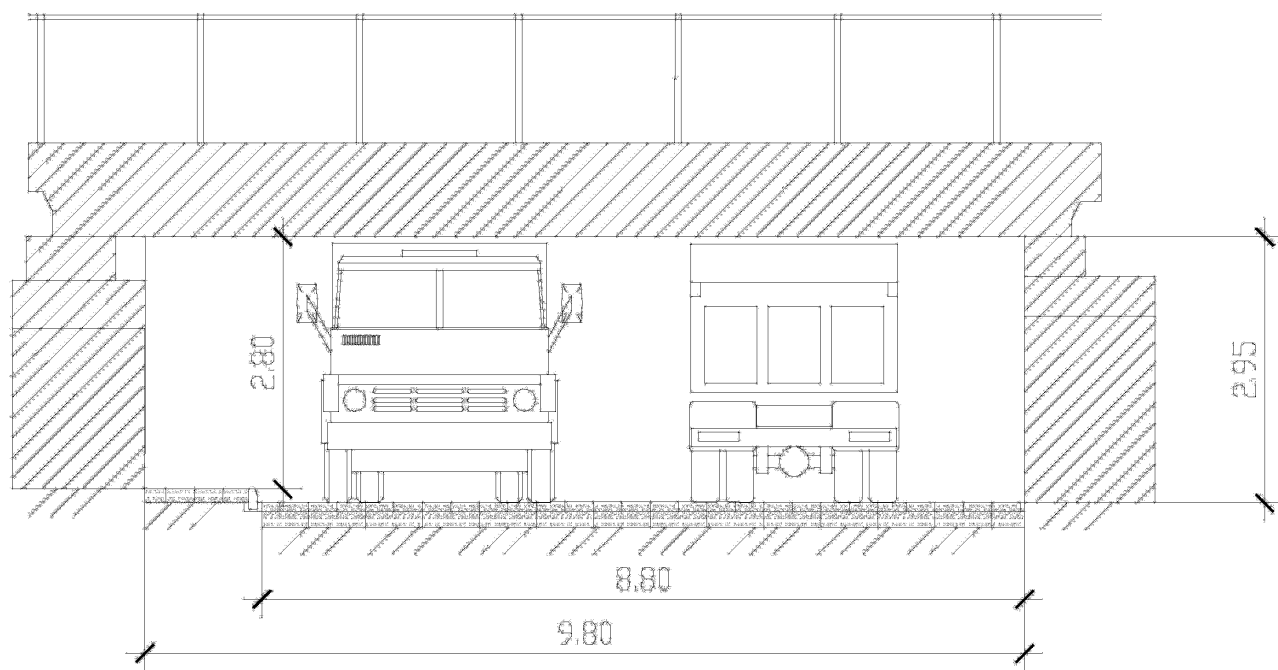


Рис. 3 Основные габариты путепровода

На рис. 3 показаны усредненные габариты исследуемого путепровода. Попробуем оценить проезжаемость некоторых видов транспортных средств. Расчёты будем проводить на основе теории риска, где под риском будем понимать вероятность невыезда автомобиля в существующий габарит высоты путепровода. В ходе работы проведем сравнение фактических параметров путепровода с максимально допустимыми параметрами автомобиля, проходящего под путепроводом по формуле

$$r = 0,5 - \Phi \left(\frac{h_{cp} - H_a}{\sqrt{\sigma_{h_{cp}}^2 + \sigma_{H_a}^2}} \right), \quad (1)$$

где h_{cp} – средняя высота путепровода, при которой риск невыезда высотного габарита транспортного средства равен 50%, м; $\sigma_{h_{cp}}$ – среднее квадратическое отклонение высоты путепровода, м; H_a – высота автомобиля, м; σ_{H_a} – среднее квадратическое отклонение высоты автомобиля, м; $\Phi(U)$ – интеграл вероятности, определяемый по подынтегральной функции U при помощи специальных таблиц Лапласа.

Среднюю высоту путепровода h_{cp} определяем по формуле

$$h_{cp} = \frac{\sum h_i}{n}, \quad (2)$$

где h_i – высота измеряемая в i -той точке. В результате деформации высота путепровода принимает различные значения, поэтому был произведен ряд измерений высот, показанных на рис. 4. Измерения высот в точках h_2 и h_3 ; h_4 и h_5 ; h_8 и h_9 ; h_{10} и h_{11} было проведено на стыках плит перекрытия; n – количество проведенных измерений.

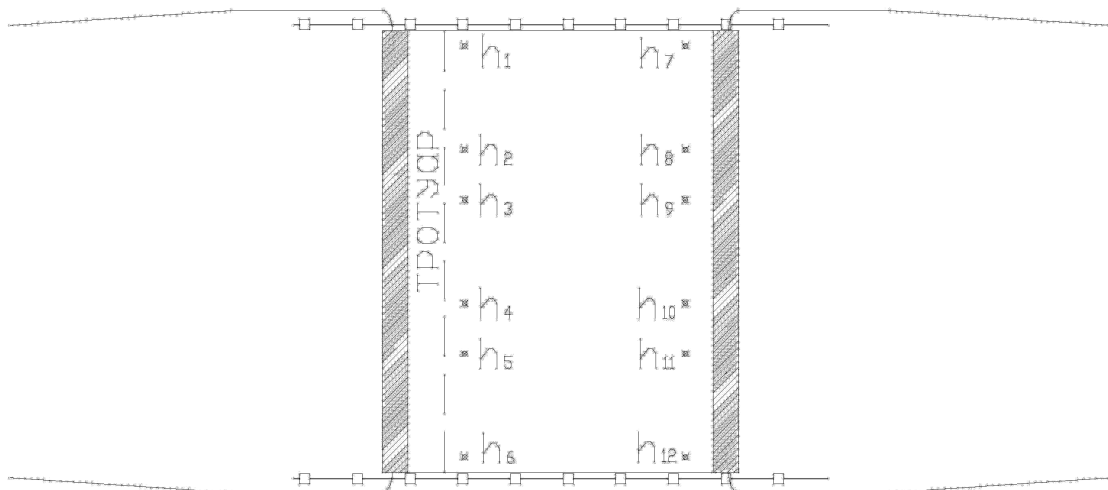


Рис. 4 План-схема точек, в которых выполняли измерение высоты путепровода
Среднеквадратическое отклонение высоты путепровода определяем по формуле

$$\sigma_{h_{cp}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (h_i - h_{cp})^2}{n-1}}, \quad (3)$$

где h_{cp} – среднее значение высоты путепровода, м.

Так как высота одной и той же марки проезжающего автомобиля может колебаться в зависимости от степени загрузки автомобиля, состояния подвески, давления в шинах необходимо определить среднеквадратическое отклонение автомобиля

$$\sigma_{H_a} = \frac{H_{\max} - H_{\min}}{6}, \quad (4)$$

где H_{\max} и H_{\min} – максимальная и минимальная высота автомобиля, м.

Определив на основе формулы (1) риск проезжаемости под путепроводом некоторых категорий транспортного средства, составим график зависимости риска невыезда высотного габарита транспортного средства под путепроводом рис. 5.

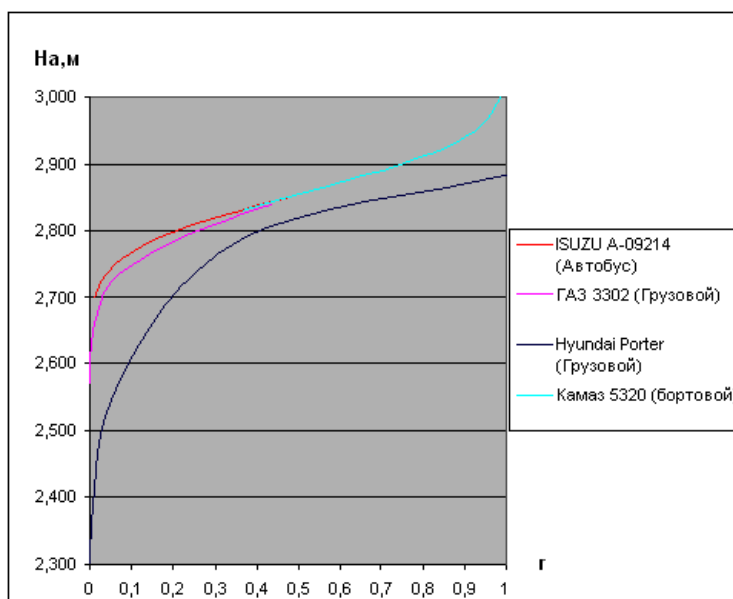


Рис. 5 График зависимости риска от высоты автомобиля

На графике видно, что степень риска неписываемости автомобиля растет пропорционально высоте автомобиля.

Данный метод оценки определения проезжаемости транспорта может использоваться как при определении наиболее оптимальных схем движения, разработки маршрутов различных категорий транспорта, так и при проектировании самих путепроводов.

Библиографический список:

1. Сильянов В.В. Транспортно – эксплуатационные качества автомобильных дорог и городских улиц: учебник для студ. Высш. Учеб. Заведений. – 2-е изд., стер. – М.: 2008. 352с.
2. СНиП 2.05.03-84 “Мосты и трубы.”
3. СНиП 2.05.02-08 “Автомобильные дороги.”
4. Столяров В.В. Проектирование автомобильных дорог с учётом теории риска: в 2 ч. / В.В. Столяров. – Саратов, СГТУ, 1994. – Ч.1. 184 с.; – Ч.2. 232с.

УДК 656.13.08.05

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ НА УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ Г. ВОЛГОГРАДА

Нестеров Р.С. (ОБД-1-06)

Научные руководители – канд. техн. наук, доц. Куликов А.В., ассистент Сомова К.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье представлен обзор методов оценки состояния организации безопасности дорожного движения и статистика ДТП на улично-дорожной сети города Волгограда.

In the article the review of methods of an estimation of a condition of traffic safety on a city road network is submitted.

Для оценки состояния организации безопасности дорожного движения используют следующие методы: метод, основанный на анализе данных о ДТП; метод коэффициентов аварийности; метод коэффициентов безопасности; метод конфликтных точек.

Методы выявления опасных участков на основе данных о ДТП следует применять для оценки безопасности движения на существующих дорогах при наличии достаточно полной и достоверной информации о ДТП за период не менее 3-5 лет. При отсутствии таких данных, а также для оценки проектных решений при проектировании новых и реконструкции существующих дорог должны использоваться метод коэффициентов аварийности, основанный на анализе и обобщении данных статистики ДТП, методы коэффициентов безопасности и конфликтных ситуаций, основанные на анализе графиков изменения скоростей движения по дороге.

Метод коэффициентов аварийности основан на определении итогового коэффициента аварийности. По значениям итоговых коэффициентов аварийности строят линейный график. На него наносят план и профиль дороги, выделяя все элементы, от которых зависит безопасность движения (продольные уклоны, вертикальные кривые, кривые в плане, мосты, населенные пункты, пересекающиеся дороги и др.). На графике фиксируют по отдельным участ-

кам среднюю интенсивность движения по данным учета дорожных организаций или специальных изыскательских партий, а для проектируемых дорог - перспективную интенсивность движения. Условными знаками обозначают места зарегистрированных в последние годы ДТП.

Метод коэффициентов безопасности учитывает движение одиночного автомобиля, что характерно для условий движения на дорогах с малой интенсивностью или часов спада движения на более загруженных дорогах. Это не препятствует его использованию для дорог всех типов, поскольку при высокой интенсивности движения обгоны практически исключаются.

Коэффициентами безопасности называют отношение максимальной скорости движения на участке к максимальной скорости въезда автомобилей на этот участок (начальная скорость движения).

Метод конфликтных ситуаций используется при разработке проектов реконструкции сложных участков дорог. Под конфликтной понимается дорожно-транспортная ситуация, возникающая между участниками дорожного движения или движущимся автомобилем и обстановкой дороги, при которой возникает опасность дорожно-транспортного происшествия, если в действиях участников движения не произойдет изменения и они будут продолжать движение. Для использования метода конфликтных ситуаций необходимы данные о режимах движения, получаемые при помощи автомобилей-лабораторий.

Показателем наличия конфликтной ситуации является изменение скорости или траектории движения автомобиля. Степень опасности этой ситуации характеризуется отрицательными продольными и поперечными ускорениями, возникающими при маневрах автомобилей.

Конфликтные ситуации по степени опасности делятся на три типа: легкие, средние, критические.

Число конфликтных ситуаций каждого типа определяется при реконструкции дорог методом наблюдений, а при новом строительстве методами математического моделирования.

Моделирование позволяет спрогнозировать возможность возникновения конфликтных ситуаций и провести оценку ущерба от ДТП. Знание размеров ущерба дает возможность объективно оценивать масштабы и значимость проблемы дорожно-транспортной аварийности, определять объемы финансовых, материальных ресурсов, которые необходимо и целесообразно направлять на ее решение, оценивать эффективность различных мероприятий и целевых программ, направленных на сокращение аварийности. Оценка стоимости потерь от ДТП и доведение этой информации до населения имеет мощный социально-психологический эффект: эта информация предупреждает людей об угрозе их жизни и здоровью, способствует осознанию ими значения мероприятий и формированию общественной поддержки для их внедрения.

Количественный анализ ДТП обеспечивает получение цифровых показателей состояния аварийности, их составление по месту совершения (страна, регион, область, город, район, улица, участок дороги, перекресток и др.) и времени их совершения (год, месяц, день, час и др.) с целью выявления об-

щих тенденций изменения. Различают абсолютные показатели (общее количество ДТП, число погибших и раненых, суммарный ущерб от ДТП) и относительные показатели (число ДТП, приходящихся на: 100 тыс. жителей; 1 тыс. транспортных средств; 1 тыс. водителей; 1 км участка дороги; 1 млн. км пробега и др.).

В табл. 1 приведены сведения о состоянии аварийности в г. Волгограде.

Таблица 1

Сведения о состоянии аварийности в г. Волгограде за 2000 – 2010 гг.

№ п/п	Годы	Количество ДТП		Погибло		Ранено	
		Всего	Детск.	Всего	Дет.	Всего	Дет.
1	2000	858	124	129	6	938	125
2	2001	857	119	127	9	912	113
3	2002	979	130	108	3	1097	130
4	2003	1120	139	137	6	1349	142
5	2004	1189	144	140	4	1354	146
6	2005	1187	148	149	1	1384	155
7	2006	1198	148	118	4	1360	152
8	2007	1336	153	137	1	1616	162
9	2008	1306	149	119	5	1508	151
10	2009	1179	115	138	7	1403	119
11	2010	1162	121	108	3	1344	126

Величина социально-экономического ущерба в результате дорожно-транспортного происшествия (далее – ущерб) включает в себя несколько составляющих:

- ущерб в результате гибели и ранения людей;
- ущерб в результате повреждения транспортных средств;
- ущерб в результате порчи груза;
- ущерб в результате повреждения дороги.

Ущерб в результате гибели и ранения людей составляет самую значительную часть ущерба от ДТП и включает в себя следующие социально-экономические параметры:

- экономические потери из-за выбытия человека из сферы производства;
- социально-экономические потери государства при выплате пенсий по инвалидности и по случаю потери кормильца, а также при оплате лечения в больницах и временной нетрудоспособности;
- социально-экономические потери из-за гибели детей.

Величина ущерба от ДТП оценивается на основе расчета прямых и косвенных народно-хозяйственных потерь.

К прямым (непосредственным) относятся потери владельцев подвижного состава автомобильного транспорта, службы по эксплуатации дорог и ликвидации последствий ДТП и грузоотправителей, затраты ГИБДД и юридических органов на расследование дорожно-транспортных происшествий, медицинских учреждений на лечение потерпевших, предприятий, сотрудники которых стали жертвами аварий (оплата бюллетеней, выдача пособий), затраты государственных органов социального обеспечения (пенсии) и страховые выплаты.

К косвенным относятся потери народного хозяйства вследствие временного или полного выбытия человека из сферы материального производства,

нарушения производственных связей и моральные потери.

Для оценки потерь из-за выбытия человека из сферы материального производства используется метод общих доходов. Основой этого метода является выражение в денежной форме экономической пользы, которую общество получит благодаря тому, что предотвратит гибель человека в ДТП. При таком подходе собственное потребление человека рассматривается как составная часть государственной прибыли, полученной от производственной и социально-экономической деятельности отдельных граждан. В табл. 2 приведены нормативные величины ущерба от ДТП в результате гибели и ранения человека в 2006 г.

Таблица 2

Нормативные величины ущерба от ДТП в результате гибели и ранения человека в 2006 г.

Наименование показателя	Нормативных величин ущерба
Гибель человека, имевшего семью, Н1	2206 тыс. руб.
Гибель человека, не имевшего семьи, Н2	2066,9 тыс. руб.
Ранение с получением инвалидности без возможности дальнейшей работы, Н3	1225,06 тыс. руб.
Ранение с получением инвалидности и возможностью частичной работы, Н4	701,3 тыс. руб.
Ранение без получения инвалидности, Н5	11,85 тыс. руб.
Гибель ребенка, Н6	6009,8 тыс. руб.

В табл. 3 приведены расчеты величины ущерба от ДТП в результате гибели и ранения людей в г. Волгограде за 2005-2007 гг.

Таблица 3

Ущерб от ДТП в результате гибели и ранения людей в г.Волгограде за 2005-2007гг.

№ п/п	Годы	Ущерб в результате гибели людей, тыс. руб.		Ущерб в результате ранения, тыс. руб.	Всего, тыс. руб.
		всего	детей		
1	2005	103301,8	6009,8	315116,45	418418,25
2	2006	101510,4	24039,2	267060,98	368571,38
3	2007	120618,2	6009,8	295930,52	416548,76
Всего за три года		325430,4	36058,8	878107,95	1203538,39

В состав субъектов, которым непосредственно наносится ущерб от повреждения ТС в ДТП, входят:

1. Владельцы транспортных средств;
2. Владельцы груза.

При расчете по каждому субъекту учитываются составляющие ущерба, расходы по которым они несут.

1. Владельцы транспортных средств:
 - 1.1. Стоимость работ по спасению транспортного средства;
 - 1.2. Стоимость работ по эвакуации транспортного средства;
 - 1.3. Величина ущерба в случае невозможности восстановления транспортного средства;
 - 1.4. Стоимость работ по восстановлению (ремонту) транспортного средства;
 - 1.5. Величина утраты товарной стоимости транспортного средства в ре-

зультате ремонтных работ;

1.6. Судебные издержки;

1.7. Величина ущерба из-за затрат времени, связанных с расследованием дорожно-транспортного происшествия и возмещением убытков;

1.8. Невостребованная часть страхового возмещения за транспортное средство.

2. Владельцы груза:

2.1. Величина ущерба вследствие срыва договорных обязательств по перевозке грузов и пассажиров;

2.2. Величина ущерба из-за повреждения груза или уничтожения груза;

2.3. Невостребованная часть страхового возмещения за груз.

Методика предусматривает проведение расчетов по оценке ущерба для следующих видов транспортных средств:

1. Легковые автомобили:

1.1. Отечественные;

1.2. Импортные.

2. Грузовые автомобили, включая состав прицепов:

2.1. Отечественные;

2.2. Импортные.

3. Автобусы:

3.1. Отечественные;

3.2. Импортные.

4. Мототранспортные средства.

В табл. 4 представлены результаты расчетов ущерба от повреждения транспортных средств в дорожно-транспортных происшествиях в г. Волгограде в период 2005-2007 гг.

Таблица 4

Ущерб от повреждения транспортных средств в ДТП г. Волгограда

Показатель	Годы рассматриваемого периода			Всего
	2005 г.	2006 г.	2007 г.	
Величина ущерба, тыс. руб.	174640	176284	196535	547459

Необходимо отметить, что величина ущерба от повреждения транспортных средств в дорожно-транспортных происшествиях с годами возрастает.

УДК 656.121(470.45)

ПРОБЛЕМА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ГОРОДСКОГО ОБЩЕСТВЕННОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА В Г.ВОЛГОГРАДЕ

Паршина С.С.(АДм-1-10)

Научный руководитель - канд.техн.наук, доц. Куликов А.В.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Работа общественного транспорта – вопрос всегда актуальный. Точность его движения, удобство, безопасность и доступность – это те требования, которым должен отвечать

городской общественный транспорт. Однако в часы пик улично-дорожная сеть г.Волгограда перегружена, что приводит к снижению качества обслуживания пассажиров. В данной статье предложены пути повышения эффективности работы общественного пассажирского транспорта: использование в часы пик автобусов большой и средней вместимости, а в часы спада пассажиропотока - маршрутных такси.

Work of public transport is a question always actual. Exactness of his motion, comfort, safety and availability, is those requirements which a public public transport must answer. However, in the clock of lances the street-travelling network of Volgograd is overloaded, that results in the decline of quality of maintenance of passengers. The ways of increase of efficiency of work of public passenger transport are offered in this article: use in the clock of lances of busses of large and middle capacity, and at times decline of passenger traffic - rout taxis

Ежегодно в г.Волгограде становится на 30 тысяч автомобилей больше. При этом протяженность дорог остается неизменной. Основную нагрузку несут 1-я и 2-я Продольные магистрали [1]. Общественный городской транспорт в г.Волгограде представлен электротранспортом (трамвай, троллейбус), автобусами большой и средней вместимости и маршрутными такси. Маршрутными такси перевозят около 70% суточного объема пассажиров [2].

Маршрутные такси с одной стороны, помогли решить многие проблемы городского общественного транспорта, с другой стороны - создали новые.

Сеть маршрутных такси более развита, чем сеть муниципального транспорта. Эта особенность позволяет горожанам добраться практически до любой точки города.

Маршрутные такси имеют преимущества в работе на маршрутах с малыми пассажиропотоками. Они обеспечивают меньший интервал движения подвижного состава на маршруте, и большую скорость сообщения.

Однако, кроме преимуществ, у маршрутных такси, есть и серьезные недостатки. Это прежде всего высокая аварийность этого вида транспорта (рис. 1). Хотя в 2010 году аварийность на общественном пассажирском транспорте в г.Волгограде снизилась на 40% по сравнению с 2007 годом, однако аварий с участием маршрутных такси не становится меньше [3]. Причиной этого являются часто неисправное техническое состояние подвижного состава, нарушение норм труда и отдыха водителей, а также несоблюдение «Правил перевозки пассажиров и багажа автомобильным транспортом», а именно нарушение пункта №23, который гласит, что «посадка и высадка пассажиров может осуществляться только на остановочных пунктах»[4].

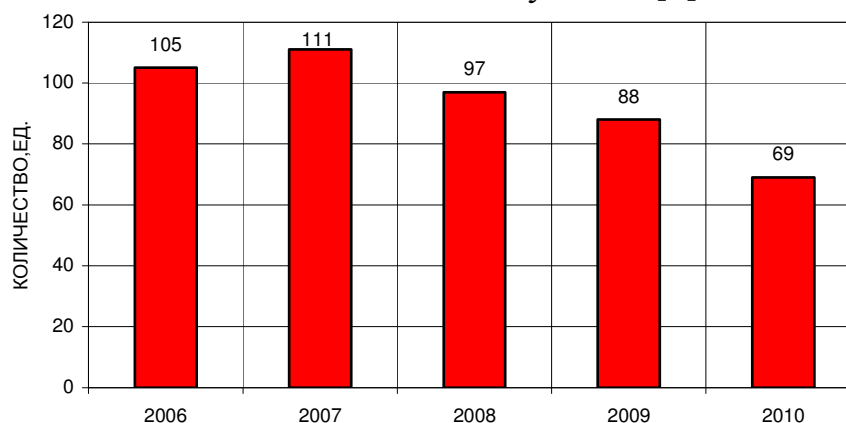


Рис. 1 Аварийность на пассажирском транспорте по г. Волгограду за 5 лет

Количество микроавтобусов «ГАЗель» на дорогах Волгограда по-прежнему велико. Например: через проспект Ленина на участке от улицы Комсомольской до Краснознаменной пролегает путь 40 маршрутных такси

Из трех полос на городских дорогах автомобилисты могут проехать только по одной, потому что первая превратилась в парковку, по второй едут маршрутки. Но несмотря на предпринятые в г.Волгограде попытки урегулировать движение пассажирского транспорта путем выделения специальной полосы движения для маршрутных транспортных средств (дорожные знаки 5.11, 5.13.1, 5.13.2, 5.14 ПДД РФ)[5], ситуация кардинально не изменилась.

В часы пик улично-дорожная сеть Волгограда не способна справиться с количеством маршрутных такси. Возможно, одним из решений возникшей проблемы является использование автобусов разной вместимости в разное время суток. В часы пик следует использовать автобусы большой и средней вместимости, а в часы спада пассажиропотока - маршрутные такси.

На данный момент в г.Волгограде недостаточно широко используются автобусы большой вместимости. Для справки: в г.Волгограде на 1017 тыс. жителей - 470 автобусов, т.е. ~ 0,5 автобусов на 1000 чел.; в г.Волжском на 311 тыс. жителей - 277 автобусов ~ 1,0 автобусов на 1000 чел.[6]

В то же время на дорогах г.Волгограда, помимо микроавтобусов «ГАЗель» вместимостью 13 посадочных мест, появились новые комфортабельные микроавтобусы средней вместимости: «Ford», «Mersedes», «Fiat» «Volkswagen» (до 20 посадочных мест). Однако широкого распространения они не получили вследствие различных причин (высокой стоимости, дорогого сервисного обслуживания, большого срока окупаемости и др.) [7].

Волгоград столкнулся с проблемой перегрузки улично-дорожной сети при одновременном снижении суммарной провозной возможности подвижного состава. Общественного пассажирского транспорта. В часы пик маршрутные такси в основном перевозят пассажиров с конечных пунктов маршрута, а пассажиров на промежуточных пунктах не обслуживают. Для перевозки одного и того же объема пассажиров на 1 автобус приходится 4-8 единиц маршрутных такси (у автобуса существует возможность эффективно использовать площадь пола особенно в часы пик).

В утренние и вечерние часы пиковых нагрузок на городских маршрутах перевозится более 50 % суточного объема перевозок пассажиров. Проблема транспортного обслуживания населения г.Волгограда в часы пик приобрела первостепенное значение. Чрезмерное наполнение транспортных средств в эти часы отражается на состоянии и настроении пассажиров, снижает уровень и качество обслуживания, что приводит к транспортной усталости. На рисунке 2 представлена эпюра распределения пассажиропотока по часам суток.

В свою очередь, внепиковый период работы общественного пассажирского транспорта в городах характеризуется:

- уменьшением пассажиропотоков;
- снижением эффективности использования подвижного состава;
- неравномерностью спада пассажиропотока по времени;

- наличием часов дежурного движения с установленными максимально допустимыми интервалами [8].

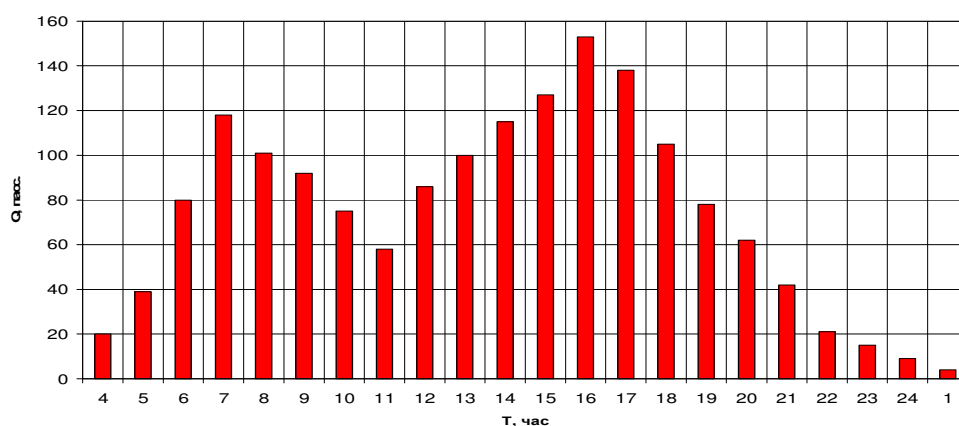


Рис. 2 Эпюра распределения пассажиропотока по часам суток

В качестве путей улучшения обслуживания пассажиров и повышения эффективности работы общественного пассажирского транспорта можно предложить:

1. Совершенствование маршрутной сети:

- сокращение пересадочности и непрямолинейности поездок;
- введение смешанных маршрутов, на которые в разное время отправляются автобусы различной вместимости, рационально сочетая большие, средние и малые автобусы (маршрутные такси), в зависимости от пассажиропотока на маршруте;
- введение экспрессных маршрутов, обеспечивающих движение от начального до конечного пункта без остановки или с небольшим числом промежуточных остановок в наиболее крупных, узловых пунктах.
- во внепиковый период может быть организовано движение автобусов на городских маршрутах с большими интервалами по вывешенному на остановках расписанию.

2. Совершенствование организации перевозок, которое достигается путем

- планового перераспределения автобусов между маршрутами согласно изменению пассажиропотоков на них;
- введения четкого расписания движения автобусов на линии с учетом пассажиропотока;
- использования автобусов разной вместимости, которое позволит снизить чрезмерное наполнение автобусов на наиболее загруженных участках маршрута и сократить затраты времени пассажиров на перемещение (время движения в пути, время ожидания на остановке) [9];

3. Развитие системы централизованного диспетчерского управления движением и введение автоматизированного контроля над движением автобусов;

4. Совершенствование регулирования уличного дорожного движения:

- предоставление преимущественного права проезда транспорта общего пользования;
- выделение специальных полос движения.

5. Развитие улично-дорожной сети и ее благоустройство, в том числе

благоустройство остановочных пунктов.

Библиографический список:

1. Газета 'Деловое Поволжье', г. Волгоград. On-line версия.
2. [http:// www.gorodtransport.ru/](http://www.gorodtransport.ru/) Общественный пассажирский транспорт.
3. [http://www . 34auto.ru/avarii/.html](http://www.34auto.ru/avarii/.html), 'Общественный транспорт Волгограда становится опаснее'.
4. Правила перевозки пассажиров и багажа автомобильным транспортом от 29.09.97г.
5. Правила дорожного движения РФ. М.: «Сибирское университетское изд-во», 2009-48 с.
6. [http:// www.gorodtransport.ru/](http://www.gorodtransport.ru/) Общественный пассажирский транспорт.
7. <http://www.avtovesty.ru/article/> Волгоград.
8. Гудков В. А. и др. Пассажирские автомобильные перевозки: учебник для вузов / В.А. Гудков, Л. Б. Миротин, А.В. Вельможин, С. А. Ширяев. - М.: Горячая линия - Телеком, 2006. - 448 с.
9. Вельможин А.В. и др. Эффективность городского общественного пассажирского транспорта: Монография / А.В. Вельможин, В.А. Гудков, А.В.Куликов, А.А. Сериков; Волгоград. Гос. Тех. Ун-т. - Волгоград, 2002. -256.

УДК 656.121(470.45)

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ РАБОТЫ ОБЩЕСТВЕННОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА ВОРОШИЛОВСКОГО РАЙОНА Г.ВОЛГОГРАДА

Паршина С.С.(АДм-1-10)

Научный руководитель - канд.техн.наук, доц. Куликов А.В.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Ворошиловский район - один из центральных районов Волгограда. Население обслуживается электротранспортом, автобусами большой и средней вместимости и маршрутными такси. Повышение эффективности общественного пассажирского транспорта является актуальной задачей, для решения которой необходимо проводить исследования работы каждого вида транспорта.

Voroshilovskiy district - one of central districts of Volgograd. The population served by electric transport, buses of large and middle capacity and rout taxis. An increase of efficiency of public passenger transport is an actual task, for the decision of which it is necessary to conduct researches of work of every type of transport.

Ворошиловский район - один из центральных районов Волгограда. Площадь района составляет 27,8 кв.км. Численность населения самая маленькая среди всех районов города — 81 тыс. человек [1]. Ворошиловский район является важным центром культурно-деловой активности Волгограда, в каком-то смысле считается спальным районом, так как практически нет крупных промышленных предприятий. В районе есть большой массив частных домовладений, а также кварталы современной высотной застройки. Ворошиловский район связывает южную и северную часть Волгограда, поэтому через него проходят более 90 маршрутов общественного пассажирского транспорта.

Транспортная сеть Ворошиловского района представлена: линиями электротранспорта (трамвай, троллейбус), маршрутами автобусов большой и

средней вместимости и маршрутными такси, а также на территории района есть железнодорожный вокзал «Волгоград-2» (см. табл. 1) [2;3]. Протяженность улично-дорожной сети составляет 33,339 км, а плотность дорожной сети 1,14 км/кв.км.[4]. Основные магистрали: ул. Рабоче-Крестьянская и ул.Череповецкая.

Таблица 1

Характеристика маршрутов общественного пассажирского транспорта
Ворошиловского района г.Волгограда

Наименование маршрута	Время работы	Количество ПС	Протяженность маршрута, км	Суточный объем перевозок, пасс.
1	2	3	4	5
Электротранспорт				
Троллейбус №2 ЖД вокзал - пл. Куйбышева	5:59-23:10	8	6,6	20080
№8а пл. Куйбышева - Спартановка	6:33-21:26	22	20,85	34100
№10 пл. Куйбышева - ул. Землячки	5:10-23:20	14	13,28	19723
№15а пл. Куйбышева - Больничный Комплекс	6:52-19:04	15	13,83	7953
ИТОГО:		59	54,56	81856
Трамвай №1 Детский центр - ул. Мончегорская	5:20-22:35	24	61,2	10439
№3 ул.Ким - Обувная фабрика	5:55-23:50	12	10,68	25914
№4 Детский центр - Обувная фабрика	5:55-00:15	14	11,37	6141
№5 Жилгородок - ул. Радомская	5:40-21:00	15	13,73	29598
№6 ул. Ким - 36 школа	6:45-19:00	12	67,86	1105
№7 ул.Ким - Жилгородок	7:00-17:55	15	13,84	2456
ИТОГО:		92	178,68	75653
Автобусы				
2 Химзавод- з-д Петрова	5:30-21:30	12	26,0	7580
4 пл.Советская- Садовая	6:00-20:40	7	10,0	5460
12 ЖД вокзал –В.Ельшанка	5:25-23:00	8	14,05	4860
33 ЖД вокзал – пос.Горная поляна	5:45-22:05	15	18,03	4557
75э Химзавод –Цент.рынок	5:15-22:00	19	24,01	5700
88э ЖД вокзал – пос. М.Горького	5:35-21:40	21	20,09	6186
89э ЖД вокзал –пос.Песчанка	5:35-21:40	16	15,4	4800
128 ЖД вокзал – пос. Н.Рогачик	5:45-22:00	24	23,7	4950
ИТОГО:		122	151,28	44093
Маршрутные такси				
1с м-н «Ман»- пос. Отрада	6:00- 20:40	50	32,1	12450
2с ВолгоГРЭС-ул.Штеменко	6:00- 22:30	50	33,4	13690
3э Веселая балка- Вишневая балка	6:00-21:20	23	30,1	7400
4 ЖД больница- Цент. Рынок	6:30-21:40	14	11,3	4536
7а ул.Тулака - Больничный к-с	6:20- 22:48	28	14,6	7520
7к Больничный к-с- ул.Титова	6:30- 20:49	20	10,1	7660
8с Лавровая балка- Больничный к-с	6:00- 22:20	20	23,3	6172
10 Жилгородок-Пивзавод	6:20- 21:00	21	15,0	8446
11 р-к ТЗР- ул. Тулака	6:28- 20:42	26	19,5	7980
13а Реабилит. Центр – ЗАО НП	6:00- 22:01	16	14,0	6688

«Конфил»				
13к г-ца «Турист» -Капустная балка	6:30- 19:54	18	22,5	5180
14 Школа № 88 – ВГСХА	6:30- 18:40	15	25,5	3240
15 ЖД вокзал- к-тр «Юбилейный»	6:00- 23:40	20	33,0	5560
15а ДК «Строитель» - Областной призывной пункт	6:00- 21:10	15	45,6	7600
15с ул. Титова- ВолгоГРЭС	6:00- 21:00	30	28,4	8750
17 Цент. Рынок- Химзавод	6:06- 19:14	15	24,7	4980
19 ул. Хиросимы –ВГСХА	6:30- 22:10	20	11,8	5150
25 школа №3 – ВолГУ	6:00- 22:10	24	24,6	5100
27а ул.Танеева – б-ца №7	6:30- 21:06	16	29,5	7740
27б ул.Танеева- ТЦ «Реал»	6:00- 22:00	11	33,4	3130
28 ЖД вокзал – Химзавод	6:17- 22:35	20	23,6	6916
30 Спартановка – ул. Тулака	6:30- 22:00	18	21,4	6120
36 роддом №1- пос.Купоросный	6:30- 19:20	24	28,8	6050
39 пос. ГЭС – ВолГУ	6:20- 22:02	16	30,2	5400
40 ВГТЗ- б-р Энгельса	6:05- 20:45	20	43,0	4150
41 ул. Тулака- ул.8-й Возд. армии	6:30- 21:19	17	20,2	4610
44 ул.Танкистов- ДОК им.Куйбышева	6:30- 19:17	30	16,5	7440
46с пос. Латошинка – Ростовская	6:14- 22:06	32	28,0	5250
50а Цент.р-к – б-р Энгельса	6:30- 21:18	20	33,6	4660
52 к-тр «Радеж» - кт-р «Мир»	6:30-21:00	17	7,5	6625
55 ЖД вокзал- ул.Тулака	6:00- 18:40	18	6,0	7482
55а пл. Ленина- к-тр Юбилейный»	6:10- 20:12	23	35,0	6680
57 Ниж. пос.ВГТЗ- ул. Кузнецкая	6:00- 22:00	22	21,6	7336
60 Землячки- к-тр «Авангард»	6:30- 22:15	18	18,6	3672
60а Жилгородок- к. «Юбилейный»	6:00- 22:00	25	40,0	5300
62а ул. 7-я Гвардейская-Авиагородок	7:00- 19:30	22	26,1	6850
64а ул.Космонавтов- Обувная ф-ка	6:30- 20:57	25	19,0	5890
65а Пивоваренный з-д –Жилгородок	6:30-21:05	18	15,0	8600
77 Спартановка- к-тр «Авангард»	6:00- 18:41	36	31,9	5990
80 Больничный к-с - клуб «Строитель»	7:00- 21:14	34	40,2	8480
80а к-тр «Юбилейный» - пос.Аэропорт	5:30-22:40	26	49,2	5785
80б ул.Майского- пос.Микоян	6:30-21:10	19	32,4	4980
84 Спартановка- ул.Елецкая	5:30- 23:36	30	25,0	9180
88 ж\д вокзал – пос.М. Горького	6:00- 21:30	20	18,7	4750
93 ул. 7-я Гвардейская – ДК «Строитель»	6:00- 19:46	35	36,7	8366
93а ул. 7-я Гвардейская- ДК «Строитель»	6:00- 19:45	22	38,0	5810
93с к-тр «Юбилейный»- ул. Титова	6:00- 20:45	13	41,1	4280
96 р-к ТЗР- Угол парка	5:30- 20:20	16	28,2	5530
99 ул.Верхоянская- ВолГУ	6:20- 20:55	30	21,2	6050
110 Городище-Тулака	6:10- 21:55	24	20,2	4970
125 Городище- Кардиоцентр	6:30- 20:45	19	22,2	4300
135 Городище- Хлебзавод	5:20- 20:55	17	14,5	3587
160 Волжский- Тулака	6:00- 22:55	27	31,4	5800
164 Кр.Слобода-Волгоград	5:30- 21:55	12	14,3	3900
ИТОГО:		1152	1149,9	339766

Для улучшения функционирования перевозок пассажиров на действующую

щих маршрутах необходимо проводить обследования пассажиропотоков, которые позволят определить объемы перевозок, их колебания и направления перемещений пассажиров [5].

По данным проведенных исследований суточный объем перевозок по видам общественного транспорта за 2010 год представлен на рисунке 1.

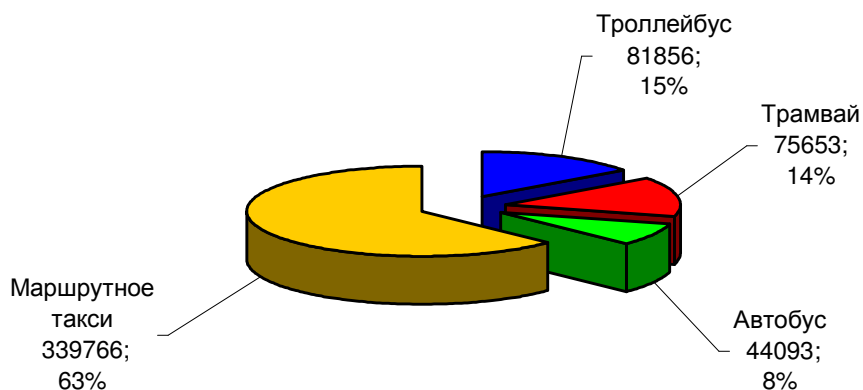


Рис. 1 Суточный объем перевозок по видам общественного транспорта за 2010 год

На сегодняшний день маршрутные такси в г. Волгограде (по различным источникам) перевозят около 70 % пассажиров от общего объема городских пассажирских перевозок, которые приходятся на общественный транспорт города.

Для определения провозной возможности маршрутными такси по Ворошиловскому району были проведены обследования в конце марта 2010 года на входе и выходе района в обоих направлениях по двум основным магистралям: ул. Рабоче-Крестьянская и ул. Череповецкая. Были выбраны 3 периода с длительность 1 час: с 8:00 до 9:00 (утренний час пик), с 12:00 до 13:00 (межпиковый период) и с 17:00 до 18:00 (вечерний час пик). В ходе обследования производился учет количества маршрутных такси, их распределение по маршрутам (рис.2)

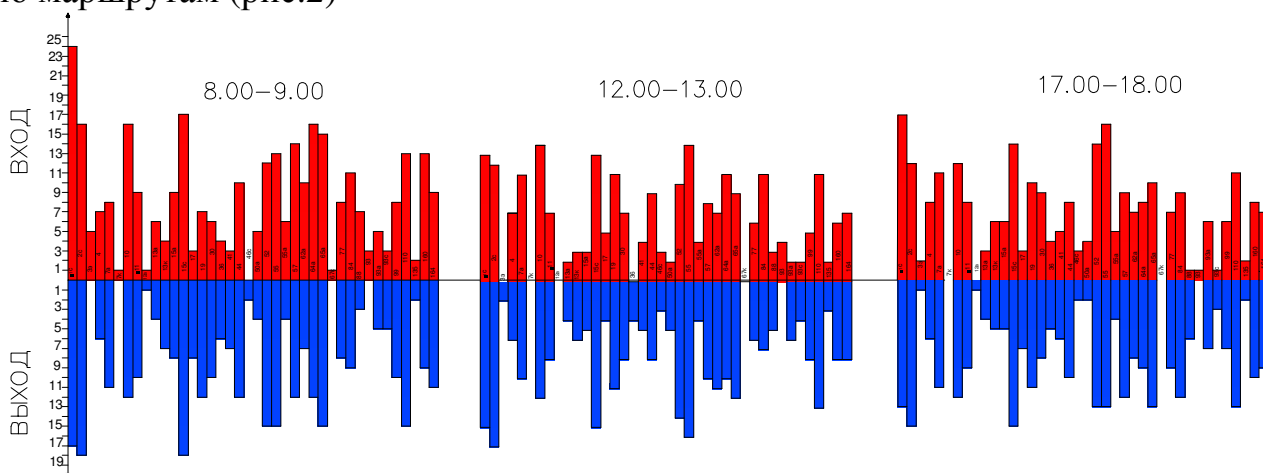


Рис.2 Номограммы распределения количества подвижного состава на каждом маршруте на входе и выходе района по 3 часам

Все полученные данные были сведены в таблицы. По данным построенных номограмм можно сделать вывод, что количество подвижного состава на каждом из маршрутов в часы пик больше, чем в остальное время суток, сле-

довательно, и провозная возможность в часы пик должна увеличиваться. В часы пик наблюдалось увеличение количества маршрутных такси по каждому маршруту, интервалы движения составляли меньше 1 минуты, возрастала общая интенсивность транспортного потока.

Малая вместимость маршрутных такси, даже при их значительном количественном увеличении, не позволяет повысить провозную возможность. В этом случае необходимо использовать автобусы большой вместимости, причем стоимость проезда в этом случае будет значительно ниже. Для этого необходимо провести расчеты оптимального количества автобусов на каждом маршруте в зависимости от колебаний пассажиропотоков [6].

По результатам обследования была получена таблица 2.

Таблица 2

Распределение количества маршрутов, часовой интенсивности движения и объема перевозок маршрутных такси на входе и выходе Ворошиловского района г. Волгограда

Участок улично-дорожной сети города	Количество проходящих городских маршрутов, ед.	Количество маршрутных такси в час пик, ед.	Объем перевозок в час пик, пасс.
ул. Р-Крестьянская- ул. Калинина (пл.Чекистов)	40	580	5278
ул. Р-Крестьянская- ул. Майкопская	20	380	3458
ул. Череповецкая- ул. Ростовская	27	350	3185
ул. Череповецкая- ул. Максимовский разъезд	13	180	1638

Используя данные проведенных исследований, были определены суточные объемы перевозок маршрутными такси (см. табл.1).

В целом эффективность работы общественного пассажирского транспорта по Ворошиловскому району г.Волгограда оценивается удовлетворительно. Конкретную оценку эффективности работы каждого вида транспорта необходимо проводить по ряду показателей, что требует проведения дальнейших исследований.

Библиографический список:

1. <http://ru.wikipedia.org>. Ворошиловский район г.Волгограда.
2. <http://www.gortransvolga.ru>. МУП Метроэлектротранс.
3. <http://www.taxi-34.ru> Маршрутки Волгограда.
4. [http:// www.gorodtransport.ru/](http://www.gorodtransport.ru/) Общественный пассажирский транспорт.
5. Вельможин А.В. и др. Эффективность городского общественного пассажирского транспорта: Монография / А.В. Вельможин, В.А. Гудков, А.В.Куликов, А.А. Сериков; Волгоград. Гос. Тех. Ун-т. - Волгоград, 2002. -256 с.
6. Гудков В. А. и др. Пассажирские автомобильные перевозки: методич. пособие для вузов /- Волгоград 2006. - 25 с.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНО-ДОРОЖНЫХ И ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН

УДК 629.3.032.016

АНАЛИЗ МОЩНОСТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОЛЁСНОГО ДВИЖИТЕЛЯ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ВНУТРЕННЕГО ДАВЛЕНИЯ В ШИНАХ

Тюнин В.Л., канд. техн. наук, доц.

Воронежский государственный архитектурно-строительный университет

В данном докладе представлены экспериментальные зависимости мощностных показателей одноосного колёсного движителя с межколёсным дифференциалом и шинами 21,00-28 модели ДФ-27 при движении с разным внутренним давлением в шинах при криволинейном движении. Проведён анализ влияния внутреннего давления в шинах на мощностные показатели.

In the given report the experimental dependences power of parameters single-axis wheel mover with interwheel differential and trunks 21,00-28 models ДФ-27 are submitted at movement with different internal pressure in trunks at curvilinear movement. The analysis of influence of internal pressure in trunks on power parameters is carried spent.

Мощностной баланс одноосного колёсного движителя (КД) при установившемся движении по горизонтальной поверхности на тяговом режиме [1]:

$$N_{OKD} = N_{T.OKD} + N_{f.OKD} + N_{\delta.OKD}, \quad (1)$$

где N_{OKD} – мощность, подведённая к одноосному КД; $N_{T.OKD}$ – тяговая мощность одноосного КД; $N_{f.OKD}$ – мощность, затрачиваемая на сопротивление качению одноосного КД; $N_{\delta.OKD}$ – мощность, затрачиваемая на буксование одноосного КД.

Мощность, подведённая к одноосному КД:

$$N_{OKD} = M_{OKD} \cdot \omega_M, \quad (2)$$

где $M_{OKD} \cdot \omega_M$ – крутящий момент и угловая скорость, подведённые к ведущему мосту.

Крутящий момент M_{OKD} связан с крутящим моментом силовой установки M_C зависимостью:

$$M_{OKD} = M_C \cdot i_{TP} \cdot \eta_{TP}, \quad (3)$$

где i_{TP} , η_{TP} – общее передаточное число и к.п.д. трансмиссии соответственно.

При дифференциальном приводе не существует определённой зависимости между угловыми скоростями отдельных колёс, а так же между угловой скоростью любого колеса и угловой скоростью двигателя. Строгая зависимость существует только между угловой скоростью двигателя (точнее – угловой скоростью корпуса дифференциала) и суммой угловых скоростей ведущих колёс:

$$\omega_M = \frac{\omega_{K1} + \omega_{K2}}{2}, \quad (4)$$

где ω_{K1} и ω_{K2} – угловые скорости внутреннего и внешнего колёс.

Тяговая мощность одноосного КД:

$$N_{OKD} = T_{OKD} \cdot v_{DM}, \quad (5)$$

где v_{DM} – действительная поступательная скорость одноосного КД.

Мощность, затрачиваемая на сопротивление качению одноосного КД:

$$N_{f.ОКД} = P_{f.ОКД} \cdot v_{TM}, \quad (6)$$

где $P_{f.ОКД}$ – сила сопротивления качению одноосного КД, v_{TM} – теоретическая (без учёта буксования) скорость.

Мощность, затрачиваемая на буксование одноосного КД:

$$N_{\delta.ОКД} = T_{ОКД} \cdot v_{\delta M}, \quad (7)$$

где $v_{\delta M} = v_{TM} - v_{DM}$ – скорость буксования одноосного КД.

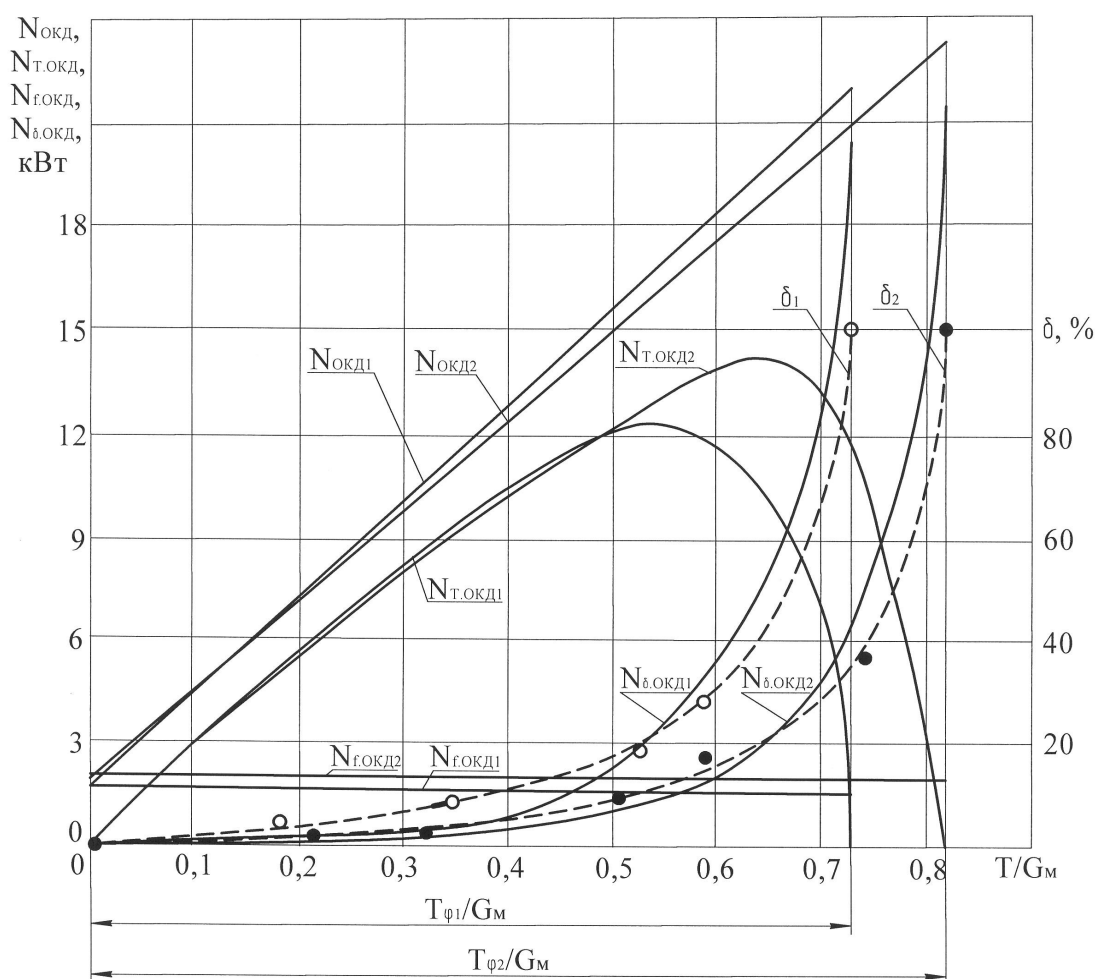
$T_{ОКД}$ и $P_{f.ОКД}$ определяются для дифференциального ведущего моста из работы Никулина П.И. [2].

По результатам экспериментальных исследований проведённых на специальном испытательном стенде (рис. 1), используя выражения (1) – (7), получены зависимости составляющих мощностного баланса одноосного КД с крупногабаритными шинами размером 21.00-28 мод. ДФ-27.



Рис. 1 – Общий вид стенда для исследования работы одноосного КД при криволинейном движении

При движении одноосного КД с шинами размером 21.00-28 мод. ДФ-27 и $R_0 = 7,65$ м по плотному грунту изменение внутреннего давления в шинах от 0,4 до 0,2 МПа (рис. 2) приводит к увеличению мощности, затрачиваемой на сопротивление качению одноосного КД $N_{f.ОКД}$ при $T/G_K = 0$ на 16,2 %. Кривая $N_{f.ОКД1}$ на всём промежутке изменения относительной силы тяги T/G_K ниже кривой $N_{f.ОКД2}$. Мощность, затрачиваемая на буксование одноосного КД $N_{\delta.ОКД}$ при $P_{\omega} = 0,4$ МПа, с увеличением T/G_K , растёт интенсивнее, чем при $P_{\omega} = 0,2$ МПа, так же как кривые буксования. Максимум $N_{\delta.ОКД}$ наступает на режиме $T/G_K = T_{\phi}/G_K$ ($\delta = 100$ %) у шины с $P_{\omega} = 0,2$ МПа позже чем у шины с $P_{\omega} = 0,4$ МПа, это связано с увеличением коэффициента сцепления ϕ . Так же с увеличением ϕ связано, и то что $N_{T_{max}}$ при $P_{\omega} = 0,2$ МПа имеет меньшее значение силы тяги T . Кроме того $N_{T_{max}}$ при снижении P_{ω} от 0,4 до 0,2 МПа увеличивается на 13,8 %.



$N_{окд1}, N_{т.окд1}, N_{ф.окд1}, N_{\delta.окд1}, \delta_1 - P_{\omega} = 0,4 \text{ МПа}; N_{окд2}, N_{т.окд2}, N_{ф.окд2}, N_{\delta.окд2}, \delta_2 - P_{\omega} = 0,2 \text{ МПа}$

Рис.2 Экспериментальные зависимости составляющих мощностного баланса и кривых буксования одноосного КД с крупногабаритными шинами размером 21,00-28 мод. ДФ-27 при движении по плотному грунту от относительной силы тяги при разном внутреннем давлении в шинах

Библиографический список:

1. Тюнин В.Л. Методика расчёта мощностных показателей колёсного движителя землеройно-транспортных машин при криволинейном движении: автореф. дис ... канд. техн. наук. – Воронеж: ВГАСУ, 2008 – 17 с.
2. Никулин П.И. Теория криволинейного движения колёсного движителя / П.И. Никулин. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1992. – 212 с.

УДК 625.76.08

КОНЦЕПЦИЯ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ САЛОНА АВТОБУСА

Пучкин А.И. (ОБД-1- 09)

Научные руководители - канд.техн.наук, доц. Фоменко Н.А,
канд.техн.наук, доц. Кулько А.П

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В связи с тем, что отопление транспортного средства не соответствует должному уровню, требуется обеспечить этот уровень путем внедрения дополнительных схем и частей системы отопления.

Due to the fact that the heating of the vehicle does not meet the required level, is required to provide this level through the introduction of additional circuits and parts of the heating system.

Согласно нормативным техническим требованиям система отопления автотранспортного средства, исполненного для эксплуатации в умеренном климатическом районе, должна (при температуре окружающей среды до минус (25 ± 2) °С через 15 мин. после начала движения автомобиля) прогревать воздух до температуры не ниже 16 °С в зоне ног водителя, а у его головы — не менее 10 °С. При этом перепад между температурами воздуха в зонах ног и головы должен быть не больше 3 ± 10 °С.

Комфортной температурой для условий зимнего периода принимается температура воздуха в кабине 18,5 °С, при работе средней тяжести.

Исследование температурного состояния салонов автобусов в холодное время года проводилось на примере автобусов марки «Волжанин» с 17 января по 21 января 2006 г. В эксперименте были задействованы три автобуса: два автобуса городской модификации с отгороженной от пассажирского салона кабиной водителя: один автобус «Волжанин-5270», один автобус «Волжанин-6270» (15 метровый 3-х осный) и один автобус пригородной модификации «Волжанин-52701» с открытым в пассажирский салон рабочим местом водителя. Измерения температуры воздуха в салоне автобусов проводились с помощью девяти (по три на каждый автобус) автономных температурных датчиков-накопителей ТЕРМОХРОН фирмы *Dallas Semiconductor*.

Статистические данные по двум зимним периодам эксплуатации 2005/2006 г. и 2004/2005 г. показывают, что наибольшая заболеваемость у водителей на автобусах городской модификации «Волжанин 6270» 38% и 46% и у водителей на автобусах модификации «Волжанин 5270» 23 % и 53%, наименьшая наблюдается у водителей, чем у водителей автобусов пригородной модификации «Волжанин-52701» 15% и 38%.

В салоне пригородного автобуса наблюдаются выхолаживание рабочей зоны водителя из-за значительных падений температуры воздуха при открытии двери на конечных и промежуточных остановках (например, на 17 °С за 9 минут), поэтому необходимо установить в проем входной двери автобуса тепловую завесу. Например, отопители Гамма Гелиос производства фирмы *Eberspacher* (рис. 1).

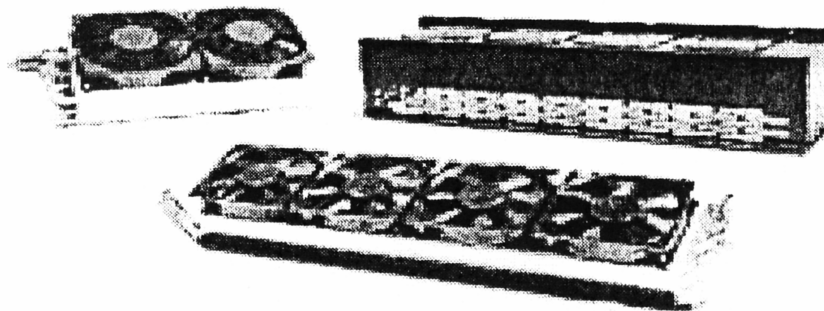


Рис. 1 Отопители Гамма Гелиос фирмы *Eberspacher*

Скорость прогрева воздуха в рабочей зоне водителя автобуса пригородного типа $\approx 0,2$ °С/мин, а скорость прогрева воздуха в рабочей зоне автобусов городского типа $\approx 0,4$ °С/мин (при требуемой - не ниже 2 °С/мин). Поэтому,

целесообразно увеличить теплоотдачу от радиаторов отопителей рабочей зоны водителя во время прогрева двигателя и в первые 15 мин. движения автобуса. Для этого следует выделить магистраль, снабжающую теплоносителем (тосолом) радиаторы отопителей рабочей зоны водителя, в отдельный автоматически регулируемый по расходу и температуре теплоносителя гидравлический контур (рис. 2) для того, чтобы во время прогрева салона и в первые 15 минут движения автобуса пропускать через отопители рабочей зоны водителя теплоносители с большими температурой и расходом. Это так же будет способствовать более быстрой очистке ветрового стекла от конденсата.

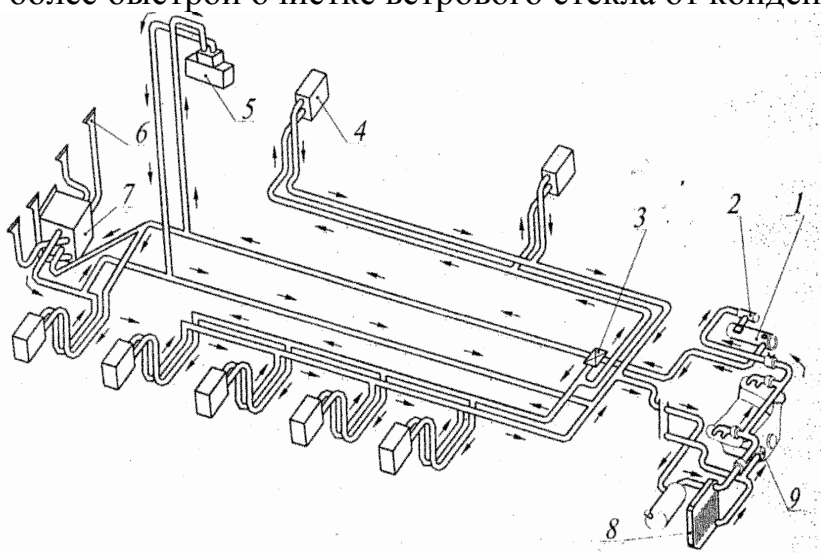


Рис. 2 Предлагаемая схема двухконтурной системы отопления. 1 – жидкостный предпусковой обогреватель; 2 – электронасос предпускового обогревателя; 3 – распределительный клапан; 4 – отопитель салонный; 5 – тепловая завеса; 6 – сопла обдува ветрового стекла; 7 – фронтальный отопитель; 8 – радиатор; 9 – двигатель

Известно, что негативным фактором, влияющим на здоровье водителя, является высокий перепад между температурой воздуха на рабочем месте водителя и температурой наружного воздуха. Этот перепад температур вредно воздействует на водителя, который адаптируется к установившейся (примерно через 1 час непрерывной работы автобуса) температуре в кабине 25..30 °С где он находится 4 часа. При завершении работы организму снова приходится адаптироваться к дискомфортным условиям внешней среды, температура которой составляла минус 25 °С. При частых выходах водителя из кабины на конечных остановках или при поломке автобуса возникает ещё более неблагоприятные последствия для его организма из-за резкой смены температуры окружающего человека воздуха.

Данное исследование показывает, что средний перепад между температурой воздуха на рабочем месте водителя и температурой наружного воздуха у автобусов городского типа составляет 51...54 °С. Видимо этот фактор, оказывает существенное влияние на то, что у водителей городских автобусов заболеваемость в 1,5...2 раза выше, чем у водителей пригородных автобусов.

Согласно результатам исследования средняя температура воздуха на рабочих местах водителей городских автобусов + 23 °С при наружной температуре минус 25 0с. Максимальная же температура воздуха в рабочей зоне во-

дителя в отдельные моменты достигала + 25.. 26 ос. Однако, комфортной температурой для условий зимнего периода считается температура воздуха в кабине 18,5 ос, при работе средней тяжести. Т.е. верхний предел температуры воздуха в рабочей зоне водителя завышен на 5...7°C.

Из сказанного можно сделать вывод, что в холодное время года при работе системы отопления необходимо в рабочей зоне водителя поддерживать оптимальную температуру в границах +15...+19 °С, меньшие значения которой должны соответствовать низким температурам наружного воздуха, например минус 25 °С, а верхний предел больше высоким наружным температурам, например минус 10 °С. Т.е. перепад между температурой воздуха на рабочем месте водителя и температурой наружного воздуха должен быть не более 40 °С.

Перечисленные выше недостатки можно устранить с помощью автоматизации работы системы отопления. В соответствии с режимом работы двигателя, внутренними и внешними условиями исполнительный блок электронно-вычислительного устройства сможет вырабатывать сигналы функциональным устройствам системы отопления (воздушные заслонки воздуховодов, водяные клапаны трубопроводов охлаждающей жидкости двигателя, вентиляторы и автономные отопители) для количественной и качественной регулировки тепловых потоков салоне автобуса.

Целесообразно регулировать теплоотдачу от радиаторов отопителей рабочей зоны водителя в первые 15 мин движения автобуса, а так же в соответствии с режимом работы двигателя, внутренними и внешними температурными условиями при работе на линии. Это так же будет способствовать более быстрой очистке ветрового стекла от конденсата.

Поэтому салон автобуса необходимо разделить на несколько контролируемых зон (пассажирский салон и переднюю часть салона автобуса, включающую систему обдува ветрового стекла, рабочего места водителя и тепловую завесу для передней двери) в которых температура воздуха поддерживается с помощью электронно-управляемых режимов работы индивидуальных насосов подачи теплоносителя из автономных жидкостных подогревателей и регулированием частоты вращения электродвигателя вентилятора (рис. 3).

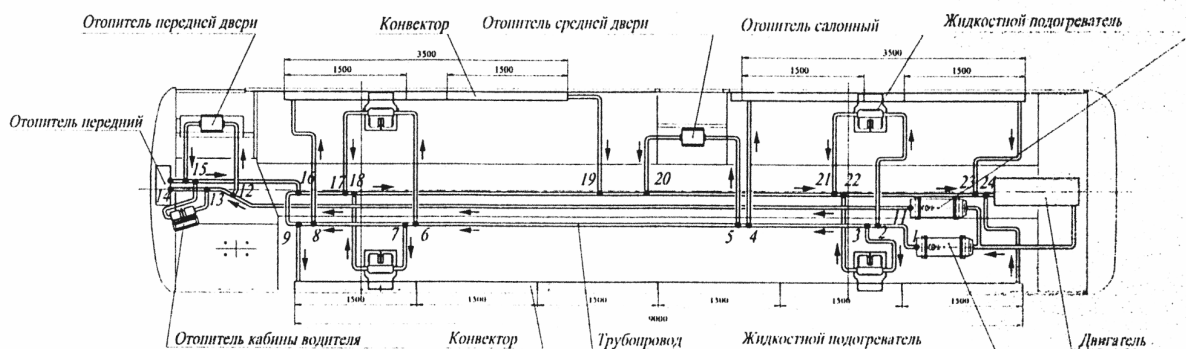


Рис. 3 Монтажная схема системы отопления салона междугородного автобуса

При проектировании системы отопления необходимо учитывать температурный режим в салоне автобуса. В холодный период года основное количество теплоты из кабины АТС передается через стенки и с выходящим через

неплотности и вытяжные отверстия воздухом. Необходимая теплопроизводительность системы отопления в холодный период года определяется по формуле:

$$\sum Q = (\sum_{i=1}^n S_i \cdot k_i + c_g \cdot G_y) \cdot \Delta T - Q_{\text{л}} , \quad (1)$$

где n – количество стенок кабины, принятых во внимание при расчете теплового баланса; S_i – площадь поверхности i -ой стенки, м^2 ; k_i – коэффициент теплопередачи i -ой стенки; ΔT – перепад температур воздуха, $^{\circ}\text{C}$, где T_n – температура наружного воздуха, T_g – температура воздуха в кабине АТС, $^{\circ}\text{C}$; c_g – удельная теплоемкость воздуха, $c_g = 1005 \text{ Дж}/(\text{кг}^{\circ}\text{C})$; G_y – расход воздуха через неплотности кабины и вытяжные отверстия, $\text{кг}/\text{ч}$; $Q_{\text{л}}$ – количество теплоты, передаваемой от человека в единицу времени, Вт .

Суммарная тепловая мощность отопителей должна соответствовать, рассчитанной мощности системы отопления. Отопители выбираются по каталогам производителей. Для равномерного распределения нагретого воздуха в пассажирском салоне автобусов пригородного и междугороднего сообщения у боковых стенок салона вместо центральных салонных отопителей устанавливаются конвекторы.

Стандартные отопители и конвекторы имеют номинальный расход теплоносителя через . один радиатор отопителя $G=2 \text{ м}^3/\text{ч}$ ($0,6 \text{ кг}/\text{с}$), при плотности тосола $\rho = 1080 \text{ кг}/\text{м}^3$, для определения суммарного расхода теплоносителя через все радиаторы отопления нужно сложить номинальные расходы теплоносителя через отопители и конвекторы.

Для контуров системы отопления выбираются электронасосы, обеспечивающие требуемый расход теплоносителя и автономные жидкостные отопители, обеспечивающие номинальную теплопроизводительность радиаторов отопителей.

Гидравлическая схема расположения трубопроводов системы отопления представляет собой сложный трубопровод. для определения необходимых диаметров трубопроводов необходимо данный трубопровод разбить на простые трубопроводы постоянного сечения. Внутренний диаметр трубопровода круглого сечения на i -ом участке определяется по формуле:

$$d_i = \sqrt{4 \cdot G_g / (\pi \cdot v)} , \quad (2)$$

где G – расход теплоносителя на i -ом участке сложного трубопровода; v – скорость теплоносителя, $\text{м}/\text{с}$, при перекачивании насосами: в нагнетательных трубопроводах скорость $v = 1,5 \dots 3,0$, во всасывающих трубопроводах $v = 0,8 \dots 2,0$.

Библиографический список:

1. Гидравлика, гидромашины и гидропривод / Т. М. Башта, С. С. Руднев. — М.: Машиностроение, 1982.— 423с.
2. Грушников В. А. Микроклимат в кабине и салоне автотранспортного средства II Автотранспортное предприятие. — 2006. № 1. — С. 41 — 46.
3. ГОСТ Р 50866-96 Автотранспортные средства. Системы отопления, вентиляции и кондиционирования. Методы оценки эффективности и безопасности.
4. ГОСТ Р 50993-96. Автотранспортные средства. Системы отопления, вентиляции и кондиционирования. Требования к эффективности и безопасности.

5. ТЕРМОХРОН / Сертификация [Электронный ресурс]: — Режим доступа к сайту: <http://www.elin.ru/Thermochron/TH2.html>, свободный. — Загл. с экрана.

6. Михайлов М. В., Гусева С. В. Микроклимат в кабинах мобильных машин. М., «Машиностроение», 1977. — 230 с.

7. Хохряков В. П. Вентиляция, отопление и обеспыливание воздуха в кабинах автомобилей. М., 1987. — 152 с.

УДК.625.768.51.6

ОСОБЕННОСТИ ЗИМНЕГО СОДЕРЖАНИЯ ГОРОДСКИХ ДОРОГ

Волченко Ф.В., аспирант

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

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

For an unobstructed traffic on city streets during winter time, it is necessary timely carrying out actions to delete snow on a carriageway. One of kinds of works of the winter maintenance is distribution of technological materials. Speed of movement is the basic parameter of work of distributing cars, which depends on road conditions. Probe of traffic regimes of the combined road car kdm-504ed is conducted. As a result of processing of the statistical data, dependences of operational speed KDM-504 from level of loading and length of a site are got.

В отличие от внегородских дорог общего пользования зимнее содержание городской улично-дорожной сети имеет следующие отличительные особенности:

— В связи с ограничениями по ширине улиц (красными линиями) складирование или перекидывание снега за пределы проезжей части, ввиду наличия зеленых зон, тротуаров, дорожек и т.д. проблематично, а зачастую и невозможно. В городских условиях снежная масса перемещается (сдвигается) в лоток или на ось проезжей части, где временно складывается. Образовавшийся вдоль бордюров снежный вал шириной до 2,5 м практически исключает для движения транспорта полосу движения, снижает эффективную ширину проезжей части. Пропускная способность городской магистрали падает, снижается скорость и уровень безопасности движения, повышаются автотранспортные затраты.

— Движению городского транспорта сопутствуют частые остановки, торможения и разгоны у перекрестков, светофоров и т.д. Во время снегопада и последующий период на отмеченных участках повышается риск ДТП, они требуют первоочередной снегоуборки или посыпки противогололедного материала.

— Технология зимнего содержания городских дорог предусматривает значительно больший расход химических противогололедных материалов (ПГМ) по сравнению с загородными при равном количестве осадков. Выпадение снега даже малой интенсивности, ввиду значительной интенсивности движения городского движения, для предупреждения снежного наката требуется применение химических реагентов.

— Высокая загрузка УДС существенно снижает скорость движения и производительность автосамосвалов при перевозке снега к местам его скла-

дирования и КДМ при расчистке проезжей части и распределения на ней ПГМ.

Недоучет отмеченных особенностей существенно осложняет организацию зимнего содержания улично-дорожной сети, не позволяет достаточно эффективно использовать традиционные подходы к снегоуборке и применению ПГМ.

Производительность распределяющих машин КДМ-504ЭД определяется скоростью движения. Исследования показали, что эксплуатационная скорость КДМ ($V_{\text{э}}$) зависит от длины перегона ($L_{\text{п}}$) и уровня его загрузки движением (Z). Установлено (рис.1), что при уровне загрузки 0,6-0,7 транспортная скорость движения КДМ (до места производства работ и обратно на базу) не отличается от рабочей, при производстве работ по распределению ПГМ на проезжую часть.

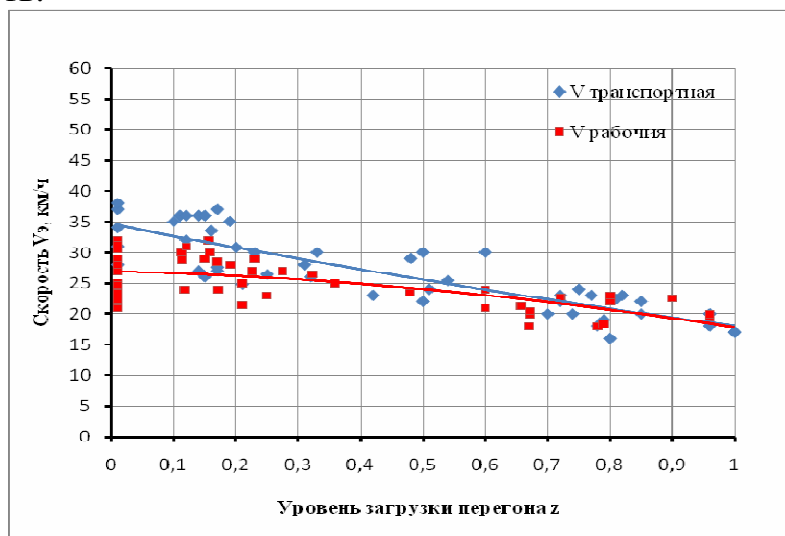


Рис. 1 Зависимость эксплуатационной скорости $V_{\text{э}}$ КДМ-ЭД504 от уровня загрузки перегона Z

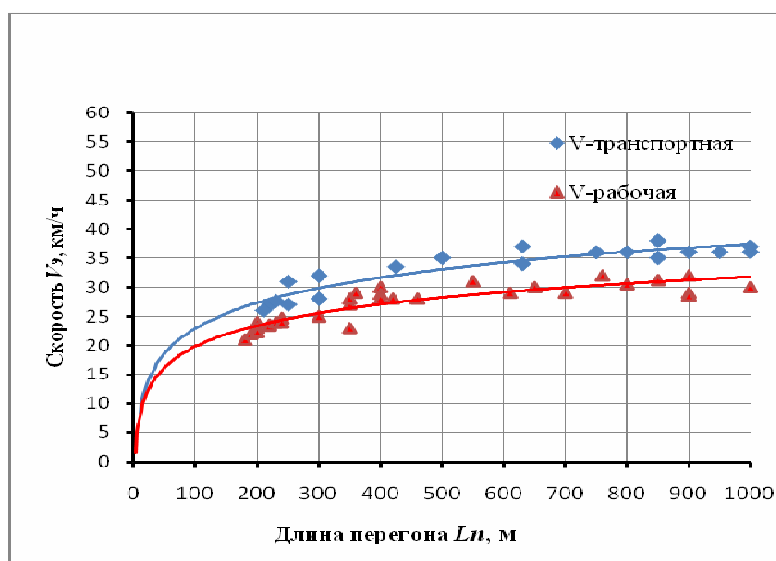


Рис. 2 Зависимость эксплуатационной скорости $V_{\text{э}}$ КДМ-ЭД504 от длины перегона $L_{\text{п}}$ при $Z=0-0,2$

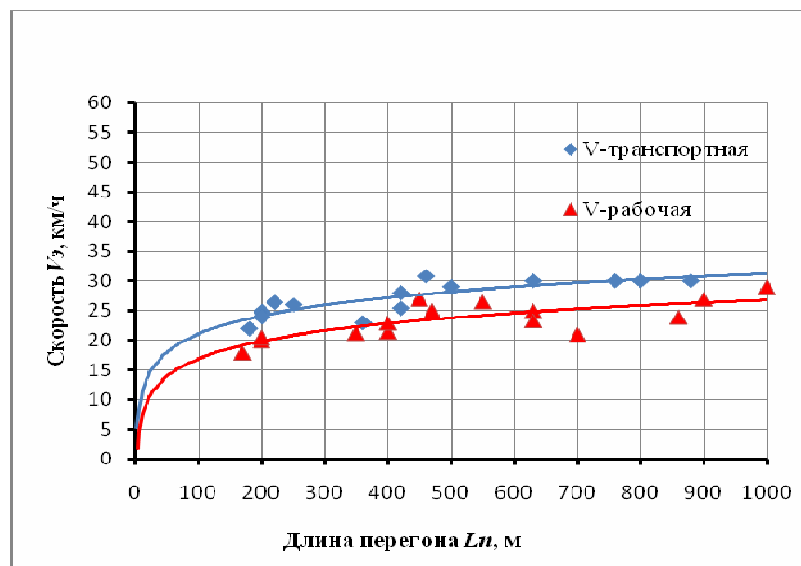


Рис. 3 Зависимость эксплуатационной скорости $V_{э}$ КДМ-ЭД504 от длины перегона $L_{п}$ при $Z=0,2-0,7$

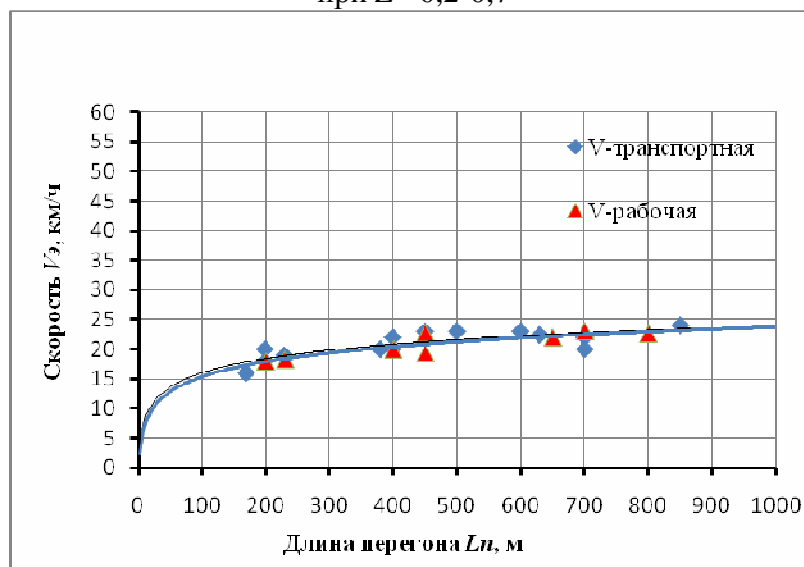


Рис. 4 Зависимость эксплуатационной скорости $V_{э}$ КДМ-ЭД504 от длины перегона $L_{п}$ при $Z=0,7-1$

Влияние длины обрабатываемого участка (перегона) на скорость КДМ существенно при незначительной загрузке улиц движением (рис.2-рис.3). При $Z > 0,7$ скорость КДМ не превышает 20 км/час. В общем виде зависимость эксплуатационной скорости машины от отмеченных факторов имеет вид:

$$V_{э} = C * z^{\alpha_1} * L_n^{\alpha_2}, \quad (1)$$

где C , α_1 , α_2 – коэффициенты, принимаются по таблице 1.

Таблица 1

Значения коэффициентов уравнения (1).

№ п.п.	Вид рабочей операции	Значения коэффициентов (1)			Коэффициент корреляции
		α_1	α_2	C	
1	Транспортировка материала на объект и возврат КДМ на склад хранения ПГМ.	-0,12	0,2	6,42	0,85

2	Распределение ПГМ на дорожное покрытие	-0,05	0,21	6,28	0,83
---	--	-------	------	------	------

Зависимость производительность КДМ-405ЭД от уровня загрузки Z и длины перегона (обрабатываемого участка) представлена на рис.5.

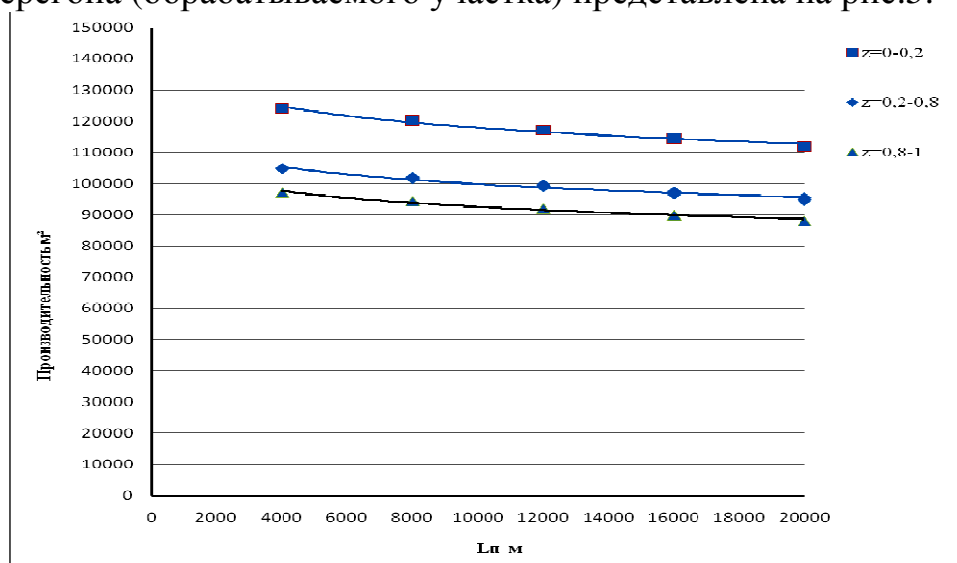


Рис.5 Зависимость эксплуатационной производительности КДМ-405ЭД от условий производства работ

Выполненные исследования позволили установить зависимость эксплуатационной производительности КДМ-405ЭД от уровня загрузки УДС и длины перегона. Полученные результаты будут использованы при разработке практических рекомендациях по зимнему содержанию городских дорог.

Библиографический список:

1. Зимнее содержание городских дорог - учебное пособие, Н.В. Борисюк Москва 2006.
2. Комплексная технология снегоочистки городских дорог, Г.Л. Карабан, Б.А. Лифшиц, В.Б. Ратинов - производственное издание, Москва Стройиздат 1990.

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ДОРОЖНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ

УДК 656.13.07

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВВЕДЕНИЯ СВЕТОФОРНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ НА НЕКОТОРЫХ ПЕРЕКРЕСТКАХ Г.ВОЛГОГРАДА

Казачкова Л.О., ассистент

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

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье приведены результаты исследования эффективности светофорного регулирования на 25 перекрестках г.Волгограда

In article it is resulted results of research of efficiency светофорного regulations at 25 crossroads of of Volgograd

Рост автомобильного парка и объема перевозок ведет к увеличению интенсивности движения, что в условиях городов с исторически сложившейся

застройкой приводит к возникновению проблемной ситуации. Особенно остро она проявляется в узловых пунктах улично-дорожной сети. Здесь увеличивается транспортные задержки, образуются очереди и заторы, что вызывает снижение скорости сообщения, неоправданный перерасход топлива и как следствие увеличение выбросов вредных веществ вместе с отработавшими газами.

Обеспечение быстрого и безопасного движения в современных городах требует применения комплекса мероприятий архитектурно-планировочного и организационного характера.

К числу архитектурно-планировочных мероприятий относятся строительство новых и реконструкция существующих улиц, проездов и магистралей, строительство объездных дорог вокруг городов и т.д. Организационные и организационно-технические мероприятия способствуют упорядочению движения на уже сложившейся улично-дорожной сети.

При реализации мероприятий по организации движения особая роль принадлежит внедрению технических средств: дорожных знаков и разметки, средств светофорного регулирования, дорожных ограждений и т.д. [1]

Регулирование на перекрестках с помощью сигналов светофора разделяет во времени различные потоки дорожного движения и может улучшить качество дорожного движения на перекрестках. Целью регулирования на перекрестках с помощью светофоров является:

1. повышение безопасности движения;
2. сокращение задержек дорожного движения;
3. обеспечение безопасности движения на пешеходных переходах вблизи школ;
4. обеспечение приоритета движения общественного транспорта;
5. отказ от услуг регулировщиков.

Согласно [2] стоимость мероприятий по устройству светофорного регулирования в г. Волгоград составляет 19600 тыс. руб.

Для обоснования экономической целесообразности введения светофорного регулирования необходимо определить затраты по эксплуатации светофорного объекта, экономию от снижения задержек транспортных средств, пассажиров и пешеходов, снижение ущерба от ДТП. [3] Результаты расчета сведены в табл.1

Таблица 1

Сводная таблица текущих затрат до и после осуществления мероприятий

	До	После
Стоимость потерь времени транспортными средствами, тыс.руб.	116942,24	117960,12
Стоимость потерь времени пассажирами общественного и личного транспорта, тыс.руб.	27970,40	29258,07
Стоимость потерь времени, теряемого пешеходами, тыс.руб.	1351,79	1549,02
Ущерб от ДТП, тыс.руб.	164928,05	127352,76
Затраты по эксплуатации объекта, тыс.руб.	-	3544,87
Текущие затраты, тыс.руб.	311192,48	279664,85

Для решения об экономической целесообразности предлагаемых мероприятий необходимо определить коэффициент экономической эффективности:

$$E = \frac{C^{сущ} - C^{np}}{K}, \quad (1)$$

где K – капитальные вложения на мероприятия, тыс.руб., $C^{сущ}$, C^{np} – затраты соответственно до и после осуществления мероприятий, тыс.руб.

Срок окупаемости затрат:

$$T = \frac{1}{E}, \quad (2)$$

Годовой экономический эффект от внедрения указанных мероприятий:

$$\mathcal{E}_{год} = (C^{сущ} - C^{np}) - K \cdot E_n, \quad (3)$$

E_n – нормативный коэффициент экономической эффективности (0,14)

Согласно проведенным расчетам:

- 1) срок окупаемости: $T=0,62$ года $< T_n$
 - 2) коэффициент экономической эффективности: $E=1,61 > E_n$,
- Данные расчеты свидетельствуют об экономической целесообразности введения светофорного регулирования.

В работе проведена оценка эффективности внедрения светофорного регулирования с точки зрения экологичности на основе нормативных документов [4], [5]. В табл.2 представлены результаты исследования влияния внедрения светофорного регулирования на рассматриваемых перекрестках на выбросы вредных веществ.

Таблица 2

Данные по выбросам вредных веществ

Значение показателей	До внедрения	После внедрения
Выбросы оксида углерода, г/ч	50176	29769
Выбросы оксида азота, г/ч	6843	4061
Суммарный выброс вредных веществ, г/ч	57018	33830
Суммарный выброс вредных веществ, т/год	500	296
Ущерб от выбросов вредных веществ, руб./год	8723	5232

Рассчитаем эффективность внедрения светофорного регулирования с учетом экологического ущерба, наносимого транспортным потоком окружающей среде (табл.3).

Таблица 3

Значение итоговых показателей с учетом ущерба от выбросов вредных веществ

Показатели	До внедрения	После внедрения
Текущие затраты, тыс.руб.	311192,48	279664,85
Ущерб от выбросов вредных веществ, тыс.руб.	8,72	5,23
Итого	311201,21	279813,1
Экономический эффект, тыс.руб.	31531,12	
К, тыс.руб.	19600	
T	0,62	
E	1,61	

Сравнивая полученные значения срока окупаемости и экономической эффективности с учетом и без учета экологического ущерба, можно заметить, что несоответствие платы за выброс вредных веществ наносимому вреду окружающей среде транспортными средствами.

Таким образом, внедрение светофорного регулирования эффективно как с экономической, так и с экологической точки зрения.

Библиографический список:

1. Кременец Ю. А., Печерский М. П., Афанасьев М. Б. Технические средства организации дорожного движения – М.: ИКЦ «Академкнига», 2005. – 279 с.
2. Комплексная транспортная схема г.Волгоград (II этап) (отчет к муниципальному контракту №5 от 28/08/2006г.) – Волгоград, 2007.
3. Аксенов В.А., Попова Е.П., Дивочкин О.А. Экономическая эффективность рациональной организации дорожного движения. – М.: Транспорт, 1987. – 123 с.
4. Методика определения предотвращенного экологического ущерба от 30.11.1999 / Государственный комитет Российской Федерации по охране окружающей среды. - М., 1999 год.
5. Постановление Правительства РФ от 12.06.2003 № 344 (ред. от 01.07.2005, с изм. от 08.01.2009) "О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления".

УДК 625.7/.8

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО СОСТОЯНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АСУ «ROAD STATUS»

Скоробогатченко Д.А., канд.техн.наук, доц.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье рассмотрена методика прогнозирования эксплуатационного состояния автомобильных дорог с использованием синтеза аппарата нечетких множеств с нейронными сетями. Для практических расчетов по прогнозированию предлагается автоматизированная система управления «Road Status». Приведены практические примеры прогнозирования изменения эксплуатационного состояния автомобильных дорог.

In this article the method of forecasting the operational status of roads, using the synthesis apparatus of fuzzy sets with neural networks. For practical calculations to forecast proposed an automated control system «Road Status». The practical examples of forecasting changes in the operational status of highways.

В настоящее время для принятия обоснованных управленческих решений в дорожно-строительном секторе отечественной экономики необходима эффективная система прогнозирования эксплуатационного состояния автомобильных дорог (ЭС АД) с учетом внешнего транспортно-климатического воздействия и возможных работ по ремонту и содержанию [1]. В этом направлении разработан ряд программных продуктов для управления текущим ремонтом и содержанием автомобильных дорог, среди которых можно выделить АБДД «РЕМОНТ» и АБДД «ДОРОГА», Титул 2000-2005, Indor-

GIS/Road «Минимум» и т.д. Тем не менее, существует по меньшей мере три причины препятствующие их широкому практическому применению:

1) обилие сложно формализуемой, качественной информации относительно функционирования сети автомобильных дорог, трудно поддающейся описанию математическими методами;

2) относительно высокая стоимость и трудоемкость периодической диагностики;

3) необходимость сбора большого количества данных для применения сложных эмпирических зависимостей, прогнозирующих изменение ЭС дорог сети.

Таким образом, в связи с тем, что процессы прогнозирования изменения ЭС АД достаточно сложны для анализа с помощью общепринятых количественных методов, а ЭС АД в каждый конкретный момент времени может очень удобно интерпретироваться качественной информацией, считаем, что для прогнозирования изменения ЭС АД большие возможности открывает использование объединения нечеткой логики с нейронными сетями [2]. Существенным положительным качеством получаемой в результате такого объединения нечеткой нейронной сети (ННС) является способность к «обучению», то есть к самостоятельной корректировке прогнозируемых результатов на основе статистических материалов.

Общий вид ННС, используемой в модели прогнозирования ЭС АД, представим на рис. 1.

На первом слое (L_1) осуществляется ввод данных:

$$y_i^{L_1} = x_i, \text{ где } i = 1 \dots N \quad (1)$$

На втором слое (L_2) каждая переменная первого слоя представляется совокупностью ее функций принадлежности гауссовского типа:

$$y_{i,r}^{L_2} = \mu_r(x_i), \text{ где } i = 1 \dots N, r = 1 \dots R \quad (2)$$

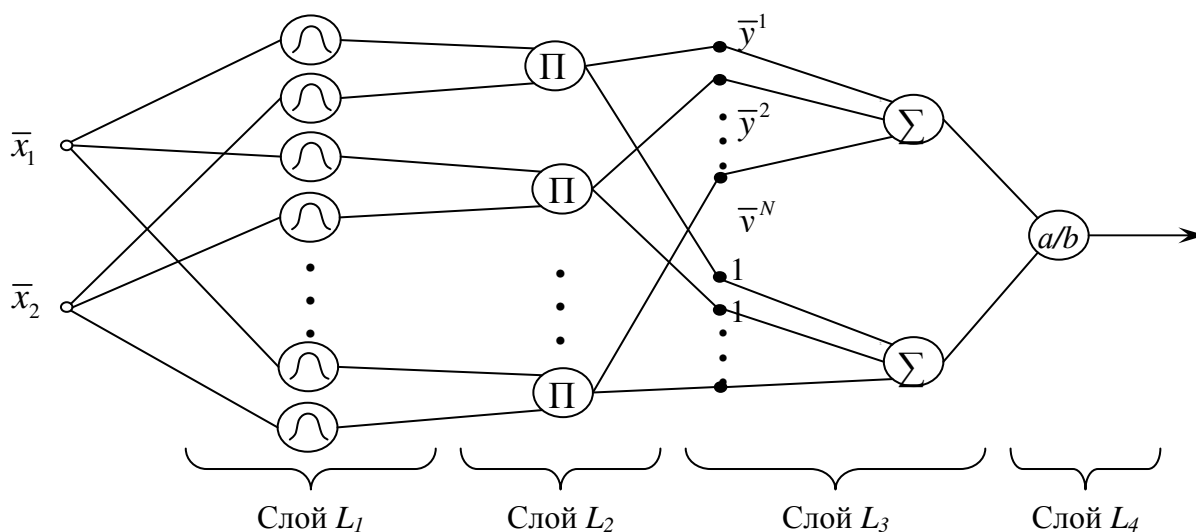


Рис. 1 Общий вид ННС сети для прогнозирования ЭС АД

На третьем слое (L_3) осуществляется умножение значений функций принадлежности согласно разработанным нечетким правилам:

$$y_j^{L_3} = \prod_{\substack{i=1...N \\ r=1...R}} \mu_r(x_i), \text{ где } i=1...N, r=1...R, j=1...J \quad (3)$$

На четвертом слое (L_4) осуществляется суммирование результатов произведений третьего слоя помноженных на веса связей:

$$y_a^{L_4} = \sum_{j=1}^J \omega_j \cdot \left[\prod_{\substack{i=1...N \\ r=1...R}} \mu_r(x_i) \right] \text{ и } y_b^{L_4} = \sum_{j=1}^J \left[\prod_{\substack{i=1...N \\ r=1...R}} \mu_r(x_i) \right] \quad (4)$$

На пятом слое (L_5) осуществляется деление выходного сигнала нейрона a на выход нейрона b :

$$Y = \sum_{j=1}^J \omega_j \cdot \left[\prod_{\substack{i=1...N \\ r=1...R}} \mu_r(x_i) \right] / y_b^{L_4} = \sum_{j=1}^J \left[\prod_{\substack{i=1...N \\ r=1...R}} \mu_r(x_i) \right] \quad (5)$$

Выходной сигнал нейрона пятого слоя представляет собой значение прогнозируемого ЭС АД по элементам. Реализованная таким образом ННС способна осуществлять прогноз ЭС АД.

Важной особенностью ННС является обучение, то есть способность настраивать модель прогноза ЭС АД. Обучение сети заключается в корректировке весовых коэффициентов связей. Настройка весовых коэффициентов позволит устранить субъективизм в формулировке набора нечетких правил. Алгоритм обучения ННС следующий:

1. Определяется обучающая выборка. Она представляет собой статистический набор фактических значений входных переменных и соответствующих им значений выходной переменной – прогнозируемого ЭС АД.

2. Определяется расчетное значение выходной переменной $Y_{расч}^m$ для каждого из m -примеров обучающей выборки, которые также приводятся в массиве, рядом с фактическими данными (табл. 1).

3. Задается величина средней допустимой ошибки за цикл обучения ($\varepsilon_{дон}$), а также величина скорости обучения (η).

4. Рассчитывается новое значение весов связей между третьим и четвертым слоем по следующим формулам:

$$\omega_j^m(t+1) = \omega_j^m(t) + \Delta \omega_j^m \quad (6)$$

$$\Delta \omega_j^m = -\eta \times y_j^{L_3} \times \varepsilon_{факт}^m \quad (7)$$

Таблица 1

Общий вид обучающей выборки с фактическими значениями для ННС
с двумя входами по прогнозированию изменения ЭС АД

Номер примера выборки m	Фактическое значение первой входной переменной x_1^m	Фактическое значение второй входной переменной x_2^m	Фактическое значение выходной переменной $Y_{факт}^m$	Расчетное значение выходной переменной, полученное в модели $Y_{расч}^m$	Фактическое значение ошибки прогнозирования $\varepsilon_{факт}^m = Y_{расч} - Y_{факт}$
---------------------------	--	--	---	--	--

1	x_1^1	x_2^1	$Y_{факт}^1$	$Y_{расч}^1$	$\varepsilon_{факт}^1$
2	x_1^2	x_2^2	$Y_{факт}^2$	$Y_{расч}^2$	$\varepsilon_{дейст}^2$
...
M	x_1^M	x_2^M	$Y_{факт}^M$	$Y_{расч}^M$	$\varepsilon_{дейст}^M$

где, t – номер цикла обучения. Один цикл обучения включает перебор всех примеров из обучающей выборки.

5. Определяется средняя фактическая ошибка за цикл обучения

$$\varepsilon_{факт} = \sum_{m=1}^M \varepsilon_{факт}^m / M \quad (8)$$

Если значение средней фактической ошибки за цикл обучения превышает значение средней допустимой ошибки, то происходит возврат на шаг 4. В противном случае процесс обучения прекращается, и сеть считается обученной.

Для практических расчетов по алгоритмам прогнозирования (1)-(5) и алгоритмам обучения (6)-(8) была создана автоматизированная система управления «Road Status», вид процедур прогнозирования и обучения в которой представлен на рис. 2.

Рассмотрим работу АСУ «Road Status» по прогнозированию эксплуатационного состояния автомобильной дороги Сызрань-Саратов-Волгоград на участке с 446 по 554 км на 2010 год. Данные о фактическом ЭС дороги в 2009 году были получены на основании диагностики, проведенной Волгоградским филиалом ФГУП РосдорНИИ.

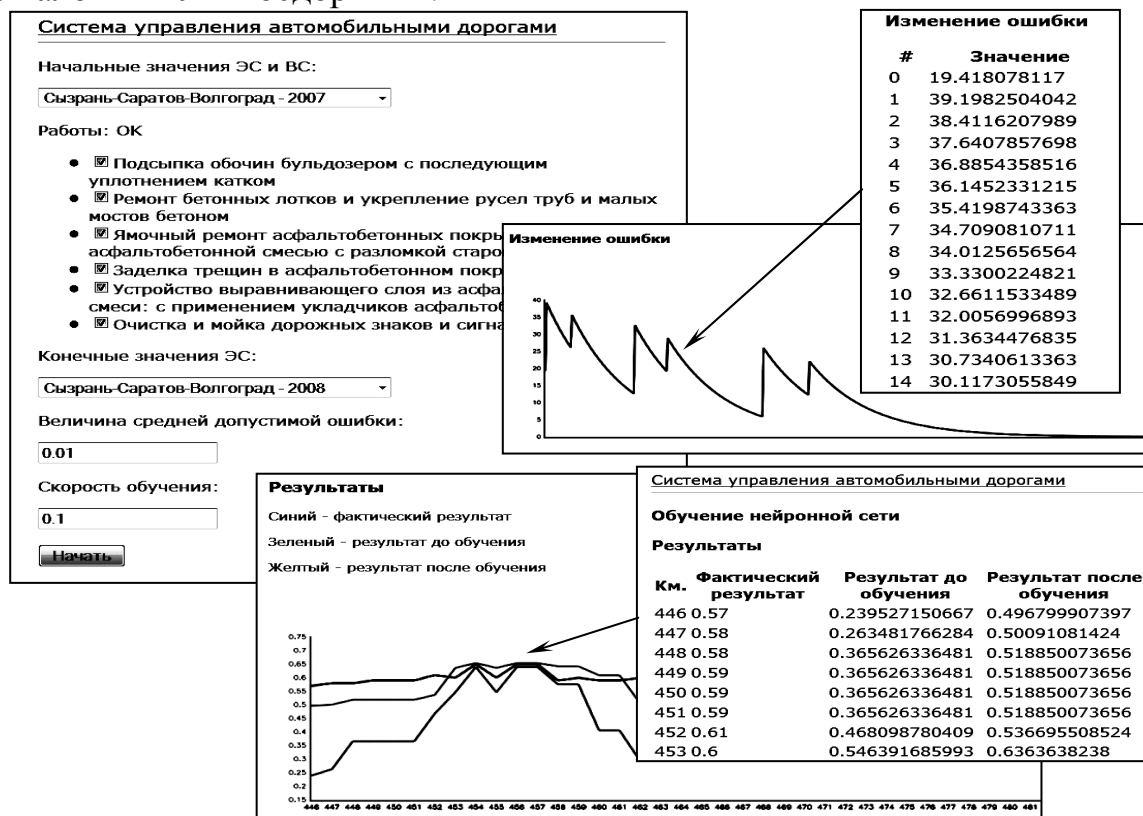


Рис. 2 Вид процедур обучения и прогнозирования ЭС АД в АСУ «Road Status»

С использованием метеорологических данных, сведений о транспортной

нагрузке и работах, выполненных эксплуатирующими организациями, был составлен прогноз изменения ЭС рассматриваемого участка дороги на 2010 год до и после обучения системы. Результаты проанализированы в сравнении с фактическим ЭС участка дороги в 2010 году, полученным по результатам повторной диагностики (рис. 3).

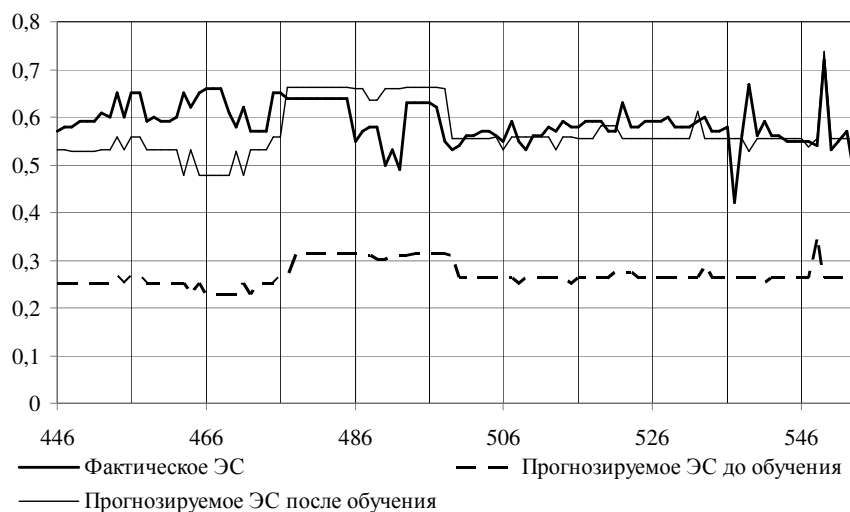


Рис. 3 Сравнение результатов прогнозирования ЭС АД «Сызрань-Саратов-Волгоград» до и после обучения ННС в АСУ «Road Status»

Таким образом, в результате объединения композиционного вывода по прогнозированию ЭС АД и нейронной сети получена гибридная ННС. Она по-прежнему продолжает использовать в своей основе механизм нечеткого вывода, однако, благодаря процессу обучения, присущему нейронным сетям, устраняется субъективизм в формулировке вида правил и формы функций принадлежности. Для практических расчетов предложена АСУ «Road Status», позволяющая повысить до требуемой величины точность работы модели прогнозирования изменения ЭС АД.

Библиографический список:

1. Скоробогатченко Д.А. Предпосылки создания инновационной системы управления распределением финансовых средств на содержание транспортной инфраструктуры региона [Текст] / Д.А. Скоробогатченко // Вестник Волгоградского государственного университета. Сер. 10. Инновационная деятельность / ВАГС. – Волгоград, 2010. – № 4 (10). – С. 31-36. – Библиогр.: с. 36
2. Скоробогатченко Д.А. Применение нечетких нейросетевых моделей для прогнозирования уровня содержания автомобильных дорог [Текст] / Д.А. Скоробогатченко // Дороги и мосты. – 2010. – Вып. 23/1. – С. 138-146. – Библиогр.: с. 145.

УДК 625.7/.8

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ НА ОСНОВЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Карпушко Е.Н., канд.эконом.наук, доц.,
Карпушко М.О., ассистент

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье приведена информация об интеллектуальных транспортных системах, кото-

рые регулируют дорожное движение, контролируют и предотвращают дорожные заторы. Практика развития интеллектуальных транспортных систем - это высокоорганизованный системный процесс. Он обеспечен специализированными организационными структурами, действующей нормативно-правовой базой, механизмами стратегического и текущего планирования, финансирования разработок систем.

Article contains information about intellectual transport systems which adjust traffic, supervise and prevent road jams. Practice of development of intellectual transport systems is a complex system process. It is provided by the specialized organizational structures, operating normative-legal base, strategic and routine planning mechanisms, financings of system engineering.

Развитие и устойчивое функционирование транспортной инфраструктуры имеет важнейшее значение для экономики России, укрепления ее социально-го, технологического и промышленного потенциала. Обширной территории страны нужна надежная и разветвленная сеть автодорог, способная обеспечить круглогодичную и бесперебойную связь между регионами и населенными пунктами. Снижение транспортных издержек и затрат времени на перевозки создаст дополнительные возможности для модернизации страны.

За последние годы транспортная ситуация в стране изменилась принципиально: выросли объемы перевозок, нагрузки на ось транспортных средств, интенсивность движения. При этом ежегодно в стране возрастают масштабы дорожных работ. Каждый полученный из федерального бюджета рубль необходимо потратить на дороги с максимальной эффективностью. Поэтому увеличение объемов работ обязательно должно быть сопряжено с ростом применения новых технологий и строительных материалов.

Обозначены перспективные направления разработки и внедрения эффективных инноваций в дорожной отрасли. Прежде всего, это модернизация нормативной базы – технических регламентов, национальных стандартов, в том числе связанных с вопросами повышения качества дорожно-строительных материалов, обеспечения безопасности дорожного движения, внедрения современных методов проектирования, ремонта и содержания дорог. Второе – **развитие интеллектуальных транспортных систем**, которые регулируют движение, контролируют и предотвращают дорожные заторы.

Росавтодором проводится целенаправленная работа по совершенствованию стратегического направления в части обеспечения эффективной работы системы управления дорожным хозяйством, которое является важнейшей задачей дорожной отрасли, а ее решение в основном базируется на развитии систем связи.

В настоящее время в центральном аппарате Росавтодора функционируют или находятся в стадии доработки 14 информационных систем. Две из них (информационно-расчетная система "Монстр" и автоматизированный банк дорожных данных АБДД "Дорога") имеются практически во всех Управлениях автомобильными магистралями, Федеральных управлений автомобильных дорог и территориальных органов управления дорожным хозяйством, имеющих на балансе федеральные автомобильные дороги. Эти две отраслевые обновляемые информационные системы содержат практически всю техническую информацию о состоянии всех федеральных автомобильных дорог

и мостовых сооружений.

Дорожники уже понимают, что маловероятно ликвидировать пробки только вводя километры новых дорог. Принципиально изменить ситуацию поможет развитие интеллектуальных транспортных систем (ИТС) и автоматизированных систем управления дорожным движением (АСУДД).

Практика развития интеллектуальных транспортных систем в передовых странах Европы и Америки – это высокоорганизованный системный процесс. Он обеспечен специализированными организационными структурами, действующей нормативно-правовой базой, механизмами стратегического и текущего планирования, финансирования разработок и развертывания ИТС.

Сфера продвижения ИТС в мировой практике варьируется от решения проблем общественного транспорта, существенного повышения безопасности дорожного движения, ликвидации заторов в транспортных сетях, повышения производительности интермодальной транспортной системы (включая автомобильный, железнодорожный, воздушный и морской транспорт) до экологических и энергетических проблем.

Сегодня наиболее активно развиваются базовые технологии для транспортной инфраструктуры и транспортных средств: - управление движением на автомагистралях; - коммерческие автоперевозки; - предотвращение столкновений транспортных средств и безопасность их движения; - электронные системы оплаты транспортных услуг; - управление при чрезвычайных обстоятельствах; - управление движением на основной уличной сети; - управление ликвидацией последствий ДТП; - управление информацией; - интермодальные грузовые перевозки; - контроль погоды на автодорогах; - эксплуатация автодорог; - управление общественным транспортом; - информация для участников движения.

В России в этом направлении мы делаем только первые шаги. Анализ текущей ситуации выявил целый ряд серьезных вопросов, сдерживающих развитие ИТС. Прежде всего, это технически и морально устаревшие стандарты и нормативные документы, отсутствие технических регламентов, устанавливающих единые обязательные требования к ИТС на всей территории России.

Действующая сегодня система стандартизации, регулируемая ФЗ «О техническом регулировании», включающая несколько стандартов и методических документов, разработана несколько десятков лет назад. Эти стандарты уже не соответствуют современным условиям развития АСУДД и носят поверхностный, общий характер. Отсутствуют стандарты, регламентирующие требования к аппаратно-программной части АСУДД, протоколам передачи данных, большинству технических средств системы. В то же время основная часть процессов, функций, интерфейсов, протоколов обмена данными, требований к оборудованию и другим аспектам систем уже стандартизированы на международном уровне, а в развитых странах – даже на национальном уровне.

В России внедрение АСУДД осуществляется на уровне местного самоуправления. При этом распорядительные акты принимаются достаточно бессистемно. При отсутствии единого исполнительного органа, отвечающего за

внедрение той или иной системы и координирующего работу подрядных организаций. Часто наблюдаются несогласованность решений и их фрагментарность. Нерешенные вопросы не позволяют компетентно выполнять функции заказчика АСУДД, полноценно контролировать их строительство, производить их приемку и ввод в эксплуатацию, а также обеспечивать впоследствии эффективное функционирование. Такие же нерешенные вопросы тормозят и развитие ИТС и их элементов.

Внедрение технологий организационного управления транспортной системой с использованием современных информационно-телекоммуникационных и телематических технологий – это одно из двух взаимодополняемых направлений деятельности, направленной на реализацию задачи обеспечения требуемой мобильности населения. Отличительной особенностью современных ИТС является изменение статуса транспортной единицы от независимого, самостоятельного и в значительной степени непредсказуемого субъекта дорожного движения в сторону «активного», предсказуемого субъекта транспортно-информационного пространства. Оперативной задачей ИТС является осуществление и поддержка возможности автоматизированного и автоматического взаимодействия всех транспортных субъектов в реальном масштабе времени на адаптивных принципах.

Ключевым в построении ИТС является комплекс транспортно-дорожной, транспортно-технологической, транспортно-сервисной и транспортно-информационной инфраструктуры. Фактически этот комплекс представляется как совокупность подсистем, в которой предусмотрена функция диспетчерского, оперативного и ситуационного координирования взаимодействия вовлеченных служб, ведомств и иных субъектов

Одно из основных направлений развития ИТС, которое активно продвигается последние 15 лет - реализация концепции интеллектуального автомобиля. Работает международная программа «Транспортные средства повышенной безопасности». Уже первые опыты использования бортовых интеллектуальных систем показали, что они способны уменьшить число ДТП на 40%, а число ДТП со смертельным исходом на 50%.

Развитие ИТС методологически базируется на системном подходе, формируя ИТС именно как системы, а не отдельные модули (сервисы). Формируется единая открытая архитектура системы, протоколы информационного обмена, формы перевозочных документов, стандартизация параметров используемых технических средств связи, контроля и управления, процедур управления и т.д.

Организационно-методической основой развития ИТС служат национальные концепции развития ИТС, национальные архитектуры ИТС и Программы развития, важным инструментом привлечения новых игроков на этот рынок стало формирование рыночных пакетов ИТС.

Концепция ИТС представляет собой видение пользовательских услуг, идеологии построения системы, постановки задач и разработки планов системного и эффективного продвижения ИТС в России.

Компания ITV – это российский разработчик программного обеспечения

для систем безопасности и видеонаблюдения. Компания ITV видит современную профессиональную систему безопасности, как открытую информационную платформу, построенную по принципу операционной системы, с набором приложений для решения самых разных задач. Компания рассматривает систему безопасности как инфраструктуру, которая объединяет все оборудование в единый организм и обеспечивает его слаженную работу, используя новейшие алгоритмы интеллектуальной обработки информации.

В линейке продуктов ITV есть как профессиональные системы для предприятий крупного масштаба, использующие принцип открытой платформы, так и коробочные решения для небольших офисов и даже для домашнего использования.

Задача контроля дорожно-транспортной обстановки сводится, фактически, к наблюдению за большим количеством быстро движущихся объектов. Человек плохо приспособлен к такому виду рутинной деятельности, быстро наступает усталость и о полном контроле над дорожной ситуацией не приходится и думать.

С этой проблемой прекрасно справляется «Авто-Интеллект» – решение для интеллектуального контроля дорожно-транспортной обстановки и распознавания автомобильных номеров. В основе системы три интеллектуальных модуля: модуль распознавания автомобильных номеров; модуль определения характеристик транспортных потоков; модуль «Радар».

«Авто-Интеллект» позволяет собирать статистику по транспортным потокам, помогает сотрудникам ГИБДД обнаруживать случаи нарушения правил дорожного движения, автоматически определяет наличие пробок. Может использоваться совместно с системой контроля доступа для автоматизированного контроля проезда транспортных средств.

Модуль распознавания автомобильных номеров автоматически определяет и распознает номера автомобилей в поле зрения камеры. Он позволяет фиксировать и сохранять в базе данных SQL распознанный номер, а также изображение транспортного средства, часть кадра с номерным знаком и время регистрации. Таким образом, формируется база всех транспортных средств, прошедших через зону контроля, с возможностью добавления текстового комментария к каждому распознанному номеру.

Модуль контроля характеристик транспортных потоков ведет учет статистических характеристик транспортного потока – количество проехавших автомобилей, их скорость, загруженность дороги и другие характеристики. Функциональные возможности: 1) распознавание транспортных пробок; 2) определение типов транспортных средств; 3) автоматическая сигнализация о нарушениях правил дорожного движения в зоне действия системы; 4) Сбор и анализ дорожной статистики с разделением по полосам по следующим параметрам: общее количество транспортных средств, прошедших через контролируемую зону за определенный временной интервал; время регистрации; количество транспортных средств каждого типа; зарегистрированная скорость; длина транспортных средств; средняя скорость по всем транспортным средствам; средняя скорость движения по типам автомобилей; дистанция

между транспортными средствами; загруженность полосы (%); превышение скорости движения; движение по встречной полосе; остановка транспортных средств; заторы; количество нарушений. Этот модуль позволяет подключать сертифицированные аппаратные средства измерения скорости – радары и фиксировать с их помощью скорость движения транспортных средств.

Таким образом, интеллектуальные транспортные системы - это системная интеграция современных информационных и коммуникационных технологий и средств автоматизации с транспортной инфраструктурой, транспортными средствами и пользователями, ориентированная на повышение безопасности и эффективности транспортного процесса, комфортности для водителей и пользователей транспорта.

Библиографический список:

1. Врублевская С.С., Белоусов В.Е., Дрей Л.С. Система управления транспортными потоками. Материалы XXXVII научно-технической конференции по итогам работы профессорско-преподавательского состава СевКавГТУ за 2007 год. Том третий. Экономика. Ставрополь: СевКавГТУ, 2008. 173 с.
2. <http://asud.narod.ru/ASUD/intr.htm> .
3. <http://e-memory.ru/crotrans.htm>.
4. Журнал «Дороги России 21 века», № 7, 2007 год. стр: 62-65. Меншутин Н. «Смоет ли пробки зеленая волна?».
5. http://www.fcp-pbdd.ru/tech_obdd/experience/detail.php?ID=12437&phrase_id=133082.

УДК 625.7/.8

О ВНЕДРЕНИИ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ОТРАСЛИ ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА

Денисова Н.В., канд.эконом.наук

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В данной статье уделяется внимание вопросам повышения эффективности менеджмента организаций посредством внедрения интегрированной системы менеджмента (ИСМ) на предприятиях отрасли дорожного хозяйства. Выявляются риски, возникающие при внедрении ИСМ и предлагаются рекомендации по их минимизации.

In this article the attention to questions of increase of efficiency of management of the organizations by means of introduction of the integrated system of management at the enterprises of branch of a road economy is paid. The risks arising at introduction come to light and recommendations about their minimization are offered.

В рыночной экономике предприятия, работающие в отрасли дорожного строительства, чтобы соответствовать законодательным и рыночным требованиям, вынуждены внедрять одновременно несколько систем менеджмента. В последнее время целесообразно применять интегрированные системы менеджмента (ИСМ). Целью построения подобной системы является создание объединенных документированных подсистем управления качеством, экологией, охраной труда, управления проектами и др., а также и их адаптация в рамках корпоративного менеджмента компании. При этом на предприятии должна функционировать единая система менеджмента, а не несколько независимых систем, т.е. построение некой базовой системы и дополнение ее бо-

лее специфичными процессами из соответствующих предметных областей.

Интегрированная система менеджмента – это современная высокоэффективная система управления качеством. Современная международная интегрированная система менеджмента (ИСМ) – это объединение нескольких систем менеджмента предприятия с целью устранения противоречий, с одной стороны, и дублирования, с другой.

Как свидетельствует мировой опыт, польза от интеграции систем выражается в совмещении ключевых процедур и документации, что позволяет систематизировать процесс управления, снизить разного рода издержки, в том числе на ликвидацию последствий принятия ошибочных управленческих решений. Таким образом, поэтапно достигается так называемый синергетический эффект (от греч. *synergys* – вместе действующий) – возрастание эффективности деятельности в результате интеграции, слияния отдельных частей в единую систему за счет так называемого системного эффекта (эмерджентности).

В настоящее время менеджмент качества – это визитная карточка предприятия при выходе на рынок. Система менеджмента качества (СМК) позволяет создать на предприятии порядок, при котором ответственность персонала точно распределена и документирована. Особенностью современных подходов к менеджменту качества является то, что требования предъявляются не к качеству продукции напрямую, а к системе менеджмента, которая, в свою очередь, призвана обеспечивать предсказуемый и стабильный уровень качества продукции, процесса производства и деятельности компании в целом. Экологический менеджмент включает инициативную деятельность предприятий по систематизации, расширению и повышению эффективности работ, направленных на снижение воздействия на окружающую среду, рациональное использование природных ресурсов, выполнение природоохранных проектов и программ. Система менеджмента производственной безопасности и охраны труда включает в себя контроль и предотвращение возможных опасностей на рабочем месте, обеспечение постоянного процесса минимизации рисков. Систематическое и структурированное управление является лучшим способом сокращения риска аварий, обеспечения охраны здоровья сотрудников и соблюдения техники безопасности на рабочем месте. Интегрированные системы менеджмента являются объектами сертификации. Наличие сертификата ИСМ подтверждает эффективность деятельности организации как целостной системы взаимодействующих процессов; обеспечивает повышение конкурентоспособности компании на внутренних и внешних рынках; способствует формированию корпоративной системы управления и улучшению имиджа предприятия; является фактором увеличения инвестиционной привлекательности.

Высокоэффективные современные интегрированные системы менеджмента разрабатываются на базе стандарта ISO 9001 (система менеджмента качества), ISO 14000 (система экологического менеджмента), OHSAS 14000 (система менеджмента здоровья и безопасности на производстве) [1].

Целесообразность создания ИСМ на предприятиях дорожной отрасли не

вызывает сомнений, поскольку имеет ряд преимуществ:

- 1) затраты на разработку, функционирование и сертификацию ИСМ ниже, чем суммарные затраты по нескольким системам менеджмента;
- 2) в ИСМ достигается более высокая степень вовлеченности персонала в совершенствование деятельности организации;
- 3) создание ИСМ, как правило, значительно менее трудоемко, чем создание нескольких параллельных систем;
- 4) число внутренних и внешних связей в ИСМ меньше, чем суммарное число этих связей в нескольких параллельных системах;
- 5) объем документов в ИСМ значительно меньше, чем суммарный объем документов в нескольких параллельных системах;
- 6) ИСМ способствует минимизации функциональной разобщенности в организации, возникающей при разработке автономных систем менеджмента;
- 7) в рамках ИСМ в большей степени учитывается баланс интересов внешних сторон организации, чем при наличии параллельных систем;
- 8) ИСМ обеспечивает большую согласованность действий внутри компании, усиливая, тем самым, синергетический эффект, заключающийся в том, что общий результат от согласованных действий ряда подсистем выше, чем простая сумма их отдельных результатов;
- 9) создание ИСМ позволяет использовать единую методологию и формализованное описание процессов, что существенно унифицирует менеджмент компании.

Таким образом, создание ИСМ позволит упростить обслуживание (внедрение, документирование, развитие) системы, а совместный аудит – понизить затраты на его проведение и уменьшить число аудиторских проверок. Создание ИСМ содействует равноправию систем и принятию решений, способствующих постоянному усовершенствованию работы организации. В целом, ИСМ является мощным инструментом повышения эффективности деятельности, получения синергетического эффекта и экономии всех видов ресурсов.

В настоящее время, когда уже накоплен достаточный опыт создания ИСМ на предприятиях, становится очевидным, что успех внедрения подобных систем зависит от множества факторов. Основным из них является четкость определения целей внедрения системы, которые, в свою очередь, определяют подходы к интерпретации требований стандартов.

Мировой опыт свидетельствует, что внедрение на предприятии системы качества по ISO 9001 должно предшествовать внедрению других корпоративных систем. Только в этом случае внедрение интегрированной системы качества является успешным. Это обусловлено тем, что базовые понятия и принципы, сформулированные в этих стандартах, в наибольшей мере соответствуют понятиям и принципам общего менеджмента [2].

Особую актуальность для предприятий малого бизнеса, работающих в сфере дорожного строительства, имеют такие принципы управления, декларированные в данном стандарте, как процессный, системный подход, лидерство руководителя, вовлечение работников в систему управления. Реализация

именно этих принципов позволяет наилучшим образом обеспечить интегрирование отдельных стандартов (подсистем) в единую систему корпоративного менеджмента.

Практическое создание ИСМ осуществляется по одному из вариантов:

1) создание полностью интегрированных моделей, когда все системы менеджмента объединяются в единый комплекс одновременно;

2) создание аддитивных моделей ИСМ, когда к системе менеджмента качества, выполняющей роль базовой системы и в необходимых случаях использующей требования ХАССП или GMP, последовательно добавляются система экологического менеджмента (СЭМ) – FSC, система OHSAS и др. При применении данного варианта разрыв между началом работ по внедрению одной системы и началом внедрения следующей может составлять от полугода до нескольких лет.

Несмотря на неоспоримые организационные и экономические преимущества первого варианта создания ИСМ, на предприятиях дорожной отрасли он встречается крайне редко. Это обусловлено сложностью работ, а также тем, что появление ИСМ происходило на протяжении длительного периода времени: стандарты ISO серии 9000 были введены в действие в 1987 г., принципы ХАССП и GMP – в начале 90-х годов, стандарты ISO 14000 – в 1996 г., стандарты OHSAS, SA и FSC – в конце 90-х годов.

При внедрении системы ИСМ необходимо оценить потенциальные риски, а также масштаб, сложность и продолжительность предстоящих работ. Важно оценить уровень компетентности менеджеров и специалистов для успешного выполнения этой работы, определить целесообразность привлечения внешних консультантов. При этом исключительно важно предпринять меры, направленные на обеспечение психологической устойчивости персонала предприятия в процессе внедрения ИСМ. Как свидетельствует современная практика, длительность реорганизации менеджмента и отдаленное проявление ее результатов вызывают усталость, раздражение, а иногда и полное разочарование в среде менеджеров и специалистов предприятия. Это, в свою очередь, может стать причиной снижения их творческой активности и работоспособности.

С целью минимизации рисков при создании ИСМ, целесообразно [2]:

1) руководству предприятия провести работу по разъяснению причин, целей, характера, сроков и последствий создания ИСМ;

2) разработать четкую стратегию создания ИСМ на предприятии, выделить для ее реализации необходимые ресурсы;

3) обеспечить благоприятные стартовые условия для выполнения работ, в частности, путем формирования руководящих и рабочих органов, способных придать процессу создания ИСМ необходимый импульс и непрерывность;

4) провести специальные занятия и тренинги для членов руководящих и рабочих органов;

5) руководству постоянно поддерживать надлежащее исполнение работ, демонстрировать заинтересованность в успешном завершении работ, проявлять особое внимание к группам и отдельным сотрудникам, от которых мож-

но ожидать наибольшего противодействия;

б) мониторить и регулярно анализировать ход работы, информировать о его результатах персонал посредством прямых контактов с сотрудниками

Обобщая вышесказанное, можно сделать вывод об исключительной важности и целесообразности создания ИСМ как сложного инновационного процесса, направленного на повышение эффективности общего менеджмента. Ожидаемая результативность создания ИСМ может быть достигнута лишь в случае грамотного управления этим процессом. При создании ИСМ главенствующая роль должна принадлежать менеджерам предприятий и, прежде всего, руководителям высшего звена; при разработке ИСМ следует избегать механического объединения требований международных стандартов без учета концепций и принципов, на которых базируются эти стандарты, и специфики сложившегося на предприятии менеджмента, что может привести к их формальному, поверхностному внедрению. Внедрение ИСМ на предприятиях, работающих в области дорожного строительства, позволяет решить следующие задачи: сделать предприятие конкурентоспособным, производство – экологически чистым, работу – безопасной, а качество продукции – высоким, отвечающим запросам потребителей.

Библиографический список:

1. Пономарев С.В. Управление качеством продукции. Введение в системы менеджмента качества / С.В. Пономарев, С.В. Мищенко, В.Я. Белобрагин. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2004. – 248с.

2. Интегрированные системы менеджмента на малых предприятиях. Методические рекомендации. Авторы: Армягова А.А., Егоров В.С., Пашков П.И., Сомков А.Е., Шестаков А.Л.

УДК 625.8:330.133

УПРАВЛЕНИЕ ЗАПАСАМИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА С УЧЕТОМ ФАКТОРА РИСКА

Васильева Л.П. канд.техн.наук

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье рассмотрены вопросы управления запасами на предприятиях дорожного хозяйства с учетом фактора риска.

In article storekeeping questions at the enterprises of a road economy taking into account a risk factor are considered.

В настоящее время производственные предприятия дорожной отрасли испытывают существенные затруднения, связанные с организацией обеспечения технологических процессов оптимальным количеством дорожно-строительных материалов.

На основе опытно-статистических данных за период с 2000-2008гг. установлено, что на государственных предприятиях, например, Волгоградской области материалы закупаются заранее и в большем объеме, чем необходимо для производственной деятельности и как следствие возникают затраты на хранение, на дополнительные погрузо-разгрузочные работы и др.

На большинстве частных предприятий основные дорожно-строительные материалы закупаются по результатам открытых аукционов (в соответствии с 94-ФЗ) с преимущественной формой поставки материалов «с колес», исключая омертвление средств во временно не используемых материалах, затраты на хранение и т.д. Однако, учитывая сезонность дорожно-строительного производства и сложившееся ценообразование на рынке строительных материалов, связанное с удорожанием материалов в летний период это приводит к росту себестоимости выполняемых работ.

В теории и на практике решение в составе управления по обеспечению производственных процессов основными материалами рядом авторов предлагается принимать на основе минимума приведенных затрат по приобретению и хранению, например [1], [2], [3].

На стадии планирования объемов работ при оценке целесообразности приобретения материалов сталкиваются с проблемой определения риска дефицита материалов при производстве дорожно-строительных работ.

Исследование показало, что в настоящее время нет обоснованного подхода по определению данной величины риска в специфике дорожной отрасли.

Гипотеза состоит в следующем: зная причины дефицита материалов при производстве работ и их последствия на основе статистических данных можно определить вероятность риска в зависимости от формируемого объема материалов на складах для обеспечения непрерывности производственного процесса.

В качестве математического инструмента моделирования описанной гипотезы предлагается использовать теорию нечетких множеств.

С математической точки зрения предложенный подход как метод описания неопределенности лежит между описаниями с позиции теории вероятностей и математической статистики и с позиции интервальной математики.

Опишем, в чем заключается данный метод описания неопределенности.

Концептуальная постановка задачи сформулирована в виде некоторого неопределенного высказывания типа «Если A , то B » ($A \Rightarrow B$), в котором A и B можно описать нечеткими множествами. К примеру, «Если объем материалов небольшой, то риск возможных потерь выше среднего».

В этом понятии учитывается возможность постепенного перехода от принадлежности к не принадлежности элемента к множеству. Иными словами, элемент может иметь степень принадлежности (μ) множеству между полной принадлежностью (1) и полной не принадлежностью (0), т.е. $\mu \in [0,1]$.

Функция принадлежности позволяет вычислить степень принадлежности произвольного элемента универсального множества к нечеткому множеству. [5]

Стоит отметить, что точки зрения в изученных работах [4], [5] по интерпретации функции принадлежности разделяются. С одной точки зрения функция принадлежности определяется как некоторое «невероятностное субъективное измерение нечеткости», и что она в корне отличается от вероятностной меры. С другой точки зрения величина (μ) рассматривается как условная вероятность наблюдения события \tilde{A} при наблюдении u .

Мы склонны учитывать вероятностную меру измерения нечеткости в качестве измерения функции принадлежности.

Введем некоторые основные термины и определения [5].

С математической точки зрения нечеткое множество \tilde{A} можно определить следующим образом: если универсальное множество состоит из конечного количества элементов $U = \{u_1, u_2, \dots, u_k\}$, тогда нечеткое множество $\tilde{A} = \sum_{i=1}^k \mu_A(u_i) / u_i$ (знак «/» в данном случае используется для отделения значения функции принадлежности от соответствующего элемента – носителя множества, знак \sum означает совокупность пар $\mu_A(u)$ и u).

К примеру, пусть универсальное множество \tilde{A} , соответствующее понятию «Надежность обеспечения запасами» и совокупность функций принадлежности описываются выражениями: $U = (a, b, c, d, e, f)$ и совокупность возможных значений функции принадлежности $M = (0; 0,5; 1)$. В этом случае одна из возможных форм записи нечеткого множества может быть представлена в следующем виде:

$$\tilde{A} = (0,0/a; 1,0/b; 0,5/c; 0,0/d; 1/e; 0,0/f).$$

Для описания нечеткого множества его элементов u используют лингвистическую переменную, которой могут быть слова или словосочетания естественного или искусственного языка. К примеру, лингвистическая переменная «риск».

Для определения лингвистической переменной зададим кортеж вида (X, U, \bar{X}) , где X – наименование нечеткой переменной; $U = \{u\}$ – область определения (обычное множество).

Термом множества, называют множество всех возможных значений лингвистической переменной.

Приведем пример. Рассмотрим лингвистическую переменную «риск», которую можно выразить, как вариант, через надежность обеспечения запасами всех технологических процессов дорожного строительства. В данном случае надежность будет являться лингвистической переменной, а ее возможные значения – термы: «низкая», «средняя», «высокая».

Дефазификацией нечеткого множества $\tilde{A} = \sum_{[u, \bar{u}]} \mu_A(u_i) / u_i$ называется процедура преобразования нечеткого множества в четкое число.

Нечеткой базой знаний о влиянии факторов $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ на значение параметра Y называется совокупность логических высказываний типа:

$$\begin{aligned} &\text{ЕСЛИ } (x_1 = a_1^{j1}) \text{ И } (x_2 = a_2^{j1}) \text{ И } \dots (x_n = a_n^{j1}) \\ &\text{ИЛИ } (x_1 = a_1^{j2}) \text{ И } (x_2 = a_2^{j2}) \text{ И } \dots (x_n = a_n^{j2}) \\ &\text{ИЛИ } (x_1 = a_1^{jk_j}) \text{ И } (x_2 = a_2^{jk_j}) \text{ И } \dots (x_n = a_n^{jk_j}), \text{ то } Y = d_j, \text{ для всех } j = \overline{1, m}, \end{aligned}$$

где a_i^{jp} – нечеткий терм, которым оценивается переменная x_i в строчке с номером jp ($p = \overline{1, k_j}$), k_j – количество строчек конъюнкций, в которых выход

Y оценивается нечетким термом $d_j, j = \overline{1, m}, m$ – количество термов, используемых для лингвистической оценки выходного параметра Y .

С помощью операций \cup (ИЛИ) и \cap (И) нечеткую базу знаний перепишем: $\bigcup_{p=1}^{k_j} \left[\bigcap_{i=1}^n (x_i = a_i^{jp}) \right] \rightarrow Y = d_j, j = \overline{1, m}$.

Нечетким логическим выводом называется аппроксимация зависимости $Y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ с помощью нечеткой базы знаний и операций над нечеткими множествами.

Пусть $\mu^{jp}(x_i)$ – функция принадлежности входа x_i нечеткому терму $a_i^{jp}, i = \overline{1, n}, j = \overline{1, m}, p = \overline{1, k_j}$, т.е. $a_i^{jp} = \int_{\underline{x_i}}^{\overline{x_i}} \mu^{d_j}(x_i) / x_i; \mu^{d_j}(y)$ – функция принадлежности выхода Y к нечеткому терму $d_j, j = \overline{1, m}$, т.е. $d_j = \int_{\underline{y}}^{\overline{y}} \mu^{d_j}(y) / y$. Тогда

степень принадлежности конкретного входного вектора $X^* = \{x_1^*, x_2^*, \dots, x_n^*\}$ нечетким термам d_j из базы знаний определяется следующей системой нечетких уравнений: $\mu^{d_j}(X^*) = \bigvee_{p=1, k_j} \bigwedge_{i=1, n} [\mu^{jp}(x_i^*)], j = \overline{1, m}$, где $\wedge (\vee)$ – операции максимума (минимума).

Нечеткое множество \tilde{Y} , соответствующее входному вектору X^* , определяется: $\tilde{Y} = \bigcup_{j=1, m} \int_{\underline{y}}^{\overline{y}} \min(\mu^{d_j}(X^*), \mu^{d_j}(y)) / y$, где \cup – операция объединения нечетких множеств.

Четкое значение выхода Y , соответствующее входному вектору X^* – определяется в результате дефаззификации нечеткого \tilde{Y} .

На основе данной схемы определим возможный риск дефицита материалов при производстве работ.

Нечеткой лингвистической переменной назовем $\langle X, U, \overline{X}(\alpha) \rangle$, где X – название нечеткой переменной, $X = \{x\}$, область ее определения (базовое множество), $\overline{X} = \bigcup_{u \in U} \mu_{\overline{X}}(u) / u$ – нечеткое множество на U , описывающее числовые значения нечеткой переменной X .

Отметим, что лингвистические переменные, используемые в построении «модели определения возможного риска дефицита материалов» при производстве работ уже определены – это факторы, влияющие на величину возможного риска (см. [6]).

Чтобы конкретизировать и описать нечеткую базу знаний каждый из факторов выражен, т.е. установлена причина его возникновения на основе опытно-статистических данных за период с 2000-2008гг.

Обратим внимание, что в процесс моделирования включены только внутренние факторы, влияющие на риск. Это объясняется имеющейся статисти-

кой потерь. В силу того, что практически 100% причин риска дефицита материалов, связанных с внешними факторами нам неизвестны.

Нами предлагается для построения функции принадлежности использовать теорию вероятностей и корреляционно-регрессионный анализ, который позволит свести к минимуму интуитивный фактор и построить функцию принадлежности элемента к множеству научно обоснованно.

В составе системы управления материальным обеспечением производственных процессов зная величины возможного риска и их причины, возможно, свести вероятность отсутствия материалов при производстве работ к минимуму.

Перечисленные выше модели позволяют спрогнозировать возможные потери, связанные с принятым размером основных материалов на складах, и оценить целесообразный их размер с точки зрения количественной характеристики риска.

Предложенный подход направлен на повышение результатов финансово-хозяйственной деятельности дорожно-строительных предприятий, путем сведения вероятности возникновения возможных потерь к минимуму.

Библиографический список:

1. Исакова Л.И. Разработка и обоснование методов определения оптимальных запасов каменных материалов для устройства дорожной одежды. Дис. на соискание ученой степени канд. тех. наук. (05.23.14) – М., 1983.
2. Алексиков С.В. Ресурсное обеспечение технологических процессов в дорожном строительстве: монография / ВолгГАСУ. Волгоград: ВолгГАСУ, 2006.
3. Блинкова О.А. Управление производственными запасами в современных экономических условиях: Дис. к.э.н.: 08.00.05, СПб, 2002.
4. Risk assessment and decision making in business and industry: A practical guide Glen Koller. Boca Raton [etc.]: CRC press. Cop. 1999.
5. Электронный ресурс: http://matlab.exponenta.ru/fuzzylogic/book1/13_3.php.
6. Васильева, Л. П. Факторы, влияющие на уровень запасов материальных ресурсов // МАДИ ГТУ. М., 2008.

УДК 368:625.76

СТРАХОВАНИЕ ДОРОЖНЫХ РАБОТ И ДОРОЖНОЙ ТЕХНИКИ

Бесперстова М.О. (ЭУП-4-08)

Научный руководитель – ассистент Казачкова Л.О.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

С каждым годом техника становится все более высокотехнологичной и дорогостоящей, а значит, убытки и дополнительные расходы на ее восстановление или замену тоже бывают немалыми. В данной статье рассмотрен механизм страхования в дорожном строительстве, который позволяет на всех стадиях инвестирования и выполнения работ не только возмещать страхователю внезапные и непредвиденные убытки, возникающие при строительстве, но и защищать капиталовложения в строительство.

Every year the technics becomes more and more hi-tech and expensive so, losses and additional expenses on it vossta-novlenie or replacement too happen considerable. Insurance in road building allows at all stages of investment and performance a ra-boat not only to pay to the insured the sudden and unforeseen damages arising at building, but also to protect capital invest-

ments in building.

Дорожное строительство относится к одному из технически сложных видов строительства в отношении размера и протяженности сооружаемых объектов, условий их возведения и организации технологического процесса, а также эксплуатации. Страховые компании могут предложить строителям целый спектр эффективных услуг страхования, обеспечивающих их финансовую безопасность.

Востребованы договоры страхования строительно-монтажных работ и гражданской ответственности. Также страховой защитой обеспечиваются дорогостоящая строительная техника и оборудование. Наиболее эффективными являются комплексные программы страхования, в рамках которых могут быть застрахованы строительно-монтажные работы, материалы и конструкции, гражданская ответственность перед третьими лицами, послепусковые гарантийные обязательства подрядчика, а главное, здоровье и жизнь работников предприятия.

Выбор вида страхования и рисков, включаемых в страховое покрытие, определяется в большей степени спецификой дорожного объекта. Чаще всего страхуются риски аварий при проведении строительных работ (взрыв, пожар, самовозгорание при проведении взрывных и иных работ), стихийных бедствий, затопления водой котлованов и скважин, осыпания грунта, повреждения конструкций, риск противоправных действий третьих лиц. Эти риски, как правило, входят в базовое страховое покрытие.

С учетом стоимости восстановительных работ к наиболее серьезным рискам при строительстве дорог относятся внезапные ливневые паводки и наводнения, а также подвижки и оседание грунта в силу различных причин. Нанесенный ущерб зависит как от конструкции дороги, так и методов ее строительства. Одним из основных рисков также является вероятность повреждения тяжелой и дорогостоящей строительной техники.

При строительстве автомобильной дороги стройплощадка растягивается на многие километры, и в результате доступ к месту строительства часто приходится осуществлять по дорогам и мостам, не рассчитанным на современную тяжелую технику. При повреждении таких дорог большегрузным транспортом возможны иски со стороны третьих лиц о возмещении ущерба.

Профессиональный страховщик при оценке рисков и размеров страхового покрытия обратит также особое внимание на риски, связанные с проведением взрывных работ, осадки и обрушения грунта на насыпных участках, риски, возникающие при движении автотранспорта вблизи зоны проведения строительных работ и др.

В последнее время список рисков, включаемых в страховое покрытие, расширяется. Стало пользоваться спросом страхование таких рисков, как ответственность проектировщика, ответственность за неисполнение работ по контракту. Это связано с вступлением в действие новых федеральных законов, касающихся строительной отрасли, в частности №94-ФЗ «О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд». [1]

Главным аргументом в пользу страхования дорожной техники является то, что риск ее повреждения или утраты является довольно высоким.

Хищение, ДТП, пожар, стихийные природные явления, непреднамеренное нарушение норм и правил эксплуатации, механическое воздействие посторонних предметов, оседание грунта, опрокидывание – далеко не полный список рисков, которые могут нанести ущерб технике и оборудованию вашего предприятия.

Еще одним веским доводом для обращения к страхованию является то, что дорожная техника чаще всего является дорогостоящей и с каждым годом становится все более дорогой, поэтому убытки и дополнительные расходы на ее восстановление или замену тоже бывают немалыми. При этом необходимость значительных дополнительных затрат на восстановление такой техники вынуждает строительные компании отвлекать средства от финансирования выполнения работ, что вносит дополнительные трудности в процесс организации строительного производства.

Даже небольшие по размеру страховые случаи, которые часто происходят со строительной и дорожной техникой, могут стать очень неприятным сюрпризом для строительной организации, особенно небольшой. Типичными и все более часто происходящими подобного рода случаями являются хищения со строительных площадок компактной техники и оборудования.

Расходы на страхование строительной и дорожно-коммунальной техники (в том числе и арендованной) включаются в себестоимость в размере фактических затрат (статья 263 Налогового кодекса РФ), уменьшая таким образом налогооблагаемую базу по налогу на прибыль.

Застрахована может быть любая дорожная и строительная техника, как стационарная, так и установленная на транспортном средстве, а также оборудование и приспособления для выполнения работ:

- спецавтомобили, прицепы, полуприцепы, тракторы с навесным оборудованием (включая мотоблоки и мини-тракторы);
- землеройные машины (экскаваторы, бульдозеры, скреперы, корчеватели, планировщики, рыхлители, траншеекопатели и трубоукладчики);
- дорожно-строительные машины (автогрейдеры, гудронаторы, катки, бетоно- и асфальтоукладчики, виброплиты и виброуплотнители, щебнераспределители);
- оборудование для бетонирования, включая передвижную опалубку и подмости;
- компрессоры, передвижные электростанции, насосы различного вида;
- буровое и горнопроходческое оборудование.

Страховая компания может застраховать строительную технику и оборудование, находящиеся в собственности или в распоряжении по доверенности, а также взятые в аренду, лизинг или находящиеся в залоге и являющиеся обеспечением кредита. Страховать приобретаемую в лизинг технику может как лизингополучатель, так и лизингодатель. Аналогично, в тех случаях, когда техника выступает в качестве залогового имущества по кредитным договорам с банками, страховать технику может и залогодатель, и залогодержатель.

Как правило, строительная техника и оборудование страхуются на условиях «все риски» (за исключением умышленных действий представителей страхователя, военных, террористических рисков или гражданских беспорядков), то есть от всех внезапных и непредвиденных событий, наступление которых привело к утрате, повреждению или уничтожению данного имущества при работе на строительной площадке, во время хранения или транспортировки к местам производства работ или местам хранения.

Страховая сумма устанавливается в соответствии с действительной стоимостью техники и оборудования (балансовой или рыночной) на момент заключения договора страхования. Обычно страховые компании оговаривают в договорах страхования особое условие – франшизу, то есть размер участия клиента в убытке. В этом случае, несмотря на то, что техника застрахована и все крупные убытки покрывает страховая компания, клиент участвует в покрытии убытков небольшой суммой.

Еще одним значимым видом страхования является страхование крупной, несерийной и уникальной строительной техники от поломок.

Таким видом страхования покрываются непредвиденные и внезапно возникшие повреждения или гибель застрахованного оборудования в результате воздействия электроэнергии, низких и высоких температур, разрыва тросов и цепей, а также других причин аварийного характера, включая ошибки в проектировании, изготовлении, дефектов литья или использованного материала и т.п. Причем если после поломки застрахованное оборудование не подлежит ремонту, страховая компания просто выплачивает компенсацию предприятию в размере фактической стоимости поврежденного оборудования за вычетом остатков.

Страхование машин и механизмов от поломок позволяет дополнить страхование имущества предприятий специализированными рисками, связанными с повреждением строительного оборудования во время его использования, произошедшим вследствие внутренних неисправностей деталей, агрегатов и узлов машин и механизмов.

Для машин и оборудования непрерывного цикла договор страхования всегда заключается на один год. Для сезонно используемой техники и оборудования, а также по желанию клиента договор может быть заключен как на больший, так и на меньший срок. [2]

Таким образом, страхование в дорожной отрасли является неотъемлемой частью ее развития. Страхование дорожных работ и дорожной техники позволяет уменьшать риски и экономить финансовые средства за счет отказа от создания резервных фондов на случай возникновения ущерба.

В настоящее время одним из приоритетных направлений деятельности Федерального дорожного агентства является осуществление комплекса мер, направленных на создание условий для развития системы страхования в дорожном хозяйстве. [3] Вместе с тем, до настоящего времени в полной мере не решены задачи координации работы субъектов дорожного хозяйства по обеспечению дальнейшего развития и совершенствования страхования, решения вопросов защиты их интересов на рынке страховых услуг и расширения их возможностей по использованию средств страхования, разработки ме-

ханизма страхования дорожно-строительных и дорожно-эксплуатационных работ. Поэтому необходимым является разработка комплексного руководства по страхованию в дорожном хозяйстве, предусматривающее комплексное страхование рисков в дорожном хозяйстве на основе конкурентного рынка предложений со стороны страховщиков.

Библиографический список:

1. Ермишкин М.М. Страхование объектов дорожного строительства [Электронный ресурс] // Страховое агентство «СБ Альянс» : [сайт]. URL: http://www.sballiance.ru/news/news_1621.html (дата обращения 28.03.11).
2. Ермишкин М.М. Страхование техники: преимущества и возможности// Московская перспектива №49, 12 декабря 2006.
3. Распоряжение Федерального дорожного агентства от 4 июня 2007 г. N 158-р.

УДК 625.7/.8

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОСТИ АВТОДОРОЖНЫХ МОСТОВ

Боровик М.С. (ЭУП -4-06)

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

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Анализируются различные причины возникновения колебаний пролетного строения моста через р. Волга в Волгограде 20 мая 2010г. Официальная версия - влияние ветровой нагрузки. Однако имеются другие гипотезы, которые требуют проверки, т.к. для реализации предложений, связанных с официальной версией необходимы значительные финансовые затраты.

The various causes of oscillation of the span bridge over the River Volga in Volgograd at the 20th of may 2010 are analyzing. The official version - the influence of wind loading. However, there are other hypotheses that require verification, as to the implement of the proposals, relating to the official version there are needed significant financial costs.

20 мая 2010 года с 17:47 до 19:30 по московскому времени на автодорожном мосту через р. Волга в Волгограде имели место колебания пролетного строения в вертикальной плоскости с амплитудой до 0.5м. [1, 2]. Частота колебаний порядка ~ 0.5 Гц, колебания происходили «в судоходных пролетах моста длиной 155 м».

Металлическое пролётное строение, перекрывающее створ реки, составляет длину 1212,2 м (1213,4 м с температурными швами «Maurer») [1]. Неразрезная балка пролетного строения (2×86,6+2×126+3×155+126+69) - ортотропная плита шириной 16 м, высотой 3,5 м, состоящая из плоских стальных листов и объединенных ребрами жесткости облегченной конструкции с толщиной стенок 10 – 12мм [5,6].

Известно, что колебания происходили при ветре, дующем вдоль реки перпендикулярно мостовому сооружению со скоростью 15 – 17 м/с [6]. В связи с этим рядом авторов принята гипотеза, обосновывающая волновые колебания входом в начало срывного флаттера, т. е. в автоколебания системы, состоящей из потока сплошной среды и твердого тела, вызываемые сходящими с тела вихрями Кармана. Однако эта гипотеза не находит подтвержде-

ния в контексте событий, имевших место как 20 мая, так и позже. Во-первых, только в отмеченный период времени поступала информация о раскачивании зданий, находящихся в различных районах города. Однако скорость ветра была практически постоянной в течение трех дней. Во-вторых, на протяжении 2010 года от граждан поступали звонки о колебаниях зданий повышенной этажности в период с 13-30 до 19-05. Скорость ветра за этот период не превышала 10 м/с.



Рис.1 Колебания пролетного строения моста через Волгу в Волгограде 20.05.2010

От того какая принимается гипотеза о причинах вызвавших колебания пролетного строения зависит факт необходимости финансирования мероприятий по предотвращению подобных явлений. Проанализируем основные повреждения, получаемые элементами мостового сооружения от воздействия различных факторов.

Для балочных мостов можно выделить две группы повреждений:

1) Повреждение пролетных строений, их сдвиг по подферменным площадкам или падение с опор при относительно небольших повреждениях последних;

2) Разрушение или сильное повреждение опор, влекущее за собой полное или частичное разрушение моста.

2.1) Перемещение опор относительно первоначального положения (сдвиги, осадки, крены, опрокидывание);

2.2) Нарушение целостности конструкции опор (трещины, разломы, раскрытие швов и т.д.).

Сдвиг пролетных строений по отношению к верху опор (вдоль или поперек моста) является распространенным повреждением для балочных разрезных мостов. Такая деформация вызывается действием горизонтальных сил инерции от веса пролетного строения. Сдвиг сопровождается заклиниванием или разрушением опорных частей и их креплений, повреждением оголовков

опор; при сильных сотрясениях он может достигать существенной величины, вплоть до падения пролетных строений с опор одним или обоими концами.

Например, мост Шова во время землетрясения в Ниигате (Япония, 1964 г., 9-10 баллов). Мост имел однорядные свайные опоры и разрезные пролетные строения со стальными двутавровыми балками и железобетонной плитой проезжей части. Среднее пролетное строение полностью разрушено вследствие разрушения поддерживающих опор; соседние с ним пролетные строения упали вдоль моста свободными концами /1, стр.29 /.

Повреждения опорных частей разнообразны. Часто наблюдается заклинивание катков подвижных опорных частей вследствие значительного смещения пролетных строений, разрушение неподвижных опорных частей, вырывание или срез крепящих анкерных болтов.

Часто наблюдается смещение устоев в сторону пролета, это сопровождается возникновением сжимающих усилий в продольных элементах пролетных строений. Смещение устоев вызывается в основном сейсмическим давлением грунта на заднюю грань, скольжением наклонно залегающих пластов береговой зоны в сторону реки.

Для промежуточных опор балочных мостов характерны осадки и наклоны.

Как показывают результаты исследований, после колебаний мост находится в удовлетворительном состоянии [2]. Однако исходя из гипотезы воздействия ветра как основной причины колебаний, имеются рекомендации по усилению моста, которые потребуют значительных капиталовложений. В этой связи имеет смысл рассмотреть другие причины, которые могли вызвать колебания пролетного строения моста. В частности, имеется гипотеза о влиянии взрыва боеприпасов в п. Прудбой мощностью около 100 т. в тротиловом эквиваленте. Для окончательного решения вопроса финансирования целесообразно рассмотреть и эту гипотезу.

Библиографический список:

1. Волгоградский мост. Wikipedia // http://ru.wikipedia.org/wiki/Волгоградский_мост
2. Эксперты пришли к выводу, что Волгоградский мост находится в идеальном состоянии. ПолитРу // <http://www.polit.ru/news/2010/05/24/most.html>.
3. Уникальное явление. Взгляд, деловая газета, 21.05.2010 // <http://vz.ru/society/2010/5/21/404163.html>.
4. Волгоградский мост. Видео, 20.05.2010 // <http://www.youtube.com/watch?v=dM1rwdcFMG4>.
5. Проектирование городских мостовых сооружений. МГСН 5.02-99 (07.09.1999 с изменениями от 19.08.2003 и 29.03.2005) / <http://www.docload.ru/Basesdoc/8/8233/index.htm>.
6. А. Бондарцев – Колебания волгоградского моста через Волгу. Livejournal // <http://abondarcev.livejournal.com/57338.html>.
7. Лобановский Ю.И. Дело о танцующем мосте. <http://www.synerjetics.ru/article/flutter.htm>.
8. Письмо Штаба Южного военного округа МО РФ №26\312 от 16.12.2010.
9. Карцивадзе Г.Н. Сейсмостойкость искусственных сооружений. - М.: Транспорт, 1974.
10. Шестоперов Г.С. Сейсмостойкость мостов. – М.: Транспорт, 1984. – 143 с.
11. Сейсмостойкость транспортных сооружений. М.: Наука, 1980.- 132 с.

ВЛИЯНИЕ РАЗВИТИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ НА ПОВЫШЕНИЕ ВНЕТРАНСПОРТНОГО ЭФФЕКТА

Бесперстова М.О. (ЭУП-4-08)

Научный руководитель – канд.техн.наук, доц. Скоробогатченко Д.А.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Развитие дорожной сети должно соответствовать темпам социально-экономического развития страны и обеспечивать потребности в перевозках в соответствии с ростом автомобилизации. Но в результате несоответствия происходит ускоренный износ региональных сетей автомобильных дорог и, как следствие, потери национальной экономики. Снижается ВВП, растут потери в сельском хозяйстве, ухудшается социальное обслуживание населения, что в целом приводит к недополучению внетранспортного эффекта в сопутствующих отраслях национальной экономики и социальной сфере.

High system development should correspond to rates of social and economic development of the country and provide requirements for transportations according to automobilization growth. But as a result of discrepancy there is an accelerated deterioration of regional networks of a highway and, as consequence, national economy loss. GNP decreases, losses grow in agriculture, social service of the population worsens that as a whole leads to short-reception extra-transport effect in accompanying branches of national economy and social sphere.

Сеть автомобильных дорог федерального и регионального значения играет роль опорного каркаса территориального и социально-экономического развития Российской Федерации, формирует надежные связи между населенными пунктами и объектами транспортной системы страны. Эффективное функционирование и устойчивое развитие сети автомобильных дорог федерального и регионального значения являются необходимыми условиями экономического роста регионов, повышения конкурентоспособности и снижения издержек товаропроизводителей, улучшения условий жизни населения, выравнивания уровня социально-экономического развития регионов России. Вдоль автомобильных дорог федерального и регионального значения появляются новые населенные пункты, развиваются объекты придорожного сервиса, оживает экономическая деятельность в отсталых сельских и депрессивных районах. Строительство автомобильных дорог федерального и регионального значения стимулирует рост спроса на материалы и дорожную технику, создает множество новых рабочих мест в экономике. До 70 процентов затрат на выполнение дорожных работ идет на приобретение материально-технических ресурсов и является основным источником финансирования для их производителей. Около 35 - 40 процентов средств, направляемых в дорожное хозяйство, возвращается в бюджеты всех уровней в форме налоговых платежей предприятий и организаций дорожного хозяйства.[1]

Вопрос об эффективности функционирования дорожного хозяйства в конечном итоге связан с оценкой соотношения затрат на дорожное хозяйство и той прибыли, которую эти вложения дают.

Сложность заключается в том, что, во-первых, реально определить можно только затраты на дорожное хозяйство. Определение прибыли, которую дает дорожное хозяйство для развития экономики региона, тем более в развиваю-

щемся регионе, весьма проблематично. Кроме того, развитие дорожного хозяйства кроме снижения стоимости перевозок дает целый ряд положительных эффектов, которые не всегда могут быть оценены и учтены в количественной форме.

В отличие от многих других отраслей основные выгоды от дорожного строительства лежат в области не коммерческого, а общественного, регионального и бюджетного эффектов. Речь идет о так называемых «внешних» эффектах, т.е. о последствиях осуществления дорожных проектов для других отраслей, социальной сферы и экологии, например:

- повышение доходности существующих и возможность создания новых производств;
- увеличение объемов производства других (нетранспортных) предприятий как следствие общего удешевления перевозки и роста доступности;
- экономия времени населения на осуществление пассажирских сообщений;
- воздействие дорожного строительства на здоровье населения (прежде всего, вследствие снижения ДТП).

Расчет и анализ оценок влияния развития дорожной сети на социально-экономическое развитие региона при принятии управленческих решений заключается в определении показателей социально-экономической эффективности развития региональной дорожной сети, основанном на расчете величин совокупного экономического эффекта от реализации программы – транспортного и внутритранспортного.

В качестве внутритранспортного экономического эффекта от совершенствования технического уровня и развития сети рассматриваются дополнительные поступления в результате повышения эффективности работы автотранспорта, увеличения объемов перевозимой, а, следовательно, и выпускаемой продукции в зоне влияния вновь построенных и (или) реконструированных автомобильных дорог, а также от увеличения подвижности населения, сокращения времени поездок.

При низкой общественной эффективности проекты не рекомендуются к реализации. При достаточной общественной эффективности для отдельных видов дорожных проектов целесообразна оценка также их коммерческой эффективности.

Оценка коммерческой эффективности проекта используется только при реализации проекта дорожного строительства с последующей эксплуатацией автодороги на платной основе и возможностью окупаемости вложенных инвестиций за счет сбора платы за проезд и ряда других менее существенных источников дохода (за счет размещения в придорожной полосе объектов сервиса, рекламы и пр.). [2]

Еще одним аспектом методики оценки эффективности инвестиций, требующим переосмысления и адаптации к современным условиям, является оценка экономии рабочего и личного времени пассажиров.

Эмпирические исследования показывают, что сокращение времени поездки в больших городах ведет к увеличению мобильности населения. Эта

закономерность позволила сформулировать понятие пространственной самоорганизации городского населения, которая характеризуется маломеняющимися среднесуточными затратами времени на передвижения.

Социальные эффекты, как правило, трудно поддаются экономической оценке. Предложенные Институтом управления РАН методы экономической оценки влияния проекта на здравоохранение, образование, торговлю, коммунально-бытовое обслуживание населения требуют проведения трудоемких экономических изысканий, в то время как сумма указанных эффектов обычно составляет незначительную долю в общей сумме эффектов. [3]

Используя статистические данные для 98 развитых и развивающихся стран Ц.Кейроз и С.Гаутем установили в 1992 г. эмпирическую зависимость между состоянием дорожной инфраструктуры и степенью экономического развития в разных странах. За независимую переменную была принята плотность сети дорог с твердыми дорожными одедами в км/млн, жителей, за зависимую - валовый национальный продукт, который складывается из суммарной рыночной стоимости всех произведенных в стране товаров и вкладов в народное хозяйство за некоторый промежуток времени, обычно за один год. Его характеризуют величиной единичного валового продукта приходящегося на одного жителя страны, в долларах в год.

Зависимость между величиной единичного валового продукта P и плотностью сети дорог с твердыми покрытиями в км/на млн. жителей L имеет вид:

$$P = 1,39 \cdot L \quad (1)$$

В найденной зависимости при числе степеней свободы 97 квадрат коэффициента корреляции равен 0,76, а t — статистика коэффициента корреляции — 20,7. [4]

Плохие автотрассы тормозят экономику России, повышая транспортные издержки и создавая препятствия на пути передвижения граждан и грузов. Развитая транспортная инфраструктура страны является важным фактором стимулирования спроса и в условиях кризиса становится важным условием выживания экономической системы страны. [5] Используя данные о связи основных социально-экономических факторов с протяженностью автомобильных дорог региона за 2000 – 2010 гг., для построения зависимости мы отобрали четыре фактора, коэффициент корреляции связи с которыми больше 0,5. Ими являются реализация продукции сельскохозяйственными предприятиями, ввод в действие индивидуальных жилых домов, оборот розничной торговли и финансовые результаты деятельности средних промышленных предприятий области. Проведя корреляционно-регрессионный анализ, нами была установлена следующая зависимость:

$$Y = 0,179 \times x_1 + 12,352 \times x_2 + 0,009 \times x_3 + 0,004 \times x_4 + 7199,217 \quad (2)$$

где Y – протяженность автодорог, км; x_1 – реализация сельскохозяйственной продукции, тыс. тонн; x_2 – индивидуальное строительство м² на 1 тыс. чел.; x_3 – оборот торговли, млн. руб. x_4 – финансовые результаты промышленности, млн. руб.

При этом среднеквадратическое отклонение составляет 0,97. Что говорит

о достоверности построенной зависимости.

Таким образом, внетранспортный эффект отражает влияние совершенствования и развития сети автомобильных дорог федерального и регионального значения на социально-экономическое развитие страны и экологическую обстановку. К числу наиболее значимых социально-экономических последствий модернизации и развития сети автомобильных дорог федерального и регионального значения относятся:

- повышение уровня и улучшение социальных условий жизни населения;
- активизация экономической деятельности, содействие освоению новых территорий и ресурсов, расширение рынков сбыта продукции;
- снижение транспортной составляющей в цене товаров и услуг;
- улучшение транспортного обслуживания сельского хозяйства;
- ликвидация бездорожья в сельской местности в результате строительства подъездов к сельским населенным пунктам по дорогам с твердым покрытием (за исключением наиболее удаленных населенных пунктов на территории Сибири и Дальнего Востока, транспортное обслуживание которых целесообразно обеспечивать авиационным или водным видами транспорта);
- создание новых рабочих мест;
- сокращение негативного влияния транспортно-дорожного комплекса на окружающую среду;
- снижение отрицательных последствий чрезвычайных ситуаций.

Эффект от развития и улучшения сети автомобильных дорог регионального значения также формируется вследствие существенного снижения потерь продукции агропромышленного производства, вызываемых как несвоевременным осуществлением сельскохозяйственных работ, вывозом продукции с полей и складов, так и ее частичной утратой и снижением потребительских качеств во время перевозок по неблагоустроенным дорогам.

Изложенные выше факторы определяют в совокупности влияние модернизации и развития сети автомобильных дорог федерального и регионального значения на показатели удельных затрат продуктов, используемых в производстве, в расчете на единицу объема выпуска продукции. Кроме рассмотренных первичных изменений удельных затрат имеют место вторичные изменения, индуцированные приростом валового накопления основного капитала и инвестиций.

Любой крупный транспортный проект затрагивает практически все сферы социально-экономического развития. Поэтому для улучшения качества прогноза и выбора мероприятий по дорожному строительству необходимы комплексный подход и развитие экономико-математического инструментария, позволяющего рассматривать экономику региона как сложное единое целое.

Библиографический список:

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 5 декабря 2001 г. № 848 "О федеральной целевой программе "Модернизация транспортной системы России (2002 - 2010 годы)".
2. Алешина И.А. Особенности оценки эффективности инвестиций в автомобильные дороги. - Тезисы доклада на международной научно-технической конференции "Эконо-

мика и эффективность организации производства - 2006". – Брянск: БГИТА, 2006.

3. Шмуйлович А.В. Объективные проблемы обоснования инвестиций в автомобильные дороги в условиях рыночной экономики. - Тезисы доклада на научно-практической конференции «Управление инновациями и инновационной деятельностью». - Владимир: ВлГУ, 2004.

4. Кейрос Ц. Техничко-экономические проблемы ремонта и содержания автомобильных дорог. Перевод и редакция академика Академии транспорта России В.Ф. Бабкова. – М: МАДИ, 1995.

5. Бесперстова М.О. Проблема развития транспортной инфраструктуры// Инновационное развитие строительного комплекса региона: материалы I студенческой конференции СФ ВолгГАСУ, 17 ноября 2010 г., Михайловка – Волгоград/ Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т. – Волгоград, 2010.

УДК 625.7/8:658.14

ПЕРСПЕКТИВЫ ФИНАНСИРОВАНИЯ ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА

Петрова В.Ф., Холоднова Е.А. (ЭУП-4-08)

Научный руководитель – ассистент Казачкова Л.О.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье рассмотрены проблемы дорожной отрасли России, связанные с катастрофическим снижением объемов финансирования, а также необходимость формирования дорожных фондов для аккумуляции необходимых финансовых ресурсов.

In article problems of road branch Russia connected with catastrophic decrease of volumes of financing, and also necessity of formation of road funds for accumulation of necessary financial resources are considered.

Дорожное хозяйство Российской Федерации является одним из элементов транспортной инфраструктуры, который обеспечивает конституционные гарантии граждан на свободу передвижения и делает возможным свободное перемещение товаров и услуг. Наличием и состоянием сети автомобильных дорог общего пользования в значительной степени определяется территориальная целостность и единство экономического пространства страны. Однако темпы дорожного строительства в России сегодня намного ниже темпов роста автомобильного парка страны: "При увеличении численности парка автотранспортных средств на 7-10 процентов в год общая протяженность и пропускная способность дорог растет менее чем на 1 процент ежегодно». [1]

Причины сложившейся ситуации: с одной стороны - это проводимая в стране налоговая реформа, реформа бюджетной системы и межбюджетных отношений, а с другой – отмена дорожных фондов.

Зарубежный опыт показывает, что финансирование программ по эксплуатации, ремонту и строительству дорог осуществляется в целом ряде стран за счет средств дорожных фондов, в которых аккумулируются поступления по целевым дорожным налогам.

Практически все дорожные фонды, учрежденные в зарубежных странах в 70-е и 80-е годы, были созданы в период финансовых кризисов с целью стабильного выполнения необходимого объема дорожных работ в условиях недостаточного бюджетного финансирования. Эти фонды носили название «дорожные фонды первого поколения», источниками их образования служи-

ли общегосударственные доходы и платежи пользователей автодорог, что позволяло защитить дорожный сектор от неустойчивого финансирования из государственного бюджета.

Дорожные фонды, действовавшие в России в 90-е годы прошлого века, относились к «дорожным фондам первого поколения». Однако проведенные аудиторские проверки дорожных фондов показали в целом ряде случаев нецелевое использование финансовых средств, слабый контроль за расходованием ресурсов, неэффективное финансовое управление счетами фондов. В связи с этим в 2001 г. было приостановлено действие закона «О дорожных фондах в Российской Федерации» в части создания и деятельности Федерального дорожного фонда РФ, а в 2005 г. в связи с отменой данного закона более 70 субъектов РФ ликвидировали свои территориальные дорожные фонды, что привело к снижению объемов финансирования дорожного хозяйства.

По другому пути пошли правительства ряда экономически развитых стран. В 90-х годах прошлого века в ряде стран появились «дорожные фонды второго поколения» на базе реструктуризации ранее созданных или формирования новых дорожных фондов. «Дорожные фонды второго поколения» стали частью общей долгосрочной программы коммерциализации дорожного сектора, перевода его на рыночные условия функционирования и управления им как бизнесом. Эти фонды формируются за счет платежей пользователей дорог за проезд по дорожной сети, при этом полученные доходы направляются на содержание и развитие автомобильных дорог.

В настоящее время дорожные фонды существуют во многих странах мира: Японии, ЮАР, Аргентине, Новой Зеландии, Республике Корея, Бельгии, Голландии, Швейцарии и др. Многие из них построены по иерархическому принципу (центр, регион, муниципальное образование) и являются частью соответствующих бюджетов либо обособленными государственными финансовыми институтами. Национальные классификации дорог находятся в полном соответствии со сферами финансовой ответственности дорожных фондов. При этом надзор за деятельностью большинства фондов осуществляется общественным советом, состоящим из представителей государственных органов исполнительной власти и общественных организаций, представляющих интересы основных пользователей дорог, что позволяет учитывать мнение автовладельцев по поводу направлений развития и совершенствования сети дорог. Для контроля за расходованием средств, аккумулируемых в системе дорожных фондов, регулярно проводится независимый технический и финансовый аудит. [2]

Учитывая проблемы дорожной отрасли в России, связанные с катастрофическим снижением объемов финансирования, возникла острая необходимость формирования целевых дорожных фондов для аккумуляции необходимых финансовых ресурсов. Поэтому в декабре 2010г. президент РФ Д.А. Медведев предложил восстановить дорожный фонд. 8 февраля 2011 года законопроект "О внесении изменений в Бюджетный кодекс РФ и отдельные законодательные акты РФ" был принят Госдумой в первом чтении. [3]

Согласно данному законопроекту формироваться федеральный дорожный фонд будет следующим образом: его базовый объем составит 254,1 млрд. руб. и будет являться минимальным, а не жестко зафиксированным. При этом базовый размер федерального дорожного фонда — это тот объем средств, который первоначально закладывался в проекте федерального бюджета на 2011 год на все расходы, связанные с дорожным хозяйством. Размер ассигнований федерального дорожного фонда определяется в размере базового (или «неснижаемого») объема ассигнований федерального дорожного фонда и прогнозируемого объема доходов федерального бюджета. С 2012 года предусматривается возможность направлять остаток неиспользованных в предыдущем году средств Федерального дорожного фонда на те же цели в текущем году. Нормативы распределения доходов от повышения акцизов (1 руб. в 2011 г., 2 руб. в 2012 г. и 3 руб. в 2013 г.) между федеральным и региональным бюджетами представлены на рис.1.

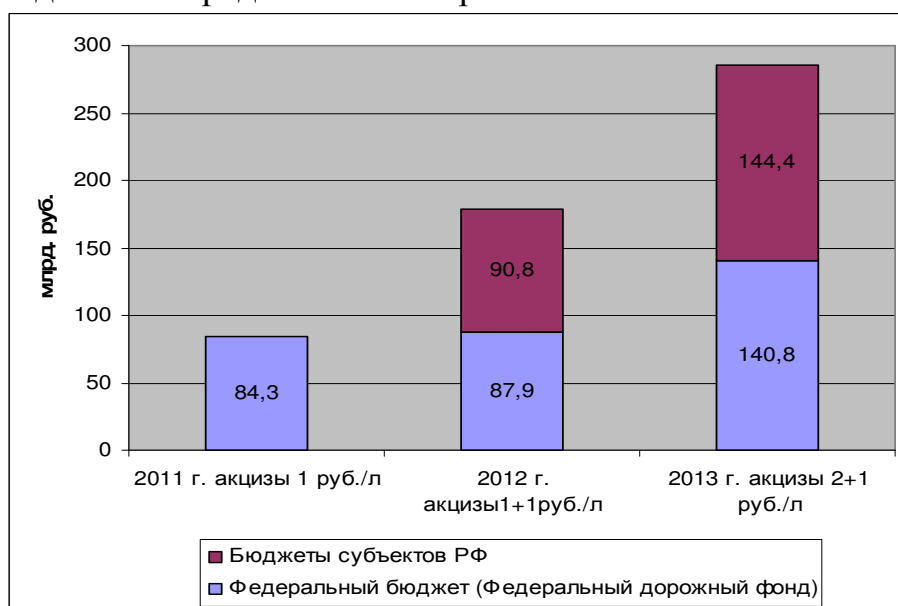


Рис. 1 Распределение доходов от повышения акцизов на нефтепродукты в 2011-2013 гг

Кроме того, поправками к Налоговому кодексу РФ предусматривается снижение базовой ставки транспортного налога в два раза, при этом регионам предоставляется право полностью отменять транспортный налог на легковые автомобили мощностью до 150 л. с. Диапазон возможного изменения субъектами РФ базовой ставки транспортного налога останется в тех же пределах: они смогут снижать или увеличивать эту ставку, но не более чем в 10 раз.

С 1 января 2012 года вводится новый вид платежа - плата в счет возмещения вреда, причиняемого автомобильным дорогам федерального значения транспортными средствами, имеющими разрешенную максимальную массу свыше 12 тонн. Законопроектом вводятся и штрафы от 5 до 140 тыс. рублей за невнесение платы, а в случае повторного правонарушения - штраф для юридических лиц может составить от 105 до 343 тыс. рублей.

Прогнозируемый размер Федерального дорожного фонда согласно предусмотренным изменениям в Бюджетном кодексе РФ, а также направления

распределения средств фонда представлены в табл.1.

Таблица 1

Размер Федерального дорожного фонда, млрд.руб

Наименование	2010 г.	2011 г. база	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Источники формирования	300,8	254,8	386,7	347,2	395,2
База 2011 года	-	254,8	254,8	254,8	254,8
Доходы от повышения акцизов на нефтепродукты	-	-	+84,3	+87,9	+140,8
Дополнительные ассигнования	-	-	+47,6	+4,5	0,0
Направления распределения	300,8	254,8	386,7	347,2	395,2
Строительство и реконструкция	209,6	194,6	248,6	216,6	232,6
В том числе:					
Федеральные дороги	171,9	178,1	204,0	196,0	217,6
Субсидии на региональные дороги	37,7	16,5	44,6	20,6	15,0
Капитальный ремонт, ремонт и содержание	71,4	56,9	99,7	125,8	157,6
Управление дорожным хозяйством и центральный аппарат	3,8	3,3	4,4	4,7	4,9
Улично-дорожная сеть городов (капитальный ремонт и ремонт дорог административных центров субъектов РФ)	16,0	0,0	34,0	0,0	0,0

Библиографический список:

1. Сайт Министерства транспорта РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.mintrans.ru.
2. Воронцова, С. Государево дело / С. Воронцова, А.Солодкий // Автомобильные дороги. – 2006. - № 1. – с. 42-45.
3. Кузин, И. Р. Новая жизнь дорожных фондов [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://bujet.ru/article/107967.php>.

УДК 625.7/.8

РОЛЬ ИННОВАЦИЙ В ПОВЫШЕНИИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ

Голунова Д. (ЭУП-4-08)

Научный руководитель - канд.эконом.наук, Денисова Н.В.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Целью данной статьи является рассмотрение инноваций в дорожной отрасли и влияние нововведений на повышение конкурентоспособности предприятий в данной отрасли.

The purpose of this article is to examine the innovations in the road sector and the impact of innovations to increase the competitiveness of enterprises in this industry.

В настоящее время все острее становится проблема развития сети автодорог с должным уровнем качества. Развивая сеть автодорог, необходимо привести ее уровень в соответствие с потребностями экономики и населения страны с точки зрения устойчивого развития отрасли. Для этого необходимо

реализовывать различные стратегии, отличающиеся друг от друга основной решаемой задачей, приоритетами, набором мероприятий и их очередностью, объемами работ, потребленными ресурсами, сроками выполнения, эффективностью и другими характеристиками.

Разработанная Транспортная стратегия России впервые главный акцент сделала на устойчивое развитие, т.е. оптимальное использование природных, финансовых и других видов ресурсов. Применительно к транспорту, это означает последовательное улучшение потребительских индикаторов транспорта, закрепленных, в первую очередь, в свойствах территории: доступность, экология мест проживания и другие свойства, формируемые транспортной системой для будущих поколений.

На сегодняшний день в России не хватает современных высококачественных автомагистралей и в условиях ограниченного госбюджета особенно насущной необходимостью становится внедрение инновационных технологий, которые способны, с одной стороны, оптимизировать стоимость и сроки строительства дорог, а с другой, - увеличить срок их жизни и повысить качество. Проводятся поисковые и фундаментальные исследования, прикладные научно-исследовательские работы, опытно-конструкторские работы, разрабатываются новые стандарты на материалы и технологии на основе результатов научных изысканий. Постепенно новые технологии внедряются в производство, доказывая свою эффективность на практике.

К примеру, на одном из основных дорожных проектов Росавтодора – дороге «Амур» Чита-Хабаровск ежемесячно вводится порядка 180—230 погонных километров дороги. Учитывая, что значительная ее часть проходит в зоне вечной мерзлоты, такие темпы становятся возможными только благодаря применению самых современных материалов и технических решений. Это материалы, которые позволяют армировать земляное полотно, укрепить откосы и геосетки, которые укладываются между слоями асфальтобетона, чтобы предотвратить образование трещин. Применяется широкий комплекс добавок, например, особые добавки в цементобетон, которые позволяют существенно повысить его устойчивость к воздействию воды, к циклам попеременного замораживания и оттаивания. Строители используют четыре вида поверхностно-активных добавок в составе асфальтобетона для того, чтобы увеличить его водостойкость. Для покрытия используются не только традиционные горячие асфальтобетоны, но и так называемые литые эмульсионно-минеральные смеси на основе эмульсий, которые позволяют значительно продлить строительный сезон, ведь в условиях тайги укладка традиционного для наших дорог горячего асфальтобетона возможна лишь летом. Дорожники начали возвращать на федеральные дороги и цементобетон, который сам по себе новой технологией не является. Но методы работы с ним сегодня применяются совершенно новые, которые позволяют благодаря высокой прочности продлить срок службы дорожных конструкций. Темпы строительства цементобетонных покрытий могут составлять до 1 км в день. Кроме того, цементобетон является одним из материалов, который может помочь в снижении образования колеи на автомобильных дорогах. В прошлом году

в эксплуатацию был введен участок обхода города Новосибирск общей протяженностью 50 километров, сделанный полностью из цементобетона. А в 2009 году цементобетон был использован при строительстве участка автомагистрали М-4 «Дон». В ближайших планах развитие интеллектуальных транспортных систем, которые регулируют движение, контролируют и предотвращают дорожные заторы и т.д.

Предполагается более широко применять геосинтетические материалы, которые улучшают технические характеристики дорожных конструкций и искусственных сооружений. Особое внимание уделяется разработке и внедрению различных добавок в асфальтобетоны для повышения качества и увеличения срока службы дорожных покрытий. Кроме того, будет изучена возможность расширения применения в строительстве автодорог цементобетона.

Компания «Уником» уже несколько лет занимается внедрением в производство универсального резинового модификатора асфальтобетона «Унирем». Особенностью технологии является то, что резина отработанных автомобильных покрышек перерабатывается методом высокотемпературного сдвигового измельчения. Смеси, приготовленные с добавлением модификатора асфальтобетона «Унирем», увеличивают долговечность и повышают устойчивость к колееобразованию и влагостойкость дорожного покрытия. Модификатор асфальтобетона уже опробован на участках автодорог федерального значения М-10 «Россия», М-4 «Дон», М-3 «Украина» и других. Мониторинг объектов показывает, что износ дорожных покрытий с использованием модификатора асфальтобетона «Унирем» происходит медленнее, чем без него.

Что касается себестоимости продукции компании «Уником», то поначалу асфальтобетон с добавлением модификатора был на 25–30% дороже, чем без него. Но с модернизацией производства компания смогла значительно увеличить его мощность, что привело к снижению стоимости «Унирема». Теперь она ниже, чем у асфальтобетона со стандартным составом смесей, модификатор может конкурировать по цене с импортными аналогами.

Для достоверной оценки состояния дорожной сети используется интегральный показатель эксплуатационного состояния дорожного покрытия – ровность. К сожалению, до последнего времени в ходе диагностики автомобильных дорог использовали методы оценки ровности, разработанные много десятилетий назад.

В каждой стране традиционно применяются свои методы оценки ровности, между которыми часто нет корреляции. Поэтому все большее распространение находит международный индекс ровности IRI, используемый наряду с применяющимися в этих странах методами оценки. Индекс ровности IRI – это унифицированный показатель, позволяющий сравнить результаты измерений ровности различными методами, основанный на определении микропрофиля дороги. После этого компьютерная программа позволяет оценить влияние на колебания виртуального автомобиля неровностей с малым и большим шагом. В 2006 году впервые в истории отрасли была проведена

100% диагностика всех федеральных дорог с использованием показателя IRI. Это позволило достоверно оценить состояние дорожной сети и затем объективно отслеживать ее изменения на любом участке, наметить приоритеты, составить поэтапную программу работ.

Если же говорить о средствах достижения ровности и однородности покрытия, целесообразно остановиться на перегружателях асфальтобетонной смеси. Задача, которую позволяет решить эта машина, напрямую связана с увеличением срока службы дорожного покрытия. Даже самый совершенный асфальтоукладчик не способен обеспечить температурную однородность смеси; при транспортировке на ее поверхности неизбежно возникает холодная корка, которая потом вкрапливается в горячую смесь. Отсюда температурная неоднородность смеси и, как следствие, неравномерное ее уплотнение. Недостаточно уплотненный участок является очагом разрушения. Помимо этого, перегружатель асфальтобетонной смеси обеспечивает непрерывный процесс укладки, позволяет избежать остановок асфальтоукладчика, которые, в конечном счете, приводят к снижению ровности дорожного покрытия. Измерения качества дорожного покрытия без применения перегружателей и с их применением убедительно доказывают, что покрытие, действительно, становится более качественным, а значит и долговечным. Эта технология способствует повышению ровности покрытий, которая приобретает все большее значение при увеличивающихся скоростях движения автотранспорта. Из современных технологий, которые внедряются сегодня в отрасли, можно выделить щебеночно-мастичный асфальтобетон, полимерно-битумные вяжущие, геосинтетические материалы для армирования земляного полотна и дорожных одежд, современные материалы для организации дорожного движения – дорожные знаки, барьерные ограждения, материалы для дорожной разметки.

В связи с появлением новых инноваций, необходимо пересмотреть и внести коррективы в нормы и расценки на дорожно-строительные работы с учетом применения высококачественных и высокопроизводительных специализированных дорожных машин и механизмов, технологий и материалов.

В дорожном хозяйстве постоянно расширяется внедрение новых технологий строительства, ремонта и содержания дорог. Освоены соответствующие уровню международных стандартов технологии укладки асфальтобетонных смесей, позволяющие обеспечить высокое качество и долговечность асфальтобетонных покрытий. В общей сложности новые технологии в данной области применены более чем на 8 тыс. км федеральных дорог, обслуживающих наиболее интенсивные транспортные потоки.

Исходя из выше изложенного, следует отметить, что инновации постепенно входят в нашу жизнь. Что касается предприятий дорожной отрасли, чтобы быть конкурентоспособными, им необходимо постоянно «держат руку на пульсе» относительно всех новшеств и инноваций. Поскольку конкуренция в дорожной отрасли приобретает всеобъемлющий характер, предприятиям необходимо наращивать конкурентные преимущества, а именно, повышать эффективность производства, конкурентоспособность продукции и

услуг на основе внедрения достижений научно-технического прогресса, эффективных форм хозяйствования и управления производством.

Библиографический список:

1. Пособие дорожному мастеру по организации производства работ при содержании и ремонте автомобильных дорог. М.: РДА, 2009. – С. 123-126.
2. Гасилов В.В. «Формирование конкурентных отношений в дорожном хозяйстве» // Экономика, 2002. – С. 280-285.
3. <http://erobizzon.ucoz.com/publ/16-1-0-44> .

УДК 625.7/.8

ТЕКУЧЕСТЬ КАДРОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ И ПУТИ ЕЕ СОКРАЩЕНИЯ

Анисифорова Д.В. (ЭУДХ-06)

Научный руководитель - канд.техн.наук, доц. Островская Г.Н.
Волгоградский Государственный архитектурно-строительный университет

Текучесть кадров на предприятии становится сегодня крайне актуальной проблемой в условиях дефицита профессионалов на очень динамичном рынке труда. В дорожной отрасли особенно важно решение вопроса о слишком частой смене персонала, так как это негативно отражается на всем предприятии в целом. В данной статье предлагается применение анкетного метода удержания профессионалов в компании, который даст необходимую информацию об удовлетворенности сотрудника работой и системой стимулирования труда, в результате чего позволит разработать конкретные мероприятия по улучшению ситуации.

Staff turnover at the plant today becomes a critical problem in the shortage of professionals in a very dynamic labor market. In the road sector is particularly important to the question of too frequent changes of personnel, as it negatively affects the entire enterprise as a whole. In this paper, we propose the use of a questionnaire method, retention of professionals in the company, which will give the necessary information about employee work satisfaction and incentive system of labor, which will develop specific measures to improve the situation.

Данная тема становится сегодня крайне актуальной в условиях дефицита профессионалов на очень динамичном рынке труда. Как показывают последние опросы, в России примерно две трети работающих людей время от времени задумываются о переходе в другие компании, хотя пойти на такой шаг готовы далеко не все. Из-за ухода специалистов и кадровой нестабильности предприятия несут немалые финансовые потери. Поэтому лояльность к своей компании становится сегодня таким же ключевым требованием к сотруднику, как и профессионализм.

Текучесть персонала объясняется целым рядом причин. Условно их можно разделить на объективные (внешние) причины и субъективные (внутренние). Говоря об объективных причинах, прежде всего, необходимо отметить, что последнее десятилетие характеризуется изменением отношения к труду во всем мире. Возрастает независимость работника, снижается его преданность организации, все больший акцент делается на достижение собственных целей. Одновременно идеологическая составляющая работы становится все меньше.

Нельзя сбрасывать со счетов то, что в России до сих пор не завершены рыночные преобразования. Несмотря на очевидный прогресс в перестройке экономики, произошедший в последние годы, рыночные реформы еще далеки от своего завершения. Особую роль играет отраслевая принадлежность предприятия, процессы, происходящие в самой отрасли, ситуация на рынке труда специалистов данного направления.

Субъективных причин значительно больше. Они индивидуальны и значительно варьируются в различных должностных, профессиональных и возрастных группах, регионах. Существенное значение имеют также форма собственности предприятия, система управления и степень участия сотрудников в управленческом процессе.

Ситуация в дорожной отрасли не радужная. На дорожных предприятиях очень высокий коэффициент текучести персонала, прежде всего из-за нерегулярных финансовых поступлений. В 2008-2009 годах в бюджете запланировано значительно меньше средств на реконструкцию и строительство автомобильных дорог в сравнении с предыдущим периодом времени. Ситуация может нормализоваться с созданием региональных дорожных фондов. Это позволит не только обеспечить достаточную финансовую базу для того, чтобы заняться восстановлением действующей опорной дорожной сети, но и станет достаточным основанием для региональных дорожников для перспективного планирования, заключения долгосрочных контрактов по ремонту и содержанию дорог.

Текучесть кадров ухудшает многие производственные показатели. Прежде всего, это упущенная прибыль из-за медленного вхождения в курс дела новичков, снижение производительности труда. Высококвалифицированные специалисты отвлекаются на обучение новых сотрудников. Возникают сложности с мотивацией персонала. Текучесть кадров ухудшает моральный климат в коллективе, что препятствует созданию команды. Конечно, такая ситуация - это серьезный сигнал руководству о необходимости разобраться в процессах, происходящих в компании.

Текучесть кадров сказывается на производительности труда не только тех работников, которые намерены уходить, но и тех, которые продолжают работать, то есть на жизни всей организации. Кроме того, текучесть мешает создавать эффективно работающую команду, отрицательно влияет на корпоративную культуру организации.

В ходе работы мы также выяснили, что кроме отрицательных моментов, текучесть кадров имеет и положительные. При контролируемой текучести кадров, открываются возможности для кадровых перестановок и карьерного роста, оставшихся лучших сотрудников, что является для них дополнительным стимулом. Проанализировав причины ухода сотрудников и внося соответствующие изменения в деятельность фирмы можно не только снизить текучесть кадров, но и увеличить эффективность деятельности каждого сотрудника и фирмы в целом.

По данным исследования одного из интернет портала главной причиной смены места работы является низкая заработная плата(43%) и отсутствие

перспектив роста(24%) далее следуют не сложившиеся отношения с руководством(11%), неудобный график работы(6%), неудобное расположение работы(5%) и другие причины(11%). Результаты опроса, как показывает время, не привносит сколь либо значительной динамики в уже сложившуюся градацию мотивов увольнения.

На дорожных предприятиях основной причиной ухода специалистов является низкая заработная плата и неблагоприятные, даже вредные условия работы на участках по строительству и ремонту автомобильных дорог. Значительное влияние на текучесть кадров оказывает сезонный характер работ.

Для более детального выявления причин текучести кадров нами предлагается на дорожных предприятиях проводить анкетирование работников. Анкетирование работников необходимо проводить также с целью удержания профессионалов. При разработке социологического инструментария на конкретном предприятии (анкеты, опросного листа) следует более детализировать шкалу ответов. Так при анализе полученных выше результатов выявляется, что доля ответов по «другим» мотивам (11%) соотносится с суммой долей по конкретно обозначенным причинам выбытия («неудобный график» - 6% и «неудобное расположение» - 5%). Вывод очевиден – быть может, что в «другом» как раз и кроется часть ответов на поставленные вопросы, т.е. требуется дополнительная детализация мотивов.

Если же детализировать такие критерии, как «причины личного характера» или «неприемлемый режим работы», а затем провести анализ полученных данных, то можно выработать реальные и обоснованные рекомендации по совершенствованию разных моментов деятельности предприятия. Например, увольнения по причинам личного характера могут быть вызваны конфликтностью в связке «начальник – подчиненный», а, следовательно, можно выявить недостатки в организационной структуре предприятия, принять решение об изменении информационных потоков и т.д. На причины увольнения по собственному желанию косвенно может указывать и половозрастная структура персонала: мужчин до 27 лет – из-за ухода в армию, пожилых работников – в связи с выходом на пенсию. Из этого также можно сделать рекомендации.

Анкетирование работников на предприятии проводится в три этапа:

1) разработка анкеты оценки уровня удовлетворенности работников основными факторами производственной ситуации;

При составлении анкеты определяется перечень наиболее характерных показателей и критериев их оценки. При этом на каждом конкретном предприятии наряду с основными показателями производственной ситуации (сохранение труда, заработная плата и др.) возможны специфические факторы мотивации (различные социальные программы и т. д.).

Критериями оценки показателей служат следующие качественные характеристики: совершенно удовлетворен, удовлетворен, затрудняюсь ответить, не удовлетворен, совершенно не удовлетворен.

Дополнительно каждому респонденту должно предлагаться заполнить графу "Ваши пожелания и замечания". Возможно выделение не менее 16

факторов мотивации персонала: содержание труда, занимаемая должность, премии за год, к отпуску, в течение года; условия труда, организация труда, оплата проездных билетов, оплата детских путевок, содержание информации на доске объявлений, подарки ко дню рождения, новому году, организация и содержание корпоративных праздников, программа «здоровье», отношения с непосредственным руководителем, отношения с коллегами.

2) проведение анкетирования;

Вовлечение в анкетирование всех сотрудников предприятия. Работы выполняются анонимно по подразделениям и профессиональным группам. Такой подход позволяет оценить не только индивидуальный уровень удовлетворенности сотрудника работой, но и зафиксировать данные о микроклимате в каждом отдельном подразделении и группе.

3) анализ уровня удовлетворенности сотрудников работой (предприятием).

Пожалуй, самым сложным при проведении любого опроса является его математическое обоснование. С этой целью каждому качественному критерию оценки удовлетворенности присваивалось соответствующее числовое значение - коэффициент: совершенно удовлетворен (+1,0); удовлетворен (+0,5); затрудняюсь ответить (0,0); не удовлетворен (-0,5); совершенно не удовлетворен (-1,0).

Суммарный показатель удовлетворенности - индекс удовлетворенности ($I_{уд}$) по каждому из факторов рассчитывался по формуле:

$$I_{уд} = \frac{1.0 \cdot n_1 + 0.5 \cdot n_2 + (0.5) \cdot n_3 + (-1.0) \cdot n_4}{n_1 + n_2 + n_3 + n_4}, \quad (1)$$

где n_1, n_2, n_3, n_4 - соответствующее число респондентов (внутри подразделения или профессиональной группы), объединенных по одному из четырех возможных вариантов ответов по шкале удовлетворенности. Ответы респондентов, не сумевших оценить фактор (характеристика по шкале удовлетворенности "затрудняюсь ответить"), не учитываются.

Воспользовавшись таблицей интерпретацией числовых значений ($I_{уд}$), в зависимости от полученного значения индекса удовлетворенности ($I_{уд}$) можно оценить степень удовлетворенности персонала тем или иным фактором мотивации труда внутри подразделения или профессиональной группы.

Далее суммарные показатели удовлетворенности, полученные по отдельным подразделениям и профессиональным группам сотрудников, вносятся в сводную таблицу индекса удовлетворенности

Согласно результатам, занесенным в таблицу интерпретации числовых значений ($I_{уд}$), можно оценить не только средний индекс удовлетворенности по конкретному фактору, но и общий индекс удовлетворенности производственной ситуацией в конкретном цехе или группе сотрудников.

Далее проводится ранжирование факторов степени удовлетворенности. В таблице ранжируются факторы по степени удовлетворенности сотрудников каждым из них. Эта процедура позволяет сгруппировать факторы производственной ситуации в зависимости от значения среднего индекса удовлетворенности.

В результате последовательного анализа всех факторов, влияющих на

удовлетворенность сотрудника работой и системой стимулирования труда, возможно предложение следующих мероприятий:

- разработать стандарт внутрифирменных наград (грамоты, значки, вымпелы и т. п.), программу обучения менеджеров и специалистов, новые должностные инструкции с указанием целей, задач, требований и критериев оценки; дополнительно разработать Положение о премировании, основанное на качестве, производительности и прибыли предприятия, а также программу "Дети" (оплата детских путевок или оплата проезда к месту отдыха, страхование детей от несчастных случаев и т. д.);
- пересмотреть расценки, нормы труда для "сдельщиков" и заработную плату для "повременщиков"; рассмотреть возможность дополнительного приобретения ПК для менеджеров и специалистов;
- скорректировать программу "Здоровье" (компенсация стоимости лекарств для сотрудников, оплата санаторной путевки, стоматологическая помощь, доплата некурящим и т. д.), пакет социальных выплат и льгот (компенсация на питание, беспроцентные денежные кредиты, покупка сотрудниками для себя изделий предприятия по себестоимости и с рассрочкой платежа, скидка на покупку товаров фирмы родственниками и знакомыми и др.);
- составить план проведения корпоративных праздников, поздравлений, конкурсов на год и примерные программы их проведения; систематически проводить планерки, встречи с коллективом, вовлекать менеджеров и специалистов в обсуждение стратегических решений.

Таким образом, говоря о преимуществах предлагаемого метода, можно отметить, что он достаточно прост, универсален. Он может также использоваться для контроля адаптации на предприятии новых сотрудников.

В целом же, предлагаемая методика позволяет своевременно информировать руководство предприятия и отдел по персоналу как об общем уровне удовлетворенности коллектива, так и об удовлетворенности работников отдельными производственными процессами, что очень важно для принятия адекватных решений по совершенствованию системы управления и уменьшению текучести кадров.

Библиографический список:

1. Скавитин А.В. Методические подходы к управлению текучестью кадров - <http://www.aup.ru/articles/personal/2.htm>.
2. www.job-today.ru.
3. Пестрикова Е.И. Способы удержания профессионалов в компании, Национальный союз кадровиков – www.kadrovik.ru.

УДК 625.7/.8

ПЛАТНЫЕ АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ И ДОРОЖНЫЕ ОБЪЕКТЫ

Сундукова Е.Ф. (ЭУП 4-07)

Научный руководитель - канд.эконом.наук, доц. Карпушко Е.Н.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье рассматриваются основные цели, критерии и преимущества создания платных дорог с точки зрения государства и общества в целом. Изложены вопросы влияния платных дорог на финансирование дорожных работ и формирование потоков дорожной сети, а также перспективы развития платных дорог в России.

Наличие эффективной общенациональной дорожной сети, если она к тому же, управляется на основе критериев, гарантирующих предоставление услуг высокого качества, может способствовать быстрому экономическому, торговому и социальному развитию страны.

Однако у пользователей автомобильными дорогами появилась необходимость в реализации проектов, которые не могли быть профинансированы в рамках существующих программ, так как потребность в денежных средствах на развитие и содержание дорожной сети стала превышать денежные поступления из традиционных источников, формируемых на основе налогообложения. Возникла острая потребность в нахождении альтернативных источников финансирования дорожных работ, в первую очередь на важнейших транзитных маршрутах. Одним из таких источников является финансирование за счет взимания платы за проезд.

В последнее десятилетие многие развивающиеся страны стали уделять серьезное внимание строительству платных дорог, обеспечивающих существенную финансовую помощь их правительствам в развитии и содержании национальной дорожной сети. В целом в ведении созданной Европейской ассоциации платных автомобильных дорог (SECAP) находится 12139 км автомагистралей (или почти 30% общей протяженности автомагистралей в 26 европейских странах), а также 1826 км строящихся дорог [1] (рис. 1).

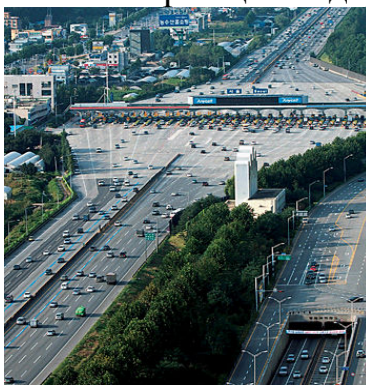


Рис. 1 Европейская платная автомобильная дорога

Как правило, для создания платных автомобильных дорог привлекаются акционерные общества, выполняющие проектирование, строительство и эксплуатацию объектов по соглашению с соответствующими органами государственного управления. В состав учредителей таких акционерных обществ обычно входят государственные, территориальные, а также муниципальные администрации, которые нередко располагают контрольным пакетом акций. Это позволяет государству не только оказывать финансовую помощь платной дороге, но и осуществлять эффективный контроль над ее деятельностью.

Наиболее распространенным типом организации управления платной дорогой является модель концессионного соглашения, в соответствии с которой государственный орган управления передает частной компании автомобиль-

ную дорогу в долгосрочную концессию (обычно на 20-50 лет), после чего объект возвращается государству или концессия продлевается. Концессионеры принимают на себя проектирование, строительство, содержание и управление объектом. Для возврата инвестиций, возмещения затрат по эксплуатации объекта, компенсации рисков концессионное общество получает право взимать плату с пользователей. Использование механизма концессии дорог позволяет избежать воздействия бюджетных ограничений на улучшение состояния дорожной сети, т.е. привлекать капитал в больших объемах, чем может предоставить государство, улучшить состояние дорожной сети в более сжатые сроки, обеспечить более высокую эффективность использования автодорожного объекта и повысить качество обслуживания пользователей [2].

В сеть платных автомобильных дорог Российской Федерации входят автомобильные дороги или расположенные на них мосты, путепроводы, тоннели, а также сооружения для обслуживания участников движения, за пользование которыми взимается плата в целях обеспечения пользователям дополнительных выгод и услуг. Главным предназначением платной автомобильной дороги в Российской Федерации, как и в других странах, является продажа возможности использовать преимущества предлагаемого этим объектом маршрута. Во-первых, дорожное полотно платных участков отличается качественно и соответствует требованиям европейских стандартов. Во-вторых, здесь действует интеллектуальная транспортная система, включающая в себя автоматизированную систему управления дорожным движением и систему видеонаблюдения, что обеспечивает безопасность участников движения. В-третьих, разрешенная скорость соответствует 110 км/час при расчетной 120 км/час. Такие условия во всем цивилизованном мире являются дополнительными и оплачиваемыми, и многие водители готовы заплатить за предоставленный им комфорт. К примеру, платный участок трассы М-4 «Дон» должен был привлечь, по мнению разработчиков, порядка 60% трафика. Но уже первый день эксплуатации показал, что реальная цифра больше. Выявилась также неготовность некоторых пользователей платить за проезд – для таких согласно Федеральному закону «О Государственной компании «Российские автомобильные дороги» и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» существует бесплатная альтернатива [3]. По словам первого заместителя председателя правления госкомпании «Автодор» Сергея Кельбаха, качество ее ничуть не хуже, а протяженность даже почти на километр короче платного участка. Но она проходит через населенные пункты, а это значит, что скоростной режим здесь иной – не более 60 км/час плюс светофоры, переходы и так далее. Кстати, на платном участке отсутствуют посты дорожно-патрульной службы, что, на автолюбительский взгляд, является дополнительным преимуществом, но и безопасность движения здесь несколько выше (количество ДТП на этих дорогах составляет 0,8 на 100 млн. километров, тогда как на остальной сети дорог - 2,46) [4].

В целом, в число основных преимуществ платных дорог входит снижение затрат на перевозки, увеличение прибыли транспортных организаций, уменьшение потерь в других отраслях экономики, улучшение безопасности

дорожного движения, снижение затрат на ГСМ и уменьшение износа транспортных средств.

Въезд-выезд на платном участке выглядит следующим образом: на каждом направлении установлены кабины оплаты проезда (рис.2). Центр управления (ЦУП), расположенный на пункте взимания платы, в зависимости от плотности транспортного потока будет регулировать количество работающих в конкретный момент кабин, а также контролировать корректность взимания платы операторами. При этом водитель может оплатить проезд, не выходя из машины, – оплата производится на двух уровнях: для легковых автомобилей, грузовиков и автобусов. Оплата осуществляется наличными, но в дальнейшем планируется использовать бесконтактные и банковские карты. Для выезда с платного участка водитель должен предъявить чек, который действителен в течение трех дней. В случае утери чека проезд необходимо будет оплачивать заново. Местное население, живущее в зоне тяготения платного участка, может пользоваться им бесплатно.



Рис.2 Пункт взимания платы

В зависимости от конкретных условий функционирования платной дороги, состояния рынка транспортных услуг, платежеспособного спроса на перевозки применяются различные способы определения размеров платы за проезд. Однако все они основаны на двух общих принципах: плата должна обеспечивать выгоду тому, кому дорога передана в коммерческое управление, и пользователям дороги, которые при наличии альтернативного бесплатного маршрута предпочли воспользоваться платной автодорогой, расплатившись за проезд частью экономии, полученной за счет уменьшения расстояния, сокращения времени пребывания в пути, ускорения оборачиваемости транспортных средств, снижения расхода горючесмазочных материалов, износа шин, амортизации автомобилей, сокращения убытков от возможных аварий и т.д.

При расчете размеров платы за проезд обычно исходят из предельных издержек, связанных с созданием, содержанием, управлением дорогой, погашением займов и кредитов, процентов по ним. Вместе с тем при определении размеров платы за проезд учитывается и рыночный спрос на перевозки. Наиболее распространенным является установление тарифов в зависимости от того воздействия, которое оказывает транспортное средство на дорогу, т.е. в зависимости от типа автомобиля, например, отдельно для легковых автомобилей, для грузовых автомобилей с различным числом осей или общим весом, для автобусов. В большинстве стран специализированные автотранспортные средства (в частности, автомобили полиции, пожарной службы,

«скорой помощи») освобождаются от платы за проезд. На платном участке федеральной трассы М-4 «Дон» для легковых автомобилей с массой до 3,5 тонны действует тариф 55 рублей за весь участок, для автомобилей массой от 3,5 до 8 тонн – 110 руб., и 220 руб. – для транспортных средств массой выше 8 тонн [4]. Расценки рассчитаны на основании временной методики, предложенной Минтрансом России в 2003 году. Однако в ближайшее время ожидается утверждение новой методики расчета, которая пока находится в правительстве. Будут ли повышаться тарифы? По словам первого заместителя председателя правления госкомпании, только в соответствии с уровнем инфляции, и то не каждый год. Важно приучить общественное мнение к тому, что платные дороги – это не только дополнительные поборы, но и благо, потому что вырученные средства будут расходоваться на содержание и платных, и бесплатных участков, и к 2018 году ГК «Автодор» планирует вовсе отказаться от государственных средств, выделяемых сегодня на эксплуатацию автомагистрали М-4 «Дон». А это значит, что сэкономленные таким образом бюджетные деньги пойдут на развитие транспортно-дорожной инфраструктуры в других регионах страны. Это важно, и это, безусловно, в интересах пользователей дорог.

В настоящее время на рассмотрении находится более 30 проектов ввода в эксплуатацию на территории РФ платных автомобильных дорог. Треть из них предполагается создать на основе уже существующих автомобильных магистралей, другие платные дороги появятся на основе как реконструирующихся трасс, так и новых строящихся автодорог. Согласно программе главы Минтранса РФ Игоря Левитина, рассчитанной на период до 2025 года, долю платных дорог предполагается довести до 5 % [5].

Библиографический список:

1. Платные дороги в странах Европы [Электронный ресурс]// Режим доступа <http://www.roads.ru>.
2. Платные дороги в России: настоящее и будущее. [Электронный ресурс]// Режим доступа <http://top.rbc.ru/economics/23/03/2010>.
3. Платные автомобильные дороги и дорожные объекты. Тематическая подборка. [Электронный ресурс]// Режим доступа <http://www.ohranatruda.ru>.
4. Алхимова Н.И. На других принципах // Транспорт России, 17 марта 2011 г., № 11 (663).
5. Платные автомобильные дороги в России [Электронный ресурс]// Режим доступа <http://www.memoid.ru>.

УДК 625.7/.8

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АКТИВНОЙ ЧАСТИ ОСНОВНЫХ ФОНДОВ

Смолякова О.Д. (ЭУП-4-07)

Научный руководитель – канд.эконом.наук, доц. Карпушко Е.Н.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Статья посвящена вопросу состояния дорожно-строительной техники и механизмов, их влиянию на дорожное строительство и экономику страны. Рассмотрены предприятия, производящие технику и их положение на рынке, а также представлены мероприятия, на-

правленные на техническое обновление отрасли.

The article is devoted to the problems of the organisation of the tender auctions and the state orders. It envisages a number of the basic features inherent to tenders leading. Now the Russian system of tenders is active and effective, and it is not a secret, that the participating in tenders is one of the most important ways to attract the customers for the majority of the companies.

Автодорожные коммуникации объединяют все регионы страны, что является необходимым условием ее территориальной целостности, единства ее экономического пространства. Они связывают страну с мировым сообществом, являясь материальной основой обеспечения внешнеэкономических связей России и ее интеграции в глобальную экономическую систему. Неразвитая дорожная сеть в стране становится тормозом дальнейшего подъема экономики в продвижении товаров на международный рынок.

Масштабное дорожное строительство невозможно без организации эффективной эксплуатации тяжелой строительной и землеройной техники. Спрос на строительную технику напрямую связан с объемами строительных работ. В период кризиса в строительстве наблюдались негативные тенденции.

В 2009 году производство дорожно-строительной техники сократилось в среднем на 70%, но даже при этом предложение значительно превышало спрос. Сокращение спроса было вызвано неплатежеспособностью предприятий, замедлением расчетов и ростом неплатежей, что способствовало накоплению готовой продукции на складах. Кроме того, спаду производства способствовало повышение процентов на банковские кредиты и сокращение их выдачи. Наибольшее падение производства наблюдалось в сегментах рынка экскаваторов, бульдозеров и трубоукладчиков - более чем на 70%. (Рис.1-3). В I квартале 2010 г. появились первые признаки оздоровления отрасли [1].

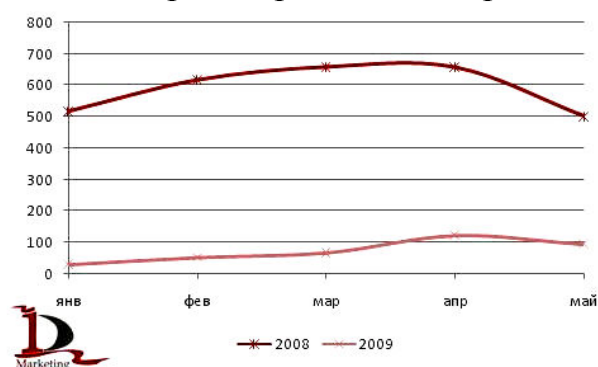


Рис. 1 Сравнительная динамика производства экскаваторов за январь-май 2008 и 2009 года

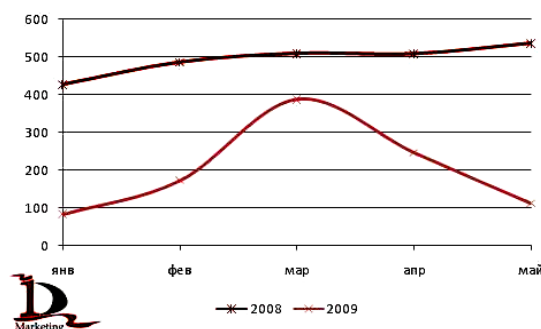


Рис. 2 Сравнительная динамика производства бульдозеров и трубоукладчиков за январь-май 2008 и 2009 года

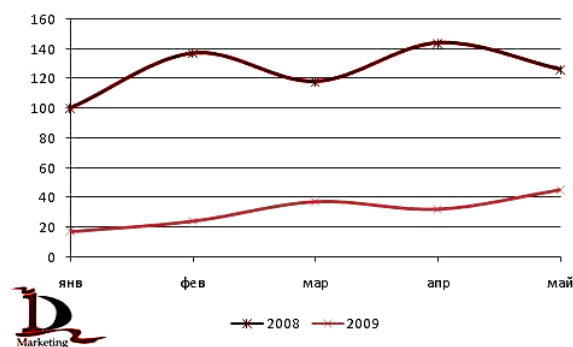


Рис. 3. Сравнительная динамика производства автогрейдеров за январь-май 2008 и 2009 года

По словам начальника управления эксплуатации и сохранности автомобильных дорог Росавтодора Игоря Астахова, в 2009 году у предприятий, выполняющих работы по содержанию дорог федерального значения, имелось в наличии 14 875 ед. дорожно-эксплуатационных машин (с учетом арендованных), что составляло только 74% от нормативной потребности. Кроме того, более 5 тыс. ед. уже отработали нормативный срок службы и подлежат списанию, а почти 2,5 тыс. ед. имеют предельный или близкий к нему уровень износа (свыше 70%) и должны быть списаны в ближайшие два года.

Технический парк предприятий надо обновлять. Взаимосвязь технической оснащенности подрядчика с качеством и сроками выполнения работ очевидна как и разница между затратами, которые несет предприятие при эксплуатации новой, не требующей ремонта современной экономичной техники, и издержками на поддержание в работоспособном состоянии машин, работающих сверх нормативного срока службы. Техническое обновление напрямую связано с безопасным состоянием автодорог. В случае если на линию выходит машина, отработавшая свой ресурс, гарантии качественного и оперативного выполнения работ снижаются. А срыв задания – это потенциальное дорожно-транспортное происшествие, которое может привести к гибели людей. И, наконец, техническое перевооружение – это репутация и конкретного дорожного предприятия, и отрасли в целом [2].

В России сейчас действует 4 предприятия по производству бульдозеров, 16 предприятий по производству экскаваторов и 3 завода по выпуску автогрейдеров. И все они производят достаточно конкурентоспособную технику. Отечественные автогрейдеры на рынке представлены в основном продукцией компании "Челябинские строительные и дорожные машины". Здесь производят самые мощные полноприводные машины. Грейдеры среднего класса производят на Брянском заводе "Арсенал" и в Орле на "ОПК-Дормаш".

Отечественные бульдозеры представлены продукцией Челябинского тракторного завода, с которыми конкурируют машины Дмитровского экскаваторного завода и брянской компании "Строительные и мелиоративные машины".

Асфальтоукладчики переживают сегодня новое рождение. На рынке представлены как отечественные марки асфальтоукладчиков, так и зарубежные. Шесть новых моделей асфальтоукладчиков представляет компания "Ирмаш". С ними на российском рынке представлены немецкие и китайские

производители.

На рынке производства экскаваторов лидером является завод ТВЭКС (г. Тверь), который выпускает четыре модели. Это машины, подготовленные к работе в условиях русской зимы, в вечной мерзлоте в Сибири. Однако им не уступают корейские и японские экскаваторы.

Российский рынок строительной техники зависим от импорта. Но Россия и экспортирует строительную технику. Это экскаваторы, погрузчики и прочие "механические лопаты", бетономешалки, асфальтовые катки и погрузчики. Среди стабильно растущих секторов необходимо отметить экспорт бурильных и проходческих машин. Объемы продаж этой техники за I квартал 2010 года составили 2,4 млн. долларов, превысив результаты аналогичного периода прошлого года в полтора раза [1].

В последнее время предприняты заметные шаги, стимулирующие техническое обновление отрасли. По инициативе Минтранса России и Росавтодора Правительство РФ приняло решение об использовании лизингового механизма для переоснащения дорожного хозяйства в условиях дефицита финансирования. В 2009 году для решения этих задач в уставной капитал ГТЛК было выделено 10 млрд руб.

Поставка дорожной техники на льготных лизинговых условиях началась в августе 2009 года, за прошедшее время от предприятий, обслуживающих автодороги федерального значения, было получено заявок на сумму более 4,8 млрд. руб., а от предприятий, обслуживающих территориальные дороги, – около 3 млрд. руб. На сегодняшний день авансовые платежи по планируемым поставкам техники составляют более 5,8 млрд. руб. В настоящее время менее 10% территориальных и около 3% муниципальных предприятий участвуют в программе обновления дорожных машин.

Таким образом, повышение эффективности основных производственных фондов осуществляется за счет более быстрого освоения новых мощностей, повышения сменности работы машин и оборудования, совершенствования организации материально-технической базы, ремонтной службы, повышения квалификации рабочих, технического перевооружения предприятий, модернизации и проведения организационно-технических мероприятий.

Библиографический список:

1. Андрей Евпланов, Спрос на строительную технику оживает [Электронный ресурс] // Режим доступа www.pda.rg.ru
2. Сергей Озун, Модель интенсивного развития [Электронный ресурс] // Режим доступа www.transportrussia.ru
3. Вячеслав Лобов, Российским дорогам мировые стандарты [Электронный ресурс] // Режим доступа www.transportrussia.ru

УДК 658:625.7

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАВАЛЬЧЕСКОГО СЫРЬЯ В ДОРОЖНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Солонуха Е.С. (ЭУП-4-06)

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

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В связи с ростом строительства подрядные организации всё чаще используют не принадлежащие им материалы, сырьё и оборудование. В данной статье рассмотрена возможность применения давальческого сырья в дорожном хозяйстве.

In connection with building growth, contract organizations even more often use materials doesn't belong to them, raw and the equipment. In this article application possibility of tolling raw in a road economy is considered.

В ходе осуществления строительства часто имеют место отношения хозяйствующих субъектов, связанные с передачей сырья и материалов на переработку без перехода права собственности к организации-подрядчику. Такого рода сделки являются в наибольшей степени юридически корректными, если их оформить договорами на переработку давальческого сырья. В силу специфики своей деятельности подрядные строительные организации совершают хозяйственные операции, которые связаны с использованием не принадлежащих им материалов, сырья, а также оборудования, предназначенного для установки на возводимом объекте строительства. Давальческое сырьё - это сырьё и материалы, которые одна организация передает для переработки другой организации. При этом организация-переработчик не производит оплату за полученное сырьё и материалы, а лишь выполняет соответствующие работы.

Материалы являются основной статьей расходов в строительстве, поэтому их правильный учет и списание - важнейшая задача для бухгалтера. В данном случае это не ограничивается только необходимостью отражения в бухгалтерской отчетности достоверных сведений. Порядок оприходования материалов, а также их расхода и списания напрямую связан с точностью исчисления налоговых обязательств предприятия. Именно поэтому сегодня актуальна тема учета материалов, приобретенных у поставщика и полученных от заказчика (генподрядчика) на давальческой основе.

Гражданское законодательство РФ позволяет сторонам договора строительного подряда самостоятельно определить, кто покупает материалы для строительства. Подрядчик может выполнять СМР, используя:

- самостоятельно приобретенные строительные материалы (ПСМ);
- предоставленные заказчиком стройматериалы.

Во втором случае также возможны два варианта:

- заказчик продает стройматериалы (вновь речь должна идти о ПСМ);
- заказчик передает стройматериалы на давальческой основе (ДСМ).

Под общеустановленным порядком понимается предъявление налога к вычету после оприходования имущества при наличии счета-фактуры продавца и при условии, что подрядчик - плательщик НДС. При заключении договора подряда с условием выполнения работ из ДСМ последние остаются собственностью заказчика, а стоимость строительных работ определяется сторонами без учета расходов на материалы. Передача материалов подрядчику оформляется накладной на отпуск материалов на сторону, в которой должно быть указано:

- количество предоставленных заказчиком материалов, но и их стоимость (без выделения НДС). Сведения о стоимости давальческих материалов сто-

ронам необходимо согласовать на случай возникновения различных конфликтных ситуаций;

- о факте передачи стройматериалов на давальческих условиях.

Передача материалов на давальческой основе не является объектом налогообложения, поэтому передающая сторона НДС не начисляет, а получающая не имеет права на вычет. Подрядчик несет ответственность за сохранность имущества, полученного от заказчика на давальческой основе [1]. Поступающие ДСМ принимаются кладовщиком организации-подрядчика по общим правилам (по ассортименту, количеству и качеству).

Если для строительства объекта, наряду с материалами заказчика, используются и собственные материалы подрядчика, необходимо составлять отдельные первичные документы на движение собственных материалов и материалов заказчика.

Многие компании для оптимизации производственного процесса передают свое сырье в переработку другим организациям. Гражданское законодательство определяет производство товара из давальческого сырья как изготовление лицом новой движимой вещи путем переработки не принадлежащих этому лицу материалов [2].

Сторонами давальческих операций являются собственник передаваемого в переработку сырья (материалов) - давальец и переработчик. При этом, передавая в переработку сырье, давальец остается его собственником. Более того, он приобретает право собственности и на готовую продукцию. Гражданский кодекс РФ отдельно не выделяет договор на переработку давальческого сырья и не определяет, к работам или к услугам относится переработка. Договор на переработку давальческого сырья следует классифицировать как договор подряда, отношения по которому регулирует гл. 37 ГК РФ. По договору подряда подрядчик обязуется выполнить по заданию заказчика определенную работу и сдать ее результат заказчику, а заказчик обязуется принять результат работы и оплатить его.

Библиографический список:

1. Статья 714 Гражданского Кодекса РФ.
2. Статья 220 Гражданского Кодекса РФ.

УДК 625.7/.8

РОЛЬ ЛИЗИНГА В РАЗВИТИИ ДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ

Сесекина О.А. (ЭУП-4-08)

Научный руководитель – ассистент Казачкова Л.О.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В сложившихся условиях наиболее результативной основой для технического перевооружения предприятий дорожной отрасли России, является эффективное использование научно-технического потенциала страны с применением лучших мировых технологий. Объединить инновационный и инвестиционный подход к решению таких задач возможно через использование механизма лизинга, который способен обеспечить перетекание средств с финансового на технологический рынок в силу своей гибкости и гарантированной возвратности инвестиций.

Under these circumstances, the most effective foundation for modernization of the enterprises of transport complex of Russia, is the effective use of scientific and technological potential of the country with the world's best technologies. Combine innovation and investment approach to solving such problems is possible through the use of leasing mechanism that is able to provide overflow facilities to finance the technological market because of its flexibility and guaranteed repayment of investments.

Социальная стабильность и экономический рост в России невозможны без структурных преобразований в народном хозяйстве, которые неизбежно приведут к увеличению нагрузки на транспортную инфраструктуру страны. Между тем, уровень изношенности парка оборудования и техники в транспортном секторе Российской Федерации достигает порогового и составляет более 60 % процентов при общем снижении коэффициента обновления основных фондов за последние 10 лет почти в семь раз (с 7,5% до 1,12 %). Отсутствие нормального инвестиционного климата, четкой государственной стратегии и потребительский подход к эксплуатации основных средств – это основные причины сегодняшнего состояния средств производства в транспортной отрасли. Сохранение такой тенденции может привести к необратимым явлениям и создаст предпосылки к техногенным катастрофам.

Это не может негативно не сказаться на продвижении и результатах провозглашенной экономической реформы, направленной на стабилизацию и развитие всех отраслей народного хозяйства, целью которой является создание социально ориентированной, эффективной (т.е. конкурентоспособной, высокотехнологичной) рыночной экономики. Состояние российской экономики, а также планируемые масштабы ее развития диктуют необходимость поиска новых подходов к инновационно-инвестиционной политике и механизмам ее реализации. При этом важнейшим элементом должно стать ресурсное обеспечение инфраструктурных проектов (финансовое, кадровое и техническое).

В сложившихся условиях наиболее результативной основой для технического перевооружения предприятий транспортного комплекса России, является эффективное использование научно- технического потенциала страны в совокупности с применением лучших мировых технологий. Объединить инновационный и инвестиционный подход к решению таких важных задач возможно через использование механизма лизинга, который способен обеспечить перетекание средств с финансового на технологический рынок в силу своей гибкости и гарантированной возвратности инвестиций

Сегодня на российском рынке, помимо отечественных, присутствуют практически все основные мировые производители строительно-дорожной техники, и за последние три года доля ее продаж через лизинговые компании у отдельных поставщиков достигает 30-40%. Ежегодно доля новых договоров лизинга такой техники и оборудования (асфальто-бетонные заводы, дро-билки и пр.) составляет не менее 6% в общем объеме инвестиций по лизингу (в 2005 году примерно 15 млрд. рублей). И это далеко не предел.

Все это предъявляет высокие требования к лизинговым компаниям, работающим в данном секторе рынка. Обычно у таких компаний налажены долговременные и прочные связи с поставщиками оборудования, что гарантиру-

ет минимизацию рисков, связанных с его поставкой, сервисным обслуживанием и техническим сопровождением. Немаловажное значение имеет вопрос о льготных ценах на специальные образцы техники и сроках ее изготовления, а также скидках от поставщика при оптовых или комплексных поставках.

Крупные лизинговые компании изначально строят бизнес-отношения с клиентами на долговременной основе. Поэтому при револьверном лизинге или при повторном обращении лизингополучателя компании практикует сокращение размера авансовых платежей и ощутимо снижает требования к исходной финансово-экономической документации клиента. Самое важное — максимальная прозрачность бизнеса, когда лизингодатель и лизингополучатель с самого начала четко представляют себе технологию сделки, определяют ее основные финансовые параметры и распределяют риски.

В основе такой постановки работы лежит достоверный анализ спроса и вторичного рынка оборудования, наличие современной договорной и нормативной базы, отлаженный процесс юридического сопровождения сделок и автоматизация деятельности компании. Благодаря этим факторам предварительное заключение о возможности совершения сделки сегодня делается коммерческим специалистом в день получения требуемой отчетности клиента. Основываясь на их анализе, компания часто, а в описанных выше случаях долговременного партнерства — практически всегда, не требует дополнительного гарантийного обеспечения, оставляя в качестве залога только предмет лизинга.

Рынок лизинга в России развивается быстрыми темпами. Это обусловлено, прежде всего, тенденцией к экономической стабилизации и благоприятными изменениями в регулирующем лизинг законодательстве. Однако, по сравнению с западными странами, где лизинг в общей доле инвестиций составляет 40–50%, доля российского лизинга незначительна – всего 7–8%. Это означает, что потенциал для роста есть.

В России можно говорить об устойчивом высоком росте лизинговых операций (порядка 30% в год). Это происходит в силу ряда причин:

- лизингополучатели, приобретая положительный опыт, охотнее заключают повторные сделки;
- растет информированность потенциальных клиентов об эффективности лизинга, что значительно упрощает работу менеджера лизинговой компании на первой стадии переговоров;
- имея отработанные схемы работы с клиентами, лизинговые компании значительно сокращают срок рассмотрения лизинговой заявки.

Начиная примерно с 1999 г. «лизинговая отрасль» растет быстрее, чем экономика России в целом, т.к. лизинговые компании финансируют, как правило, только успешные и быстроразвивающиеся сектора экономики. При этом первичным в данном случае является не лизинг как таковой – увеличение объемов лизинговых операций связано с потребностью российской экономики в инвестициях для проведения модернизации. А лизинг – это одна из форм инвестиций.

Так же существуют особенности лизинга строительной и дорожно-строительной техники по сравнению с другими видами оборудования. Преж-

де всего, это сезонность работ лизингополучателей, занятых в дорожно-строительной отрасли. Как результат, пик заключения договоров лизинга приходится на начало сезона работ. Кроме того, присутствует такой фактор, как срок поставки предмета лизинга, в том случае, если непосредственно «под клиента» заказывается оборудование с определенными модификациями. Высокие страховые выплаты (5–7% от стоимости техники). Строительная и дорожно-строительная техника считается высоколиквидной, что позволяет максимально просто структурировать сделку, опираясь только на актив. Для процедуры оформления важно то, что она, как правило, не требует длительного монтажа и быстро вводится в эксплуатацию, но при этом существует необходимость ее регистрации в органах Гостехнадзора. На объем лизинговых операций влияет развитие или стагнация в той или иной отрасли промышленности. Так, существенным фактором, негативно повлиявшим на объемы лизинговых сделок в дорожно-строительной отрасли, стало снижение финансирования региональных дорожных фондов. В гражданском строительстве до сих пор ощущаются негативные последствия принятого закона о жилищном строительстве.

Лизинг не всегда требует залога на всю стоимость оборудования (т.к. залогом служит имущество, передаваемое в лизинг), тогда как в случае кредитования требуется обеспечение на всю сумму сделки с учетом процентов. Лизинговое соглашение позволяет выработать гибкую и удобную для участников сделки схему выплат. Лизинговые платежи в полном объеме относятся на себестоимость, уменьшая налог на прибыль и, следовательно, оставляя дополнительные оборотные средства у предприятия (в случае прямого кредитования на себестоимость относятся только проценты по кредиту). По окончании срока лизинга (2–3 года в зависимости от типа оборудования) техника переходит к лизингополучателю по минимальной балансовой стоимости, и при необходимости он может продать ее по рыночной цене. НДС с лизинговых платежей лизингополучатель предъявляет к зачету сразу по осуществлении платежа. При постановке предмета лизинга на баланс лизинговой компании предмет лизинга у лизингополучателя учитывается на забалансовых счетах, т.е. сохраняется кредитная привлекательность предприятия – оптимальное соотношение собственного и заемного капитала.

Существует также и ряд отрицательных сторон лизинга: риск отказа лизинговой компании клиенту в случае его несоответствия выставленным требованиям и возможное увеличение стоимости приобретения имущества (в отличие, если бы оно покупалось на собственные средства предприятия). Кроме того, если объектом лизингового договора является крупный и уникальный объект, то в связи с большим разнообразием условий подготовка договоров о его лизинге требует значительного времени и средств.

Лизинг – это один из инструментов инвестиций. Поэтому правильно оценивать не эффективность лизинга в целом как финансового механизма, а эффективность отдельно взятой лизинговой сделки, по сравнению с другими возможностями, имеющимися на финансовом рынке.

При этом основными параметрами, используемыми при сравнении лизинга и кредита, являются: стоимость финансирования; срок фактической экс-

плуатации; нормативный срок амортизации; требование (отсутствие требования) к дополнительному обеспечению (залог). Только сопоставив все эти факторы, мы можем говорить об эффективности конкретной лизинговой сделки.

Таким образом, современные конкретные и стабильные условия инвестиционной деятельности в отрасли, масштабность проектов, их социально-экономическая направленность, с одной стороны, и гибкость бизнес-процессов лизинговых компаний, их финансовая и интеллектуальная база, адекватная масштабности проектов, а также конкурентная среда, с другой, дают реальную возможность не только в короткие сроки технически и технологически перевооружить отрасль, но и обеспечить максимальные темпы ее постоянной модернизации.

Библиографический список:

1. Газета «Стройка» №36 (2006) рубрика «Стройинформ» <http://www.proektstroy.ru/publications/view/9057>.
2. <http://library.stroit.ru/articles/krstol2/index.html>.
3. Журнал "Дороги России XXI века" №3(2005). Статья руководителя компании РОСДОРЛИЗИНГ» П.В. Кудашкина «Путь к инновационному развитию - через лизинг» <http://www.rdl.ru/page.php?id=63>.

УДК 625.7/.8

РЕАЛИЗАЦИЯ ДОРОЖНЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ ЧЕРЕЗ СИСТЕМУ ТОРГОВ

Жарова С. (АД-1-07)

Научный руководитель - ст. препод. Зайцева Е.Ю.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Основным способом реализации инновационных проектов являются тендеры – способ выдачи заказов на поставку товаров, предоставление услуг или проведение подрядных работ по заранее объявленным в конкурсной документации условиям. Государственный контракт заключается с победителем такого тендера – участником, подавшим предложение, соответствующее требованиям конкурсной документации и содержащее наилучшие условия. В данной статье представлена история, основные виды и процедуры проведения торгов.

Tender is primary way of realization innovative projects. This is a way of issuing orders for goods, provision of services or holding contractor's work on a pre-announced conditions in the tender's documentation. State Contract is concluded with the winner – member who submits a proposal with better conditions. This article is presented tender's history, basic types and procedures for holding.

Основным способом реализации инновационных проектов являются тендеры – способ выдачи заказов на поставку товаров, предоставление услуг или проведение подрядных работ по заранее объявленным в конкурсной документации условиям, в оговоренные сроки на принципах состязательности, справедливости и эффективности. Государственный контракт заключается с победителем такого тендера – участником, подавшим предложение, соответствующее требованиям конкурсной документации и содержащее наилучшие условия (не обязательно - минимальное по цене).

Процедуры, которые мы в настоящее время называем тендерами, известны миру достаточно давно. В России же появление подобия современного тендера относят к XVII веку, к петровским временам. Во время революционных перестроек тендеры перестали существовать, ведь основная часть больших предприятий была национализирована.

Прошло более семидесяти лет, и уже в 80-х годах строительная отрасль стала пользоваться подрядными торгами. В то же время строительные компании принимали участие даже в международных тендерах, хотя нормальной конкурсной системы размещения заказов даже для нужд государства в России ещё не было. Только в начале 90-х годов началось активное формирование этой системы.

В США постарались создать процесс выбора поставщика как можно объективнее, расписав в деталях пошаговые действия этой процедуры. Именно таким образом и возникла процедура проведения тендера.

К такому же решению пришли в пятидесятых годах в ООН. Комиссия по праву международной торговли (ЮНСИТРАЛ) издала стандартный закон о закупках товаров, услуг и работ, который был хорошо проработан. В законе детально были описаны процедуры проведения тендеров. Несмотря на то, что закон носит скорее рекомендательный характер, большинство стран приняли его, внося небольшие поправки или полностью в том виде, в котором он был написан.

Следует отметить, что этот закон стал основой создания правил международных инвестиционных фондов (например, как Международного Банка Реконструкции и Развития, как подразделения Мирового Банка, так и самого Мирового Банка).

Конкурсы подразделяются на открытые и закрытые, могут проводиться в один или два этапа. Законодательство о государственных закупках предусматривает использование процедур:

- открытых тендеров;
- закрытых тендеров;
- специализированных закрытых торгов;
- двухэтапных тендеров;
- запросов котировок;
- закупок у единственного источника.

В открытых тендерах могут участвовать любые правомочные поставщики. Когда предметом конкурса является контракт на поставку технически сложных товаров (работ, услуг) производимых ограниченным числом поставщиков (исполнителей), а так же когда речь идет о закупках, связанных с государственной тайной (поставки на нужды обороны и госбезопасности) проводятся закрытые тендеры. В этом случае в конкурсе могут принять участие только поставщики, получившие персональное приглашение.

Двухэтапные тендеры (открытые или закрытые) организуются в случае закупок сложной продукции, когда заказчику затруднительно четко сформулировать требованию к предмету конкурса или необходимо провести переговоры с поставщиками в целях определения их возможностей решить стоящую задачу.

При проведении двухэтапного тендера участники на первом этапе подают свои предложения без указания цены. Изучив предложения, организатор конкурса может внести изменения и дополнения в конкурсную документацию. На втором этапе участники повторно подают свои предложения (с учетом изменений в требованиях организатора конкурса) с указанием цен поставляемых товаров (услуг, работ).

Другие способы закупок, такие как запрос ценовых котировок и закупки у единственного источника, должны применяться либо при небольших объемах закупок (менее 250 000 руб.), либо в особых случаях по специальному разрешению контролирующего органа - Минэкономразвития Российской Федерации.

Запрос предложений является основным способом закупки услуг. Эта процедура также может применяться тогда, когда заказчик имеет представление о цели закупки, но не совсем понимает, каким образом можно это сделать, поэтому он запрашивает варианты у поставщика.

Тендеры также можно классифицировать по допустимости изменения конкурсных требований к продукции в процессе обсуждения конкурсных заявок между организатором и участниками.

- Одноэтапные тендеры

Вид тендера, который проводится в один этап, где лицо желающее участвовать в тендере, подает одновременно документы для определения участников тендера и победителя тендера.

В данном виде тендера переговоры запрещены.

Запрос предложений используется в том случае, если все конкурсные заявки в результате открытого тендера были отклонены, или на тендер вообще не были представлены заявки (в таком случае причиной может быть не трудность задачи, а неудачное привлечение поставщиков к участию в тендере).

Обычно заказчик упоминает в запросе предложений ожидаемый от поставщика результат или общую информацию о желаемой закупке товаров, услуг или работ.

Когда заказчик получает предложения, он может провести переговоры с участниками тендера, по итогам которых он вправе внести какие-то изменения в предложения. Главное, чтобы в переговорах могли участвовать все поставщики, чьи предложения не были отклонены. После окончания переговоров такие участники тендера могут представить уже окончательные предложения, которые уже впоследствии сравниваются [1].

Одним из инструментов государственного регулирования является конкурсное распределение государственных заказов, которые определяют правительственный спрос на товары и услуги.

Тем не менее, на сегодняшний день в организации и проведении торгов наблюдается много недоработок. Поэтому возникает настоятельная потребность либо во внесении дополнений в существующие документы, либо в разработке новых законов (или подзаконных актов), регламентирующих вопросы проведения конкурсов. В настоящий момент обсуждаются несколько вариантов федерального закона. Однако предлагаемые проекты законов не многим отличаются от существующих и не имеют ответов на ряд существенных во-

просов.

Большим недостатком в проведении конкурсов является то, что они дробятся по небольшим участкам – этапам. Зачастую работы выполняются различными подрядными организациями, что приводит к различному качеству на соседних участках дороги. Поэтому есть смысл проводить торги сразу на несколько участков, в том числе на два-три года вперед по одному направлению.

Конкурсные предложения подрядчиков зачастую не соответствуют требованиям заказчика по разделу конкурсной документации «Стоимость работ».

Проблемой для заказчиков при проведении конкурсов стал демпинг – значительное снижение претендентами цены (по сравнению с ценой заказчика). Претенденты снижали цену на 20–30% (и даже на 50%!) путем применения общего понижающего коэффициента.

Поэтому заказчику необходимо тщательнее готовить конкурсную документацию. А снижение цены претендентом должно быть обоснованным и понятным.

Наверное, уже пора переходить от торгов, где основным критерием является минимальная цена, к аукционам по большей эффективности капитальных вложений. Зачастую снижение стоимости на торгах – это не та стоимость, которая фигурирует в акте ввода, а на порядок больше. Экономический же эффект от качественных работ позволяет значительно снизить и эксплуатационные расходы, и потери от аварийности, и увеличить межремонтные сроки.

Все это позволит осуществить новые уровни качества, новые подходы в технологии, сократить сроки производства работ. Именно такие цели ставят перед собой руководители ведущих подрядных дорожных организаций России.

Библиографический список:

1. Мельников И.Б. Торги – эффективное распределение капитальных вложений // Мир дорог" № 11, 2007.
2. «Методические рекомендации по проведению торгов (конкурса) на закупку товаров (работ), квалификационному отбору поставщиков (подрядчиков) – (конкурсной документации)», утвержденные Минэкономразвития России.
3. «Методические рекомендации по проведению подрядных торгов, рекомендованные к применению Минстроем (Госстроем) России».

УДК 338.467.4:629

РЫНОК ТРАНСПОРТНЫХ УСЛУГ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Говорухина Д.А., соискатель кафедры ЭиУП

Научный руководитель – д-р.эконом.наук, проф. Максимчук О.В.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Основой функционирования и развития рынка транспортных услуг является конкуренция независимых негосударственных транспортных организаций. Наряду с мерами государственного регулирования, направленными на развитие конкуренции, развитию ры-

ночных отношений на транспорте и повышению его привлекательности как сферы предпринимательства и инвестиций способствуют структурные преобразования на отдельных видах транспорта. В условиях формирования новой модели развития мировой экономики транспорт является инструментом реализации национальных интересов России, обеспечения достойного места страны в мировой хозяйственной системе.

Basis of functioning and development of the market of transport services is the competition independent not state transport company. Alongside with the measures of state regulation directed on development of a competition. On transport and to increase of its appeal as spheres of business and investments promote development of market attitudes structural transformations on separate types of transport. In conditions of formation of new model of development of economic transport is the tool of realization of national interests of Russia, maintenance of a worthy place of the country in world economic system.

Основой функционирования и развития рынка транспортных услуг является конкуренция независимых негосударственных транспортных организаций. [1]

Основными направлениями развития конкуренции на рынке транспортных услуг являются: совершенствование антимонопольного регулирования; поэтапное сокращение сферы ценового регулирования и расширение рынка свободных цен; создание условий, обеспечивающих недискриминационный доступ транспортных операторов к транспортной инфраструктуре потребителей транспортных услуг к транспортной инфраструктуре; устранение неоправданных административных и экономических барьеров для конкуренции транспортных операторов; коммерциализация услуг транспортной инфраструктуры с привлечением частных операторов; совершенствование системы допуска к транспортной деятельности на основе механизмов лицензирования и подтверждения соответствия транспортных средств и услуг установленным требованиям. Постепенный переход к более "мягким" формам государственного регулирования; поддержка малого и среднего бизнеса на транспорте; постепенная замена действующих количественных квот качественными; содействие развитию транспортной логистики, а также современных информационных технологий в сфере транспорта. [2]

Основными направлениями совершенствования антимонопольного регулирования являются: совершенствование методик реального контроля рыночной концентрации и оценки фактического уровня конкуренции; разграничение рынка транспортных услуг и использования транспортных средств для некоммерческих нужд; сокращение монопольных сфер деятельности с постепенным замещением прямого регулирования (в том числе, посредством установления тарифов) на рыночные методы регулирования (в том числе, методами антимонопольного регулирования и контроля); формирование процедур сорегулирования, позволяющих формировать требования и условия доступа к оказанию услуг с привлечением организаций операторов, пользователей и их объединений. Государство не вправе ограничивать доступ операторов на рынок.

При регулировании тарифов могут решаться следующие основные задачи: мониторинг и общего уровня тарифов в целях ограничения их инфляционного влияния; ограничение предельных уровней тарифов в целях обеспе-

чения доступности услуг для большинства потенциальных потребителей и для недопущения кратковременной реализации транспортных услуг ниже себестоимости с целью получения конкурентных преимуществ (демпинга) или долгосрочного применения заниженных цен, заведомо исключающих возможность качественного обслуживания и обеспечения требований безопасности транспортного процесса; обеспечение ценовой прозрачности рынка (за счет расширения практики применения принципа "объявленного тарифа"); обеспечение в интересах пользователей транспортных услуг разумной стабильности тарифов.

В ходе реализации стратегии при замене льгот отдельным категориям граждан по проезду на различных видах транспорта в натуральной форме на денежные компенсации необходимо вводить эффективные правовые механизмы, обеспечивающие сохранение и возможное повышение ранее достигнутого уровня социальной защиты граждан с учетом специфики их правового, имущественного положения, других обстоятельств, а также с учетом интересов организаций и предприятий транспортного комплекса.

В сфере услуг городского пассажирского транспорта (ГПТ) на базовой сети регулярных маршрутов сохранится государственное тарифное регулирование. Однако, по мере разрешения проблемы обеспечения государственных социальных мандатов, назначение этой системы будет меняться. Исчезнет необходимость использования регулируемого тарифа как средства обеспечения перекрестного субсидирования поездок пассажиров, имеющих льготы, что создаст предпосылки к снижению тарифов. Тарифное регулирование будет направлено на решение двух основных задач: повышение ценовой доступности услуг ГПТ для менее обеспеченных слоев населения; обеспечение ценовой привлекательности услуг ГПТ для среднего класса.

Ценообразование на дополнительной маршрутной сети будет основываться на рыночных принципах. В перспективе этот сегмент рынка будет характеризоваться предоставлением транспортных услуг повышенного качества.

Государство поэтапно сокращает свое участие в качестве субъекта предпринимательской деятельности на конкурентных рынках перевозочных транспортных услуг.

Рынок транспортных услуг в современных условиях является решающим фактором развития транспортного строительства. [4]

Библиографический список:

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 8 сентября 1997г. № 1143;
2. Концепция развития автомобильной промышленности России, одобренная распоряжением Правительства Российской Федерации от 16.07.2002г. № 978-р;
3. Межведомственная программа сотрудничества по обеспечению федерального ж/д транспорта новыми высокоэффективными технологиями и конкурентной продукцией;
4. Ссылка на сайт: gosthelp.ru

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОБЕДИТЕЛЕЙ НА ЗАКЛЮЧЕНИЕ КОНТРАКТОВ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА В ДОРОЖНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Шитиков Д.В., студент

Научный руководитель: д-р.эконом. наук, проф. Гасилов В. В.

Воронежский государственный архитектурно-строительный университет

В статье рассмотрены перспективы применения торгов на контракты жизненного цикла (КЖЦ). Предложена максимизация чистого дисконтированного дохода за счет дисконтирования времени всех денежных потоков, включающих первоначальные вложения и последующие затраты на техническое обслуживание и эксплуатацию, с учетом рисковой ставки для заказчика, изменяющейся для каждого участника торгов в зависимости от результатов предквалификационного отбора.

The article discussed the prospects of bidding for life cycle contracts (LCC). Optimization net present value are made for the bidding procedure based on discounting of all the cash flows including original investments and further costs related to maintenance and operation with respect to the initial point taking into account the individual risk rate for the customer varying among tender participants depending on the results of the pre-qualification selection.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда (проект № 10-02-56204 а/Ц «Повышение эффективности размещения государственных и муниципальных заказов на основе экономико-математического моделирования»).

В настоящий момент в России необходима система распределения государственных заказов в дорожном хозяйстве, обеспечивающая достижение максимальной экономической и социальной эффективности при определении подрядчика, так как на данный момент, в соответствии с ФЗ – 94, единственным критерием определения победителя на аукционе является цена.

Подобная схема контрактов не может обеспечить должный уровень качества, экономии и мотивации для подрядчиков и инвесторов. В российской практике при торгах на дорожные работы снижение контрактной цены доходило до 50 и более процентов, при том, что в стоимости строительно-монтажных работ около 70% составляют затраты на закупку материалов[1].

В Евросоюзе, участник торгов, предложивший аномально низкую цену (обычно более 10–15%), будет снят с торгов, если не докажет, что предложенная им цена получена на основе примененного экономичного метода или технического решения[2].

Для решения этой проблемы Министерство Транспорта, Росавтодор и другие ведомства начали работу по внедрению в практику строительства Государственно-Частного Партнерства (ГЧП), которое предполагает заключение многолетних (20-30 лет) контрактов с Подрядчиком.

Реализация ГЧП предполагается в виде Концессионных Контрактов и Контрактов Жизненного Цикла (КЖЦ). При обоих типах контрактов строительство объекта осуществляется за счет подрядчика. Подрядчик получает прибыль за счет эксплуатации объекта. Отличия Концессионных Контрактов от КЖЦ заключается в том, что входные денежные потоки при Концессиях

образуются за счет использования платных тарифов и полностью зависит от сложившейся конъюнктуры. При КЖЦ возврат денежных средств гарантируется государством в виде оплаты за счет бюджета соответствующего уровня услуги по предоставлению объекта в пользование.

В соответствии с вышеизложенным, при определении лучшего контракта, необходимо учитывать не только первоначальные (капитальные) вложения, но и последующую стоимость всех входящих и исходящих денежных потоков (доходов и затрат) от реализации проекта с учетом дисконтирования стоимости:

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{COF_t}{(1+k)^t} + \sum_{t=0}^n \frac{CIF_t}{(1+k)^t} \rightarrow \max, \quad (1)$$

где NPV – чистая приведенная стоимость; COF_t – отрицательные потоки t -ого года (со знаком «-»); CIF_t – положительные потоки t -ого года (со знаком «+»); n – срок проекта в годах; k – норма дисконта, в долях; k представляет собой безрисковую ставку и может приниматься равной учетной ставке Центробанка РФ.

Целесообразно выбирать победителя на осуществление проекта с максимальным значением NPV .

Целевая функция госзаказчика выглядит:

$$F = \sum_t^n \frac{CIF_t}{(1+k)^t} \rightarrow \min, \quad (2)$$

То есть, госзаказчику (инвестору) выгодно минимизировать дисконтированную сумму ежегодных выплат подрядчику. При этом целевые функции заказчика и подрядчика входят в противоречие, которое устраняется за счет введения в структуру целевой функции коэффициента P , снижающего NPV участника торгов. Величина P рассчитывается как коэффициент оптимума для целевой функции госзаказчика.

$$\text{Для } F(x) \rightarrow \min; P_i = \frac{2 \cdot \sum CIF_{\max} - \sum CIF_i}{2 \cdot \sum CIF_{\max} - \sum CIF_{\min}} \rightarrow 1, \quad (3)$$

Коэффициент P принадлежит диапазону $[0;1]$.

Благодаря этому, для победы в конкурсе или аукционе участникам торгов необходимо снижать не только собственные затраты, но и оплату их услуг со стороны госзаказчика.

Важной особенностью действующей в РФ системы торгов является запрет на включение в конкурсную документацию требований к квалификации участников размещения заказа[3]. Это увеличивает риски госзаказчика, которые должны учитываться при определении стоимости денежных потоков. Для этого к безрисковой ставке k добавляется ставка за риск k_r . Дисконтирование с учетом рисков можно произвести по аналогии с критерием $MIRR$. С учетом k_r и P NPV участников принимает вид:

$$NPV = \frac{\sum_{t=0}^n COF_t (1+k+k_r)^{n-t}}{(1+k)^n} + P \sum_{t=0}^n \frac{CIF_t}{(1+k)^t}, \quad (4)$$

Участники торгов могут снижать свой показатель риска k_r при проведении предквалификационного отбора, который дает интегральную характеристику надежности участникам торгов.

При выборе показателей для оценки надежности можно обратиться к зарубежному опыту. К примеру, в США Национальная ассоциация банковских специалистов по кредитованию составляет список ключевых финансовых коэффициентов для отраслей. В частности, для отрасли строительства приводятся следующие показатели: текущая ликвидность, быстрая ликвидность, оборот активов, оборот основных средств, коэффициент финансового рычага (левериджа), рентабельность продаж, рентабельность активов, рентабельность собственного капитала.

Данные показатели удобны тем, что могут быть легко рассчитаны по данным бухгалтерской отчетности. Метод расчета финансовых коэффициентов удобен тем, что подрядчики, заключающие КЖЦ на 20-30 лет, могут быть представлены в виде инвестиционных компаний без наличия специальных основных фондов. Этому соответствуют последние мировые тенденции ГЧП в области инфраструктурных инвестиций. Так в 2010 году CalPERS, крупнейший пенсионный фонд США, купил долю в лондонском аэропорту Гатвик[4].

По каждому показателю вводятся допустимые границы отклонений, нарушение которых будет свидетельствовать о неустойчивости участника и высоким риске для заказчика. Участники, не проходящие по ключевым коэффициентам, не должны допускаться до основного этапа торгов.

Участникам, удовлетворяющим требованиям по ключевым коэффициентам, присваивается интегральный показатель степени их надежности R . Для оценки интегрального показателя необходимо привести все коэффициенты к одному виду. Для этого, для каждого показателя вводится коэффициент оптимума q , рассчитываемый по формуле:

$$\text{Для } F(x) \rightarrow \max: q = \frac{x_i - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}} \rightarrow 1, \quad (5)$$

$$R_j = (\sum_{i=1}^m q_i) / m, \quad (6)$$

где R_j - интегральный показатель надежности j -ого участника; m - количество показателей.

При этом величина k_r будет представлена, как:

$$k_r = (1-R)/10, \quad (7)$$

Таким образом, при низком значении общего интегрального показателя j -ого, ставка за риск этого участника возрастает и стремится к 1. Наоборот, хорошие показатели GR снижают риск Заказчика и k_r этого участника стремится к 0.

Приведенная система определения победителей торгов на КЖЦ позволит привлечь прямое финансовое участие инвесторов и строительных компаний, что позволит увеличить эффективность в отрасли и ликвидирует ситуацию, при которой участники производственной цепочки не заинтересованы в экономии денежных средств и долгосрочном результате работ.

Библиографический список:

1. Скворцов, О.В. Экономная экономика. Опыт проведения подрядных торгов в России и за рубежом/ О.В.Скворцов // Автомобильные дороги. – 2010. - № 6. С. 68-74.

2. Directive 2004/18/EC of the European Parliament of 31 March 2004 on the coordination of procedures for the award of public works contracts, public supply contracts and public service contracts. [Электронный ресурс] / Europa – The official website of the European Union. – Режим доступа: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32004L0018:EN:NOT>

3. Федеральный закон Российской Федерации от 21 июля 2005 г. N 94-ФЗ «О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд». [Электронный ресурс] / Российская газета. – Режим доступа: <http://www.rg.ru/2005/07/28/goszakaz.html>

4. Попов, А. Все на перестройку земли / Антон Попов // РБК. – 2011. - №3. – С. 30-37.

УДК 625.768.6.004

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСАМИ ПРИ ЗИМНЕМ СОДЕРЖАНИИ ДОРОГ

Шарапова В.Н., аспирант

Научный руководитель – д-р.техн.наук, проф. Самодурова Т.В.

*Филиал Воронежского государственного архитектурно-строительного университета,
г. Борисоглебск*

В последние годы в дорожном хозяйстве России наблюдаются тенденции к ужесточению требований к уровню безопасности движения и транспортно-эксплуатационным показателям автомобильных дорог. Одним из приоритетных направлений развития дорожного хозяйства является обеспечение высокого уровня сервиса на дорогах в любых погодных условиях. Решение этой задачи требует системного подхода, так как повышенные требования к уровню содержания дорог нуждаются в качественном изменении подсистем, входящих в систему управления содержанием дорог.

Особое внимание в Государственных стандартах уделяется уровню содержания дорог в зимний период, когда под воздействием погодных факторов на дорогах образуется зимняя скользкость или снежные заносы. Совершенствование работ по зимнему содержанию дорог предусматривает, прежде всего, управление информационными и материально-техническими ресурсами, позволяющими улучшить социально-экономические показатели работы дороги – экономичность, безопасность движения, экологичность и т.д.

Основной источник проблемной социально-экономической ситуации, требующей принятия управляющих решений – сложные для пользователя дорог условия движения, снижении сцепных качеств дорожных покрытий и повышении риска возникновения дорожно-транспортных происшествий, снижение скорости движения, приводящей к потерям в экономике государства.

Рассмотрим схему управления работами по зимнему содержанию дорог в общем виде (см. рис. 1) и дадим описание каждой из ее составляющих применительно к задаче управления ресурсами [1].

Программа управления – заданные параметры функционирования автомобильных дорог, регламентируемые ГОСТ Р 50597-93 [2]. Программа регламентирует временные ресурсы на ликвидацию последствий сложных погодных условий и проведение работ по зимнему содержанию.

Управляющая система - дорожные организации, выполняющие работы по

зимнему содержанию дорог и потребляющие при этом все необходимые ресурсы. Основными задачами, решаемыми при управлении зимним содержанием дорог, являются:

- выполнение работ в соответствии с действующей классификацией;

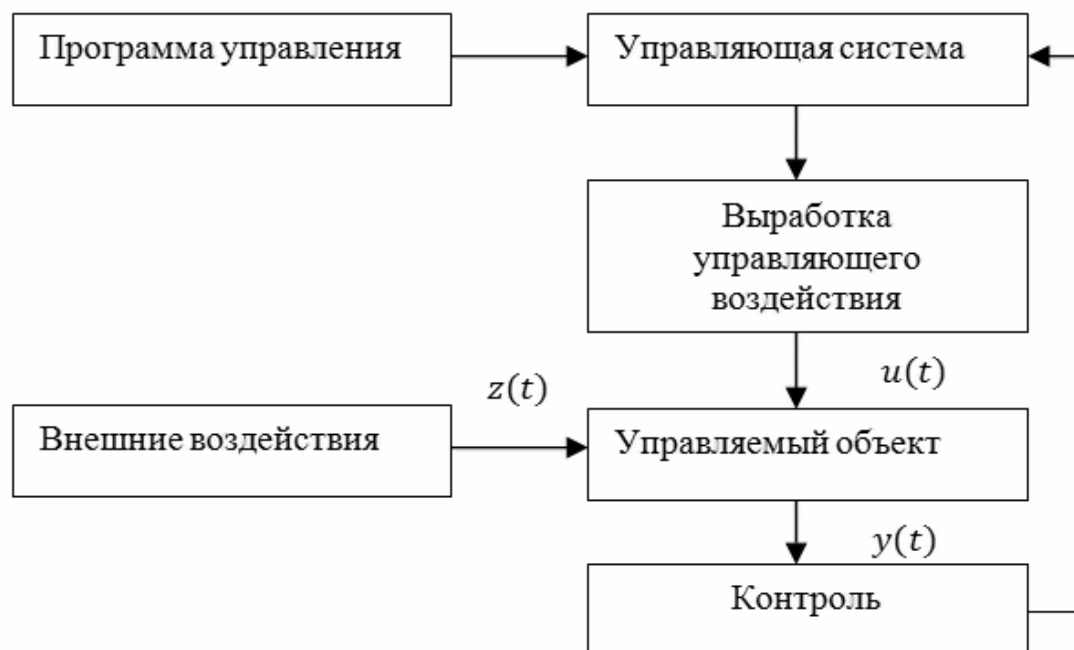


Рис.1 Обобщенная схема управления работами и ресурсами при зимнем содержании дорог

- получение и обработка информационных ресурсов о внешних воздействиях;
- выбор в зависимости от сложившихся или ожидаемых погодных условий технологии проведения работ по зимнему содержанию дорог и необходимых ресурсов.

Для решения этих задач дорожные организации используют ресурсы (финансовые, информационные, кадровые материально-технические), являющиеся компонентами вектора управляющих воздействий $u(t)$ и позволяющие поддерживать выходные параметры $y(t)$ в заданных пределах.

Объектом управления в данной задаче является сеть автомобильных дорог и различные искусственные сооружения - мосты, путепроводы.

Ресурсная модель оперативного управления работами по зимнему содержанию дорог управления представлена на рис.2.

В зимний период в качестве возмущающих воздействий $z(t)$ на объект управления выступают погодные факторы, которые влияют на состояние дорожного покрытия (сухое, мокрое, скользкое, заснеженное) и в зависимости от которых, должны выбираться управляющие воздействия. В задаче управления они выступают в виде информационных ресурсов, используемых при принятии решений о выборе технологии проведения работ.

Контроль за объектом управления осуществляется на основе анализа выходных параметров системы $y(t)$. Для задачи управления ресурсами при проведении работ по зимнему содержанию выходные параметры разделены на две большие группы - фактические затраты ресурсов на проведение работ и

социально-экономические:

- соответствие уровня содержания дороги требованиям нормативных документов, что позволяет повысить скорость движения транспортных средств;

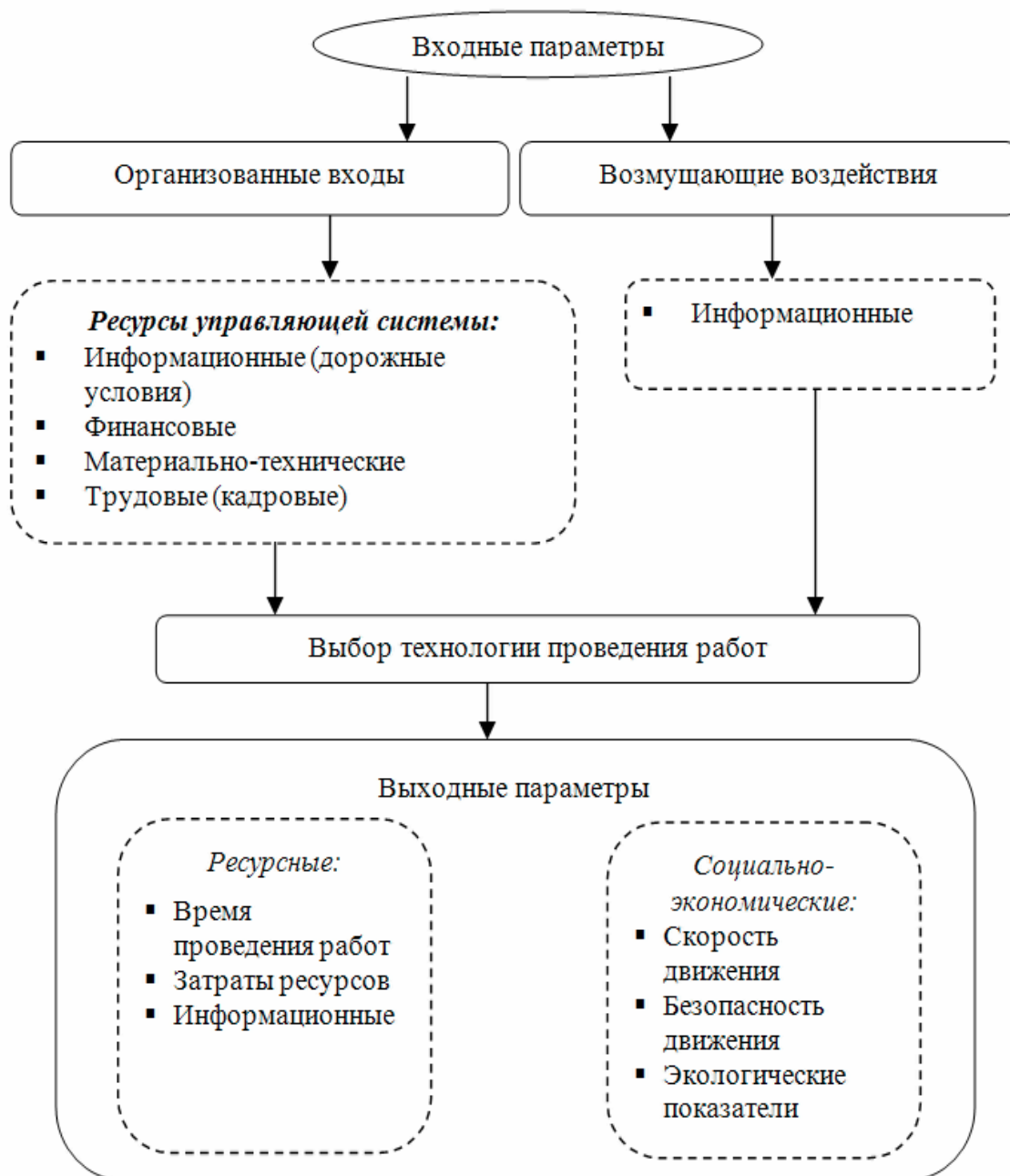


Рис. 2 Схема потребления ресурсов при оперативном управлении работами по зимнему содержанию работ

- безопасность дорожного движения;

- экологическое состояние придорожной полосы – выбросы вредных веществ при движении транспорта, уровень загрязнения придорожных территорий химическими реагентами, используемыми для ликвидации зимней скользкости.

Все выходные параметры определяются как состоянием дорожного покрытия, так и принимаемыми управляющими воздействиями – выбором технологии проведения работ по зимнему содержанию.

Оперативное управление работами по зимнему содержанию в настоящее время часто сводится к реагированию на сложившиеся неблагоприятные до-

рожные условия – проведению комплекса работ по борьбе с зимней скользкостью. Задача состоит в том, чтобы решить задачу восстановления сцепных качеств покрытия за нормативный срок, регламентируемый ГОСТ Р 50597-93. При достаточном количестве ресурсов - техники и использовании повышенного количества противогололедных материалов эта задача решается. Но ее решению препятствуют ограничения на финансовые ресурсы, а также экологические требования, ограничивающие использование противогололедных реагентов.

Истинное управление работами по зимнему содержанию дорог должно сводиться к тому, чтобы не попасть в сложную ситуацию, т.е. использовать технологии профилактики образования зимней скользкости, которые позволяют значительно снизить материально-финансовые ресурсы, выдерживать экологические требования за счет значительного снижения норм распределения противогололедных материалов при профилактике. Следует отметить, что технологии профилактики при зимнем содержании дорог – основы оптимальных стратегий управления дорогами за рубежом.

Выбор профилактических мероприятий в качестве управляющих воздействия возможен только на основе использования информационных ресурсов - специализированных дорожных прогнозов состояния покрытия. Для управления зимним содержанием дорог возмущающие воздействия внешней среды должны постоянно контролироваться, так как только на результатах этих измерений и результатах их обработки по определенным алгоритмам могут быть получены информационные ресурсы для принятия эффективных управляющих воздействий.

Задачи оперативного управления зимним содержанием автомобильных дорог должны решаться на основе использования возможностей информационных технологий. Часть задач хорошо структурирована с заранее выработанным регламентом (процедурой) действия. К ним относятся задачи выбора технологий проведения работ в зависимости от погодных условий. Эти процедуры могут быть описаны алгоритмом получения решения.

В системе организации работ по зимнему содержанию дорог есть и неструктурированные задачи, описание решения которых затруднено или невозможно. На сегодняшний день к ним относятся задачи прогнозирования состояния дорожного покрытия под воздействием изменения погодных условий. Эти задачи связаны с определением качественных характеристик – состояния дорожного покрытия, которые очень важны для организации зимнего содержания дорог, но процессы взаимодействия дороги и окружающей среды недостаточно исследованы и изучены.

Задачи прогнозирования состояния дорожного покрытия и выбора на этой основе стратегии производства работ относятся к определенному классу производственной деятельности. Эти задачи базируются на информации с высокой степенью неопределенности. Основой решения этого класса задач является определенные потенциал лица, принимающего решения, его информированность, квалификация, интуиция. Однако при решении задач оперативного управления зимним содержанием дорог приходится не только ана-

лизировать дорожные условия, принимать во внимание имеющиеся ресурсы, но и перерабатывать погодную информацию, поступающую с датчиков дорожных метеостанций и от службы погоды. Даже специально подготовленному специалисту такие задачи трудны для решения. При принятии такого рода решений рутинные процедуры должны быть автоматизированы.

Выход из создавшейся ситуации позволяют найти специальные программные системы, сочетающие в себе как традиционные методы алгоритмической обработки данных, так и методы создания и использования баз знаний. Методологической основой решения таких задач являются новые информационные технологии, связанные с разработкой систем поддержки принятия решений (СППР). Эти системы основаны на использовании практических знаний и являются интеллектуальными вычислительными системами. Они предназначены для решения задач в определенной, достаточно узкой предметной области, какой и является зимнее содержание автомобильных дорог. СППР окажут помощь производителям в выборе технологических параметров для проведения работ по зимнему содержанию дорог в тех случаях, когда их собственных знаний и интуиции недостаточно. Такое положение, безусловно, будет наблюдаться при переходе от технологий ликвидации скользкости к технологиям предупреждения ее образования.

Применения подобных систем позволит существенно снизить время принятия решения, поддерживать требуемый уровень содержания автомобильных дорог при минимальном расходовании средств.

Библиографический список:

1. Самодурова Т.В. Оперативное управление зимним содержанием дорог: Научные основы: Монография/ Т.В.Самодурова; Воронеж.архит.-троит.ун-т.- Воронеж: Издательство Воронеж. гос. ун-та, 2003.-168 с.

2.ГОСТ Р 50597-93. Автомобильные дороги и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения. – Введ. 01.07.94. –М.: Издательство стандартов, 1993. -11 с.

УДК 625.748:625.711.816(470.45)

ПРИДОРОЖНЫЙ СЕРВИС РФ ОБУСТРОЙСТВО ОБВОДНОЙ ДОРОГИ ГОРОДА ВОЛГОГРАДА

Гладких А.В.(ЭУП-2-08), Осипов А.О.(ЭУП-4-07)

Научный руководитель – канд.эконом.наук, доц. Марков А.В.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В связи с планируемым началом возведения будущей трассы «обход города Волгограда» необходимо систематизировано и с комплексной оценкой продумать придорожное строительство «четвёртой продольной». В данной статье рассмотрен вариант размещения придорожного сервиса на трассе. Планируется построить комплексы придорожного обслуживания, включающий гостиницу, автостоянку, автосервис, пункт питания. Места построек представлены на рисунке. Срок их окупаемости составит примерно 13,3 года. Это довольно большой срок, но строительство решит множество проблем.

In connection with the planned start of construction of future highway «Around the city of Volgograd», needs to be organized and integrated assessment consider a roadside construction of

«The fourth prodolnaya». In this article, we can see the variant placement of roadside service on the highway. It is planning to build a complex of roadside service. It includes hotel, parking, car service, catering. Space structures are shown in a picture. Payback period is about 13.3 years. It's quite a big period time, but the building solves a lot of problems.

Новая крупная трасса позволит разгрузить областные и городские дороги от транзитных машин. К тому же она привлечет грузопотоки из других регионов не только России, но и ближайших соседей, таких как Иран и страны бассейна Индийского океана. Стоимость проекта 92 миллиарда рублей. Проект объездной трассы был представлен на VI международном инвестиционном форуме «Сочи-2007».

На сегодняшний день к осуществлению жизненно необходимого проекта для Волгограда уже почти все подготовлено. Проект готовится самарским РосдорНИИ, а в бюджет уже заложены деньги на возведение будущей дороги.

В связи с такими событиями мы решили продумать придорожное строительство «четвертой продольной», так как систематизировано и с комплексной оценкой подойти к этому вопросу необходимо.

Планируемые мотельные комплексы должны привлечь туристов в наш регион, что поднимет престиж города и привнесет материальные ресурсы.

Будущая обводная дорога представлена на рисунке. Северная часть обозначена голубой пунктирной линией, южная – синей.

Волгоград имеет уникальное географическое положение и всегда являлся центром пересечения множества путей. К городу подходит 5 участков федеральных (обозначены красным цветом на карте) и 7 региональных дорог (жёлтым цветом).

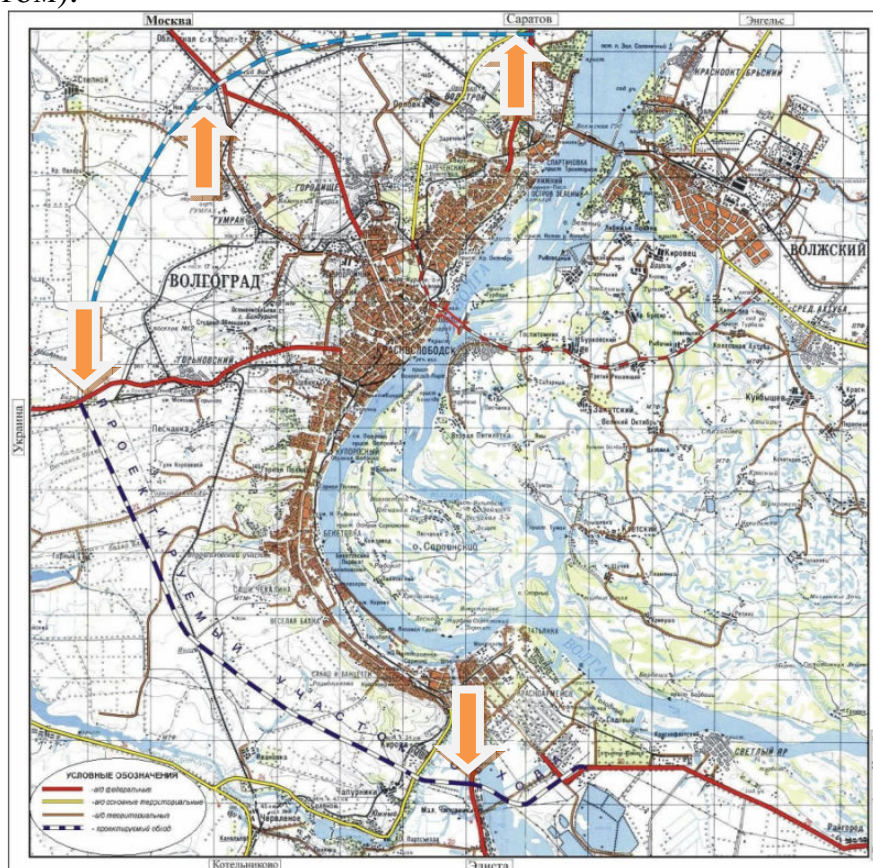


Рис. План расположения обводной дороги и предлагаемых мотелей

Федеральные автомобильные дороги – М-6 "Каспий" с Подъездом к г. Элисте, М-21 Волгоград – Каменск -Шахтинский до границы с Украиной, 1Р 228 Сызрань – Саратов - Волгоград входят в состав международных транспортных коридоров "Север-Юг" и «Запад-Восток», по которым осуществляются международные, межрегиональные связи – регионов Европейской части России со странами Средней и Центральной Азии через территорию Казахстана, с государствами Закавказья, Черноморского и Прикаспийского бассейнов, а также межрайонные и внутрирайонные транспортные связи.

Мы озадачены развитием придорожной инфраструктуры в связи с созданием Национального Центра «Победа», а также проведением в Волгограде игр Чемпионата мира по футболу 2018 года.

В настоящий момент областные власти формируют программу развития придорожной инфраструктуры.

Мотельный бизнес в России сегодня развивается в малом объеме, как сопутствующий: иногда предприниматель случайно получает какое-то место на трассе, строит там объект по своему вкусу без проведения необходимых маркетинговых исследований. Более того, собираясь в дальний путь, иногда невозможно найти на карте нужные мотели, которые могли бы быть на трассе. Мы же предлагаем систематизировать строительство и обозначить его, чтобы туристы были в полной уверенности, что они смогут хорошо отдохнуть в благоприятных условиях.

Придорожное обслуживание в ряде регионов Российской Федерации имеет целый ряд недостатков и не соответствует современным требованиям, предъявляемым к предприятиям автомобильно–дорожного сервиса, что, по нашему мнению, недопустимо и нужно организовать контроль над будущими постройками, так как у посетителя, проезжающего мимо нашего города останется в первую очередь благоприятное мнение о правильном сервисе, комфорте не только мотеля, но и города в целом.

Федеральные автомобильные дороги характеризуются высокой степенью загрузки движения автотранспорта, особенно на подходах к городу Волгограду, по мере удаления от города интенсивность снижается. А так как новая дорога будет огибать Волгоград на расстоянии нескольких километров экономически целесообразно разместить мотели с привязкой на пересечении обводной дороги с федеральными трассами. Таких точек всего пять. Мы предлагаем построить четыре мотеля – три непосредственно на точках, а один на обводную дорогу в районе мостового перехода через Волго-донской судоходный канал. Это связано с тем, что постройка на оставшихся двух точках на южных направлениях нежелательна по причине сомнительной возможности подвода коммуникаций, плохой экологической обстановкой. На рисунке места предполагаемого строительства указаны стрелками.

В нашем случае мы планируем построить комплексы придорожного обслуживания, включающий гостиницу, автостоянку, автосервис, пункт питания.

По классификации для комплекса сервисного обслуживания подойдет невысокая категория – до 2 - 3 звезд по международной классификации.

Проект необходимо реализовывать при государственной поддержке, ко-

торая позволит реально способствовать развитию субъектов предпринимательства, занятых в данном секторе экономики.

А это в свою очередь даст возможность пополнить доходную часть местных бюджетов, обеспечить рабочими местами жителей региона, улучшить обслуживание. Помимо того, муниципалитетам поручено ежеквартально проводить мониторинг объектов придорожного сервиса, расположенных на их территориях, а также способствовать организации рекламно-информационного продвижения данных структур. При возведении новых точек рекомендовано учитывать положения концепции по созданию и развитию объектов придорожного сервиса на автомобильных дорогах общего пользования в 2011 году, которая была разработана управлением развития предпринимательства администрации области.

Но такой бизнес требует от предпринимателей очень серьезных начальных вложений: затраты на капитальное строительство, проведение коммуникаций, оснащение, закупку дорогостоящего оборудования для автосервиса и т.д. Поэтому в условиях отсутствия необходимого государственного регулирования инвесторы предпочитают вкладывать деньги в сооружение отдельных объектов с минимальными - до 1 года - сроками окупаемости вложенных средств (АЗС, станции техобслуживания, малые предприятия торговли и питания) и не торопятся инвестировать в долгосрочные проекты.

Сферу придорожного сервиса необходимо разрабатывать, конечно же, под российские условия и реалии, но необходимо перенимать и передовой опыт развитых стран в этом направлении: предусмотреть открытие и цивилизованное пользование зон отдыха для грузового транспорта, зон отдыха по типу «rest area», культурных зон отдыха с обзорными площадками для осмотра достопримечательностей «sightseeing area».

Срок окупаемости без государственной поддержки составит по нашим расчётам примерно 13,3 года. Это довольно большой срок, но строительство всё равно необходимо в первую очередь для достижения целей, описанных выше, а не только получения прибыли.

Мы предложили вариант размещения мотельных комплексов на обводной дороге города Волгограда. Концепция разрабатывалась исходя из реальных условий строительства и расположения будущей дороги. Мы надеемся, что предложенный нами вариант обустройства обхода Волгограда поможет решить проблемы различного характера, связанные с мотельным сервисом, а у гостей нашего города останутся только восхищенные рассказы о славном городе-герое Волгограде.

Библиографический список:

- 1.Официальный портал Администрации Волгоградской области «Обход города Волгоград»<http://www.volganet.ru>.
- 2.Анна Кузнецова, специально для 34auto.ru «Строительство обхода Волгограда: лед тронулся?».
3. В.В. Злоказов, А.А. Рыбалко – Дорожные сервис.
4. Закон РФ «Об автомобильных дорогах».
5. С.И.Байлик. Гостиничное хозяйство: организация, управление, обслуживание. Изд. «ВИРА-Р». стр. 203, 2002г.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДОРОЖНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ НА ОСНОВЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ И ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Елфимов В.В., аспирант

Научный руководитель – д-р. эконом. наук, проф. Максимчук О.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Актуальность совершенствования структуры управления дорожным хозяйством обусловлена, с одной стороны, имеющимися недостатками существующей системы планирования в отрасли, а, с другой стороны, сокращением объемов финансирования. В данной рассмотрены методы внедрения новых принципов и процедур управления по целевым показателям деятельности для оптимизации и повышения эффективности деятельности предприятия.

The urgency of perfection of structure of management of a road economy is caused, on the one hand, by available lacks of existing system of planning of branch, and, on the other hand, reduction of volumes of financing. In given methods of introduction of new principles and management procedures on target indicators of activity for optimisation and increase of efficiency of activity of the enterprise are considered.

На сегодня более 2 тыс. км федеральных автомобильных дорог достигли предела пропускной способности, около 8 тыс. км автомобильных дорог работают в режиме перегрузки. Неудовлетворительную прочность дорожных одежд имеют 56% от общей протяженности федеральных автомобильных дорог, а неудовлетворительную ровность дорожных покрытий - 37%. Протяженность федеральных дорог с 4 и более полосами движения составляет лишь 8 %. Около 8 % протяженности сети федеральных автомобильных дорог имеют гравийное или щебеночное покрытие. Кроме того, неудовлетворительное состояние дорожного покрытия увеличивает в 1,5 раза себестоимость перевозок и на 35% расходы ГСМ.

Около 60 % федеральных автомобильных дорог не соответствуют нормативным требованиям. Федеральные автомобильные дороги в большинстве случаев рассчитаны на пропуск осевых нагрузок 6-10 тонн, что существенно ниже международных стандартов. В настоящее время свыше трети протяженности федеральных дорог требует реконструкции и модернизации для пропуска современных большегрузных транспортных средств.

В последние годы увеличение экономической активности населения и рост парка автотранспортных средств привели к резкому повышению числа дорожно-транспортных происшествий. Из общего числа дорожно-транспортных происшествий доля ДТП по причине сопутствующих дорожных условий, связанных как с неудовлетворительным содержанием автомобильных дорог, так и с их недостаточным техническим оснащением, составляет 24% (в том числе 14,3% от всех ДТП на федеральных автомобильных дорогах). Потери от дорожно-транспортных происшествий составляют около 80 млрд. руб. в год.

При этом объемы финансирования дорожной отрасли в 2011 году снижа-

ются по сравнению с 2010 годом

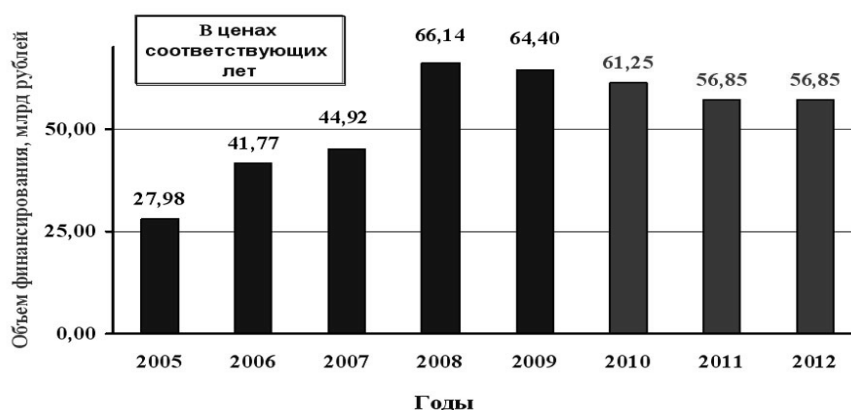


Рис. 1 Объемы финансирования дорожной отрасли

Актуальность совершенствования структуры управления дорожным хозяйством обусловлена, с одной стороны, имеющимися недостатками существующей системы планирования в отрасли, а, с другой стороны, сокращением объемов финансирования, необходимостью внедрения новых принципов и процедур управления по результатам, показателям деятельности для оптимизации и повышения эффективности деятельности предприятия.

Совершенствование структуры управления в дорожном хозяйстве, ориентированной на использование технологии управления по целевым показателям будет зависеть от наличия кадров и их квалификации. Снижающийся кадровый потенциал в дорожной отрасли приводит к снижению конкурентоспособности организаций отрасли, неоптимальному управлению проектами и возрастанию объемов затрат.

Главной целью реформирования кадровой политики в дорожном хозяйстве является достижение более высоких показателей производительности труда меньшим количеством сотрудников за счет привлечения квалифицированных кадров, повышения уровня оплаты их труда, внедрения информационных, компьютерных технологий там, где они способны заменить человека, государственного содействия образовательной и научной подготовке кадров, внедрение непрерывного образования.

Общим принципом реформирования кадровой политики в дорожном хозяйстве является достижение более высоких показателей производительности труда меньшим количеством сотрудников за счет привлечения квалифицированных кадров, повышения уровня оплаты их труда, внедрения информационных, компьютерных технологий там, где они способны заменить человека.

1. Создание системы планирования, ориентированной на достижение целевых показателей транспортно-эксплуатационного состояния и развития сети автомобильных дорог, результативности деятельности федеральных государственных учреждений, осуществляющих оперативное управление федеральными автомобильными дорогами, (далее - органы управления дорожным хозяйством) и иных дорожных организаций.

2. Совершенствование структуры управления дорожным хозяйством, оптимизация состава органов управления дорожным хозяйством, повышение их ответственности за результаты деятельности, реформирование кадровой политики.

3. Совершенствование управленческих технологий.

4. Формирование системы финансирования дорожного хозяйства на основе программно-целевого подхода, повышение эффективности использования бюджетных средств.

5. Повышение эффективности использования государственного имущества.

6. Совершенствование системы мониторинга транспортно-эксплуатационного состояния и развития сети автомобильных дорог, внедрение системы контроля достигаемых результатов и мониторинга оценки эффективности управленческих решений.

Для решения каждой из перечисленных задач реформирования дорожной отрасли потребуется реализация комплекса мероприятий, согласованных по срокам, исполнителям и ресурсам. Следует разбить каждую задачу на подсистему показателей, которая позволит выявить слабые и сильные стороны системы в целом. Программные мероприятия направлены на создание нормативной правовой базы, реформирование управления отраслью, повышение эффективности экономических и административных мер регулирования развития дорожного хозяйства, научно-техническое и информационное обеспечение принятия управленческих решений.

В отличие от существующей системы управления, основанной на годовом планировании, финансировании дорожного хозяйства на базе индексации прошлых расходов и контроле затрат, внедрение новых механизмов и технологий управления дорожным хозяйством позволит перейти к принципиально новой системе управления, направленной на достижение конечных результатов, за счет:

- определения основных целевых показателей совершенствования и развития дорожной сети исходя из приоритетов социально-экономического развития страны и интересов пользователей;
- планирования объемов дорожных работ, необходимых для достижения целевых показателей, на основе использования комплексного подхода, учитывающего государственные, общественные и частные интересы и обеспечивающего на этой основе возможности объединения усилий и ресурсов для достижения конечных результатов;
- финансирования дорожных работ в соответствии с обязательствами по достижению целевых показателей, объединения государственных и частных ресурсов, концентрации их на приоритетных проектах развития дорожной сети;
- внедрения механизмов контроля и эффективности результатов деятельности дорожных организаций.

Имеет место недостаточный уровень развития и взаимной увязки функциональных подсистем существующей системы планирования и управления в дорожном хозяйстве: целей, ориентированных на конечный результат и номенклатуры целевых показателей, установленных на уровне органов управления дорожным хозяйством и дорожных организаций; общих принципов их расчета, планирования, оценки и мониторинга; оценки эффективности

планируемых мероприятий органами управления дорожным хозяйством и дорожными организациями.

Функции и обязательства, регламентированные в уставах органов управления автомобильными дорогами, не направлены на достижение целевых показателей их деятельности. Ежегодные задания, утверждаемые для органов управления дорожным хозяйством, преимущественно отражают объемные и финансовые показатели.

Необходимо создание системы формирования плановых показателей и контроля фактического их исполнения для всех органов управления автомобильными дорогами, учреждений и предприятий в системе дорожного хозяйства.

Создание системы планирования, ориентированной на достижение целевых показателей, должно быть связано с реализацией следующих мероприятий:

- формирование системы целевых показателей транспортно-эксплуатационного состояния и развития сети автомобильных дорог, включающей показатели текущих и конечных результатов и использованных ресурсов;
- разработка методической базы, обеспечивающей возможности расчета и оценки целевых показателей транспортно-эксплуатационного состояния и развития сети автомобильных дорог, результативности деятельности органов управления дорожным хозяйством;
- совершенствование методологии и порядка формирования программ дорожных работ, ориентированных на достижение целевых показателей, на основе вариантного планирования программных мероприятий и планов деятельности органов управления дорожным хозяйством в зависимости от установленного ресурсного и финансового обеспечения;
- разработка и внедрение методики определения требуемого уровня целевых показателей деятельности органов управления дорожным хозяйством.

Для планирования и контроля исполнения целевых показателей деятельности органов управления автомобильными дорогами необходимо развитие системы диагностики сети автомобильных дорог общего пользования и искусственных сооружений на них в увязке с принятием решений об оценке эффективности работы.

В составе системы диагностики должен функционировать блок оценки и мониторинга транспортно-эксплуатационного состояния дорог, целевых показателей, качества дорожных работ, технических и технико-эксплуатационных показателей готовых сооружений, а также материалов, конструкций и изделий на всех этапах их жизненного цикла.

Для этого необходимо:

- установление форм оценки соответствия нормативным требованиям;
- выработка критериев оценки соответствия требованиям в зависимости от выбранной методики оценки;
- разработка процедур и правил проведения работ по оценке соответствия нормативным требованиям;

- повышение достоверности результатов мониторинга транспортно-эксплуатационного состояния за счет унификации методов определения технических параметров автомобильных дорог;
- разработка количественных критериев оценки потребительских характеристик сети автомобильных дорог;
- создание системы учета интенсивности движения;
- обеспечение мониторинга состояния дорожной разметки и выполнение гарантийных обязательств по срокам ее службы;
- разработка методики мониторинга состояния участков автомобильных дорог с применением новых материалов, конструкций, технологий;
- разработка системы контроля качества и приемки дорожных работ с разделением ответственности между всеми участниками дорожных работ;
- разработка системы оценки качества дорожных работ через динамику изменения транспортно-эксплуатационных показателей автомобильных дорог.

Повсеместное использование систем мониторинга и диагностики позволит сделать более прозрачным процесс планирования выделения средств на обеспечение целевых показателей транспортно-эксплуатационного состояния действующей сети автомобильных дорог и искусственных сооружений и ее развитие.

Создание такой системы учета целевых показателей и диагностики автомобильных дорог и искусственных сооружений не только федерального, но и регионального, и местного уровней, а также их транспортно-эксплуатационных показателей позволит обеспечить оценку текущего состояния и необходимых направлений развития дорожной сети.

В рамках реализации указанных мероприятий необходимо обеспечить:

- разработку номенклатуры и методик расчета целевых показателей транспортно-эксплуатационного состояния и развития сети автодорог, результативности деятельности органов управления дорожным хозяйством;
- разработку номенклатуры и методик расчета комплексных и частных индикаторов, параметров и характеристик, используемых для определения соответствующего целевого показателя транспортно-эксплуатационного состояния и развития сети автодорог, результативности деятельности органов управления дорожным хозяйством;
- разработку технических регламентов, необходимых для определения и оценки целевых показателей и соответствующих индикаторов;
- создание (описание) методик и моделей вариантного среднесрочного и перспективного планирования значений целевых показателей транспортно-эксплуатационного состояния и развития сети автодорог, необходимых для их достижения видов и объемов дорожных работ, требуемых ресурсов, устанавливаемых в зависимости от заданного уровня обеспеченности потребительских свойств дорожной сети и финансирования;
- разработку типовой системы планирования и оценки результативности деятельности органов управления дорожным хозяйством и дорожных орга-

низаций на основе целевых показателей;

- разработку алгоритмов и информационно-аналитических компьютерных программ, обеспечивающих осуществление вариантного планирования целевых показателей транспортно-эксплуатационного состояния и развития сети дорог, результативности деятельности органов управления дорожного хозяйства, соответствующих видов и объемов работ, требуемых материально-технических и финансовых ресурсов;

- определение методологии взаимной увязки среднесрочного и перспективного планирования по целям, установленным на уровне органов управления дорожного хозяйства, механизмов их анализа, оценки и корректировки.

- создание единой отраслевой информационной системы планирования и мониторинга эффективности деятельности подведомственных организаций в целях достижения намеченных показателей, в том числе на основе развития, интеграции и обеспечения доступности баз государственных статистических данных и внедрения в подведомственных организациях современных информационных систем поддержки управления проектами и формирования управленческой отчетности;

- формирование информационно-аналитической системы в дорожном хозяйстве, включающей в себя подсистемы получения (съема) информации, отраслевые базы данных, подсистемы обработки и передачи информации;

- разработку и внедрение методов и процедур целеполагания, обеспечивающих привязку целей и целевых показателей к конкретным объектам деятельности и исполнителям, выработку критериев, позволяющих адекватно оценить степень достижения поставленных целей и действия исполнителей, предпринимаемые для достижения этих целей;

- разработку и внедрение управленческого учета, позволяющего планировать и распределять ресурсы по поставленным задачам, а также обеспечивать контроль за достижением результатов и определять персональную ответственность руководителей и должностных лиц за решение указанных задач;

- разработку и внедрение системы, обеспечивающей регулярный анализ, оценку рисков, препятствующих достижению намеченных целевых показателей, и позволяющей выработать возможные рекомендации по снижению или исключению рисков;

- определение условий, общих принципов, методик, методов и требуемых процедур, обеспечивающих возможность корректировки целевых показателей транспортно-эксплуатационного состояния и развития сети автомобильных дорог, результативности деятельности органов управления дорожным хозяйством, а также методологии и порядка корректировки среднесрочных программ, их финансового и ресурсного обеспечения;

- внедрение элементов управленческого учета, позволяющих получить достоверную информацию о затратах на обеспечение деятельности подведомственных организаций;

- внедрение механизмов обратной связи между органами управления дорожным хозяйством и пользователями путем формирования системы регу-

лярных социологических опросов;

- внедрение системы внутреннего аудита эффективности расходов бюджета.

Эффективность управления определяется, прежде всего, принятыми методами и технологией выработки управленческих решений. В основе выработки управленческих решений лежат оптимизационные задачи (планирования, распределения и т.д.).

Важным мероприятием, требующим реализации в рамках данной задачи, является повышение эффективности взаимодействия органов управления дорожным хозяйством, общественности, пользователей транспортных услуг, а также повышение открытости информации о результатах деятельности и достижении целевых показателей развития дорожного хозяйства.

Библиографический список:

1. Федеральное дорожное агентство министерства транспорта Российской Федерации [Электронный ресурс]: [сайт]. – Режим доступа: <http://rosavtodor.ru/>.
2. Министерство транспорта Российской Федерации [Электронный ресурс]: [сайт]. – Режим доступа: <http://www.mintrans.ru/>.
3. Пелих, А.С. Экономико-математические методы и модели в управлении производством / А.С. Пелих, Л.Л. Терехов, Л.А. Терехова. – Ростов на/Д.: Феникс, 2005.–248 с. Социально-экономические модели в современном мире и путь России: в 2-х кн./ Международ. ассоциация акад. наук; под ред. К.И. Микульского. – М.: Экономика, 2005. – 911 с.

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

УДК 528.44

СОЗДАНИЕ КАРТОГРАФИЧЕСКОЙ ОСНОВЫ КАДАСТРА ПО АЭРОФОТОСНИМКАМ

Бойко Д.О., ассистент кафедры «Кадастр недвижимости и геодезия»
Небыкова Е.Н. (ЭМФ-33)

Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

Изложены предложения по совершенствованию технологии создания картографической основы государственного кадастра недвижимости на основе аэрофотогеодезических методов.

Offers on based on the photogrammetry methods technology perfection of a cartographical basis creation of the real estate cadastre are stated.

Картографическая информация, с ее объектной и прикладной универсальностью, является неотъемлемой частью любой деятельности, требующей представления о земной поверхности и процессах, происходящих на ней. В землеустройстве и кадастре картографическая информация представляет сущность предмета, поскольку без графического изображения местности невозможно представить себе решение конкретных землеустроительных и ка-

дастровых задач.

Федеральный закон N 221-ФЗ от 24.07.2007 г. «О государственном кадастре недвижимости» определил необходимость создания картографической основы кадастра, т.е. системы картографических материалов, используемых при ведении кадастра. Однако до настоящего времени на государственном уровне не определен алгоритм создания такой картографической основы с учетом особенностей кадастровой деятельности. Это является несоблюдением закона, приводящим к накоплению ошибок в описании местоположения границ земельных участков в кадастровых кварталах, и к необходимости повторных геодезических работ в будущем.

Создаваемые карты, помимо общих требований к актуальности, точности и достоверности, на наш взгляд, должны соответствовать следующим требованиям:

- сдача готовых карт заказчику в электронной форме;
- совместимость с форматами данных, используемыми в кадастре;
- грация графической информации по уровню доступа для различных пользователей.

Основные технологии кадастрового картографирования, используемые за рубежом, базируются в настоящее время на фотограмметрических (аэрофотогеодезических) методах. Выходным продуктом фотограмметрического производства является, как правило, цифровая карта, созданная по ортотрансформированному изображению местности. Фотоматериалы, используемые для картографирования, получают с космических и воздушных летательных аппаратов. Ортотрансформирование снимков выполняется на персональном компьютере в стерео режиме оператором в анаглифических или затворных стерео очках. С помощью стерео модели устраняются искажения снимка, вызванные влиянием рельефа земной поверхности.

Стоимость аэро- и космических снимков постоянно снижается. Очередным важным шагом к этому стало решение Геологической службы США о предоставлении с 1 октября 2008 года бесплатного доступа ко всем снимкам спутников LANDSAT. Тем не менее, поиск и правильная обработка таких снимков, особенно снимков достаточно высокого разрешения, требует определенных затрат, как временных, так и финансовых.

В отечественной практике кадастрового производства в ряде регионов созданы и переданы в кадастровые органы ортофотопланы, выполненные на территории населенных пунктов в масштабе 1 : 2 000, и на межселенные территории в масштабе 1 : 10 000. Однако эти изображения не являются в полной мере картографической основой, так как требуют проведения дешифрирования. Дешифрирование заключается в выявлении и распознавании заснятых объектов, установлении их качественных и количественных характеристик, а также регистрации результатов условными знаками. Картографической основой должны быть карты, созданные на основе ортофотопланов.

В Волгоградской области проблема осложнена одновременным использованием нескольких плановых систем координат для ведения кадастра (Государственной 1963 г., Государственной 1942 г.) и тем, что ортофотопланы

созданы в местной системе координат МСК-34.

Таким образом, применительно к территории Волгоградского региона (кадастрового округа), для создания картографической основы кадастра необходимо выполнение следующих мероприятий:

- инвентаризация имеющихся у органов государственной власти и местного самоуправления картографических материалов;
- переход к ведению кадастра, кадастровому учету в единой системе координат;
- выполнение силами специализированной организации дешифрирования и оцифровки ортофотопланов;
- загрузка картографической основы в кадастр и ее отображение на кадастровых планах территории, подготавливаемых по запросам кадастровых инженеров и иных лиц.

Завершение процесса создания картографической основы кадастра, начатого в 2002 году в рамках «Программы создания автоматизированной системы кадастра объектов недвижимости» будет иметь положительные последствия не только для рынка недвижимости и имущественных отношений. Цифровая карта региона, созданная в первую очередь для кадастра, может использоваться во многих других отраслях народного хозяйства, в том числе, в территориальном планировании, градостроительстве, управлении земельными ресурсами, проектировании инженерных сетей, автомобильных и железных дорог и т.д. При этом создание картографической основы кадастра может рассматриваться как создание региональной инфраструктуры пространственных данных в Волгоградской области, имеющей значительный потенциал развития как информационной системы, основанной на достоверных геодезических измерениях.

УДК 556.5

ОЦЕНКА ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ СОЗДАНИЯ МОСТОВОГО ПЕРЕХОДА НА УЧАСТКЕ АВТОДОРОГИ Р208 «ТАМБОВ - САРАТОВ» В ЧЕРТЕ Г. АТКАРСКА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Афонин В.В., канд.с.-х.наук, доц., Ткачев А.А., канд.техн.наук, доц.,
Фисенко Б.В., канд.техн.наук, доц.

Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова

В связи со стеснением пойменных потоков подходами к мостовым переходам в паводковый период меняется бытовой режим рек. При прогнозировании границ подтопления и принятии проектных решений особенно внимательно следует учитывать топографические особенности местности – условия похода стока к мостовым переходам могут быть сложны настолько, что мостовое сооружение может значительно утратить свою функциональную роль при пропуске паводковых вод и вызвать ложное представление о повышении надежности комплекса сооружений в целом.

Due to the tightness of floodplain flow approaches to a bridge crossing into flood period varies everyday regime of rivers. In predicting the boundaries of flooded-and decision-making project with particular care should be taken into account topographical features of the area - the conditions of run-off campaign to bridge the transitions can be difficult so that bridges can

significantly lose its functional role in the passage of flood waters and cause confusion of increase reliability of the complex structures in general.

Автомобильная дорога Р208 «Тамбов - Саратов» регионального значения протяженностью 277 км пересекает важные субъекты РФ такие как Тамбовская и Саратовская области. Дорожное покрытие оценивается участниками дорожного движения как удовлетворительное: на всем протяжении пути асфальтовое двухполосное с дорожной разметкой. Поскольку автомагистраль проходит в условиях низменного ровного ландшафта и пересекает несколько крупных водотоков с широкой распластанной поймой, характеризующимся проявлением негативных гидрологических явлений (паводков) в весенний период года.

Анализ паводковой ситуации на рр. Аткара и Медведица показал, что пик половодья почти всегда приходится на конец марта – начало апреля и средняя его продолжительность составляет 10 дней. В 1994 году во избежание катастрофических последствий прохождения паводковых вод через г. Аткарск Саратовской области была разрушена управляемым МЧС взрывом часть насыпи автодороги Саратов – Тамбов на км 324+743. Аварийный сброс аккумулярованного около дамбы объема позволил уменьшить площадь пространства и продолжительность стояния высоких вод. Было принято решение о строительстве в месте взрыва моста, но и это инженерное решение не улучшило существующую ситуацию и аналогичные ситуации происходили в дальнейшие годы.

Говоря о влиянии насыпи автодороги на динамику и длительность прохождения паводковых вод в дни весеннего половодья следует предварительно дать оценку рельефа местности по материалам топографической съемки: на подходе к автодорожному полотну на всем его протяжении от моста через р. Медведица до второго мостового сооружения (км 324+743). Рельеф правой пойменной части р. Медведицы на участке от слияния рр. Медведицы и Аткары до окраины ул. Южной г. Аткарска относительно спокойный и равнинный. Наблюдается понижение отметок от 150 (окраина ул. Южная) до 147 мБС в месте подхода к подошве автодорожного полотна.

Отметки начала пойменных участков (как правого, так и левого) на р. Аткаре от плотины «Мельничная» вниз по течению до ул. Лесная - Дачная колеблются в пределах 151,0 - 151,5 мБС, что теоретически делает возможным прохождение паводкового горизонта в русловой части р. Аткары, а выход вод на пойменные участки должен происходить ниже ул. Лесная - Дачная. Однако, разлив паводкового горизонта наступает значительно раньше вышеуказанного места. Это лишний раз доказывает то, что насыпь автодорожного полотна играет роль подпорного сооружения.

Полученный продольный профиль по мокрому откосу дороги от моста через р. Медведицу до мостового переезда км 324+743 (рис. 1) позволил в первом приближении сделать предположение о его слабой пропускной способности в период прохождения паводковых вод.

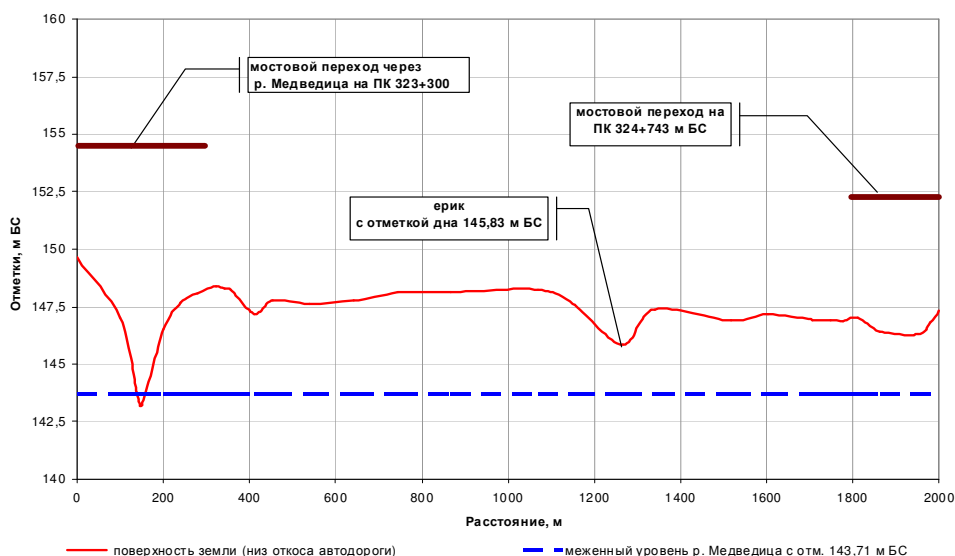


Рис. 1 Продольный профиль трассы автодороги Р208 «Тамбов – Саратов»

Минимальная отметка дна под мостовым переездом на км 324+743 составляет 147,00 мБС, а отметка уреза воды в период межени на отверстии моста через р. Медведицу составляет 143,71 мБС.

С гидравлической точки зрения можно предположить, что новое мостовое сооружение должно включаться в работу после поднятия уровня реки Медведица над меженным горизонтом на 3,3 м, что соответствует отметке 147,01 мБС. В этом случае обеспечивается гидравлический перепад между указанными мостовыми сооружениями. Однако, в реальных условиях в силу сложности рельефа придамбовой межмостовой территории гидравлическая связь моста через р. Медведица с мостовым сооружением на км 324+743 нарушается. Отметки рассматриваемой территории колеблются в пределах 149,0 – 150,0 мБС, что на 4,5 – 5,0 метров выше отметок уровней воды в реке Медведице в меженный период. Следовательно, паводковые воды будут поступать в ерики придамбовой территории после превышения меженного уровня не менее, чем на 6,5 метра и именно этим объясняется запаздывание подхода паводковых вод к «сухому» мосту. Кроме этого, на включение в работу по пропуску паводка мостовым сооружением км 324+743 оказывают факторы, определяющие на потери напора [2, 3]. Потери напора складываются из нескольких составляющих его компонентов, основными из которых являются местные потери и потери по длине. Т.е. налицо гидравлический режим подхода водного потока к водосбросному сооружению, при котором отверстие его работает не полным сечением. Значит необходимо либо менять его местоположение (что в принципе невозможно), либо улучшать гидравлический режим подхода к нему водного потока или же создавать дополнительное водосбросное сооружение в другом месте, но уже с учетом обеспечения нормальной его работы в период пропуски паводковых вод.

Возвращаясь к анализу топографического материала южных окрестностей г. Аткарска можно сказать, что одним из важнейших моментов ухудшающих режим прохождения паводка по вышеописанной территории является также наличие большого количества ериков, потяжин, лощин и водоразделов между ними. Также существенным препятствием для прохождения па-

водковых вод будут упавшие деревья, мусор, растущие кустарники. Данные природные факторы в первую очередь повышают коэффициент шероховатости рассматриваемой территории и снижают скорость потока на подходе к сооружению [1]. Один из ериков с отметкой дна 145,83 мБС является основным водотоком, подпираемым полотном автодороги. Отметка водораздельной линии ерика составляет 147,39 мБС, а это значит, что только после превышения уровнем паводковых вод отметки 147,39 мБС возможен перелив через местный водораздел к новому мосту. Очевидно, что местоположение мостового сооружения (км 324+743) с отметкой дна водотока 147,00 мБС выбрано не в соответствии с гидравлическим режимом паводковых вод на подходе к нему. Прохождение паводковых вод лучше обеспечивалось бы по ерику с отметкой 145,83 мБС. Если учесть, что часть паводковых вод проходит через отверстие нового моста, в автодороге против этого ерика на км 324+193 целесообразно строительство водосброса или водоотводной направляющей канавы, связывающей существующий ерик с мостовым сооружением на км 324+743.

Однако, необходимо сказать, что все предложения специалистов по улучшению режима пропуска паводковых вод через территорию, ограниченную автодорогой и южной окраиной г. Аткарска затруднительны без хорошей топографической основы и основательной гидрологической проработки многолетних наблюдений за стоком рр. Медведицы и Аткары.

В связи с вышеизложенным нами сделаны выводы о том, участок автодороги Р208 «Саратов – Тамбов» на км 324 – 325 запроектирована без должной топографической оценки местности. Дамба автодороги аккумулирует перед собой значительную часть паводковых вод, что местоположение мостового сооружения км 324+743 не соответствует пропуску паводковых вод в нормальном гидравлическом режиме, т.к. сбрасывать воду через просвет мост начинает только после поднятия уровня реки Медведица на 4,5 м над меженным уровнем. В качестве возможного решения существующей проблемы администрации г. Аткарска рекомендовано внедрение проектных решений, а именно: строительство дополнительного водосбросного сооружения в полотне автодороги Р208 «Тамбов - Саратов» на км 324+193 (место подхода основного ерика к автодороге) и устройство водонаправляющей канавы по ерику до мостового сооружения км 324+743 и ниже его.

Подробные положения статьи изложены в отчете о научно-исследовательской работе по теме: «Гидрологический анализ паводковых явлений в бассейне рек Аткара и Медведица», выполненный сотрудниками кафедры «Геодезия, гидрология и гидрогеология» ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ» по заказу администрации Аткарского муниципального образования Саратовской области.

Библиографический список:

1. СП 33 – 101 – 2003. Определение основных расчетных характеристик М.: Госстрой России, 2004.
2. Гидрофизические явления и процессы. Формирование и изменчивость речного стока, гидрологические и водохозяйственные расчеты. / Тезисы. СПб: Гидрометеиздат, 2004. С. 246.

3. Наводнения и другие опасные гидрологические явления. Оценка, прогноз и смягчение негативных последствий. / Тезисы докладов. СПб: Гидрометеиздат, 2004. С. 148.

УДК 528.486:528.93

К ВОПРОСУ О КАМЕРАЛЬНОМ ТРАССИРОВАНИИ СООРУЖЕНИЙ ЛИНЕЙНОГО ТИПА ПО КРУПНОМАСШТАБНЫМ ТОПОГРАФИЧЕСКИМ КАРТАМ

Мелихова Е.В., Просвинова П.М. (ПЗ-1-2010)

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

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

На основании анализа профилей, построенных по топографическим картам различного масштаба, выявлены географические особенности картографированной местности, предложены формулы для вычисления отметок точек расположенных между одноименными горизонталями.

Based on the analysis of profiles constructed from topographic maps of various scales, geographical features of mapped are identified formulas for calculating the elevations of points located between like contours are proposed.

Комплекс геодезических изысканий для разработки проектов строительства инженерных сооружений выполняют в соответствии с требованиями СНиП 1.02.07 – 87. Кроме получения топографических данных территорий эти работы должны обеспечить проведение инженерно-геологических, гидрологических, экономических и других видов изысканий и в итоге – возможность технически и экономически обоснованного проектирования строительных объектов.

Обычно первым этапом изысканий сооружений линейного типа является камеральное трассирование, выполняемое по крупномасштабным топографическим картам, планам, материалам аэрофотосъемки или цифровым моделям местности. Применяемое в настоящее время системное автоматизированное проектирование обуславливает необходимость проведения инженерно геодезических изысканий на широкой полосе варьирования с размещением в ней нескольких конкурентно способных вариантов трассы [1].

В первой стадии проектирования рассматривают несколько вариантов и подвариантов направлений трассы и выбирают оптимальный из них по таким показателям как длина трассы, возможность проектирования ее с минимальным уклоном, отсутствие необходимости разбивки горизонтальных и вертикальных кривых с малыми радиусами, минимальные объемы земляных работ. Последний показатель является особенно важным, так как в весьма значительной степени определяют общие затраты на строительство. В связи с этим при камеральном трассировании для построения продольного профиля особое внимание следует уделять точности определения отметок точек поверхности земли.

На пологих склонах, где объем земляных работ, как правило, не очень значительный отметки точек можно с достаточной точностью определить по горизонталям карт. Значительно большими обычно являются объемы земляных работ в местах прохождения линейных сооружений, в первую очередь

автомобильных дорог, через седловины повышений, где для уменьшения общего проектного уклона трассы планируют выемку и через днища балок, где проектируют насыпь. Поэтому отметки поверхности земли в этих местах должны быть определены с максимально возможной точностью. Однако выполнить это по топографическим картам зачастую бывает проблематично, так как численное значение отметок на них обычно наносят на вершинах наиболее высоких холмов или наиболее значительных понижений, через которые линейные сооружения, как правило, не проектируются. Отметки седловин и тальвегов по топографической карте можно определить лишь, очень приближенно, используя численное значение ближайшей горизонтали. При этом превышение между этой горизонталью и точкой перелома рельефа в зависимости от расстояния между ними и формы склона (прямой, выпуклой, вогнутой) может колебаться от практически нуля до значения высоты сечения рельефа.

Определение расстояния по карте не представляет сложности. Форма склонов определяется геоморфологическим строением территории (особенностями процессов денупленизации) и рядом некоторых других фактов, которые бывает сложно учесть. В связи с этим принято считать, что для определения отметки точки, находящейся между одноименными горизонталями на седловине, нужно к отметке горизонтали прибавить половину высоты сечения рельефа, а на дне балки – вычесть ее [2]. Некоторые авторы предлагают определять отметки точек, находящихся между одноименными горизонталями, по уклону, приняв его равным значению, вычисленному между двумя ближайшими горизонталями.

Для оценки правомерности этих предложений нами были построены профили по линиям километровой сетки $X=6070\text{ км}$ и $Y=4310\text{ км}$ учебных топографических карт масштабов 1:25000, 1:50000, 1:100000.

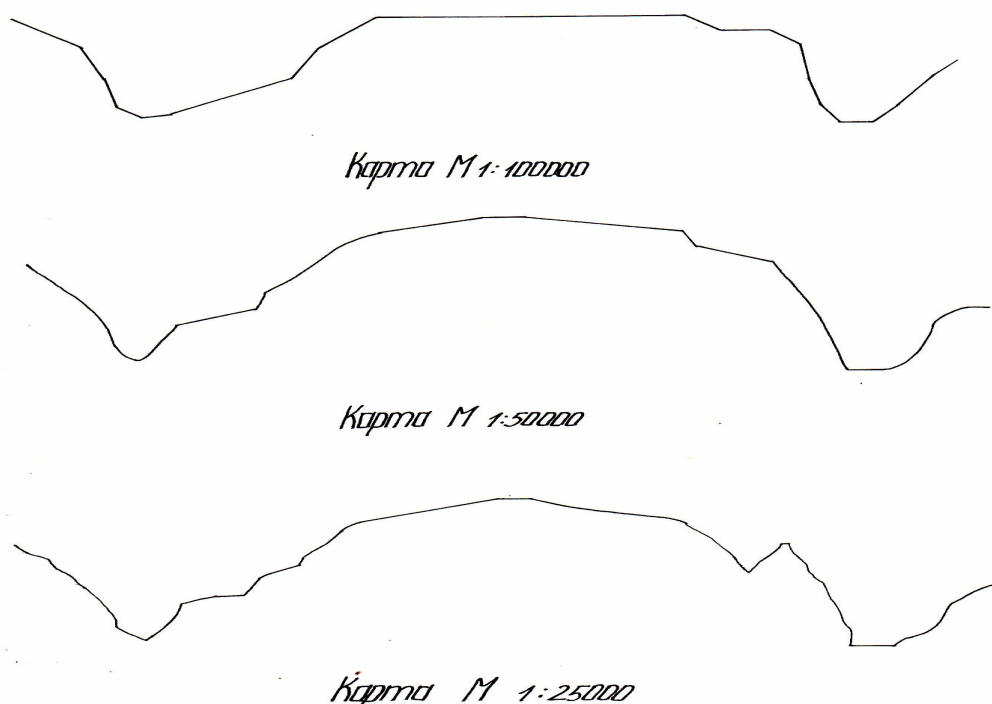


Рис. Поперечные профили местности линий $X=6070\text{ км}$, составленных по топокартам различных масштабов

Близкие по форме участков перелома рельефа профили получены для линии $У = 4310\text{км}$. В результате сравнения и анализа построенных профилей предлагается уравнение для вычисления отметок точек седловины

$$H = H_{\text{гор.}} + m \cdot d^{\frac{1}{n}} \cdot h_0, \quad (1)$$

где d – расстояние, определенное по карте от седловины до ближайшей горизонтали; h_0 – высота сечения рельефа; m и n – имеющие положительные знаки параметры, определяемые геоморфологическим строением местности ($n > 1$).

Для определения отметки дна балки может быть использована формула

$$H = H_{\text{гор.}} - a \cdot d^b \cdot h_0, \quad (2)$$

где d – расстояние, определенное по карте от середины дна балки до ближайшей горизонтали; h_0 – высота сечения рельефа; a и b – имеющие положительные знаки параметры, определяемые геоморфологическим строением местности и гидравлическими характеристиками водотока в период формирования балки ($b > 1$).

Библиографический список:

1. Булгаков Н.П. Прикладная геодезия: Учебник для вузов. / Н.П. Булгаков, Е.Н. Рывина, Г.А. Федотов – М.: Недра, 1990 – 416с.
2. Инженерная геодезия: Учебник для вузов. Под ред. Д.Ш. Михелева. –М.: Высш. шк., 2001 – 464с.

УДК 528.48

К ВОПРОСУ О СПОСОБАХ РАЗБИВКИ КРУГОВЫХ КРИВЫХ БОЛЬШОГО РАДИУСА В СЛОЖНЫХ УСЛОВИЯХ МЕСТНОСТИ

Умникова Ю.А., Шитова Н.А. (ПЗ-1-2010)

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

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Дан анализ точности и практической возможности применения различных способов детальной разбивки круговых кривых при полевом трассировании инженерных сооружений линейного типа. Предложен комбинированный способ, обеспечивающий возможность детальной разбивки кривых в сложных условиях местности при высокой точности построения точек.

The analysis of the accuracy and feasibility of discerned ways to the detailed break dawn of the circular curves for the field tracing of engineering linear type structures. The combined method that allows the detailed break dawn of the circular curves in complete terrain and high precision construction of the points is offered (proposed).

При строительстве большинства сооружений линейного типа в местах поворота трассы вписывают плавные закругления. Их основой являются круговые кривые. Определение положения главных точек круговых кривых выполняют проведением несложных геодезических построений, используя вычисленные по известным формулам их элементы: угол поворота (Q), тангенс (T), длину кривой (K), биссектрису (B) и домер (D).

Для выноса с достаточной точностью на местность криволинейной трассы трех точек кривой бывает не достаточно. Поэтому выполняют геодезические построения для определения на местности положения такого количества точек, чтобы прямые отрезки между ними практически не отклонялись от ок-

ружности заданного радиуса (детальную разбивку кривой). В соответствии со СНиП для кривых, имеющих радиус менее 100м расстояние между точками (k) принимается равным 5м, 100 - 500м — 10м, более 500м — 20м.

Существует три основных способа детальной разбивки круговых кривых: прямоугольных координат (перпендикуляров), полярных координат (углов и ход), продолженных хорд (рис. 1).

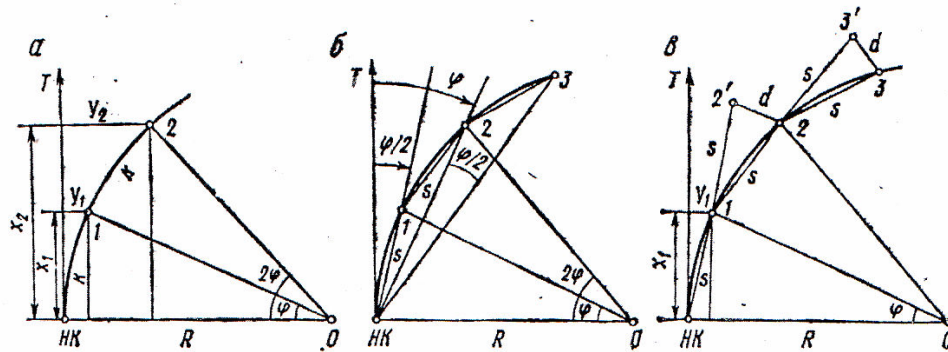


Рис.1 Детальная разбивка кривых:

a – способом прямоугольных координат, b – способом полярных координат, $в$ – способом продолженных хорд

При разбивке кривой способом прямоугольных координат за начало координат принимают точки начала или конца кривой, а за ось абсцисс – направления тангенса (T). Вычисляют угол φ , соответствующий отрезку кривой k

$$\varphi = \frac{k \cdot 180^\circ}{\pi R}, \quad (1)$$

Затем вычисляют координаты:

$$\begin{aligned} x_1 &= R \cdot \sin \varphi; & y_1 &= 2R \sin^2 \frac{\varphi}{2} \\ x_2 &= R \cdot \sin 2\varphi & y_2 &= 2R \sin^2 \varphi \\ x_3 &= R \cdot \sin 3\varphi & y_3 &= 2R \sin^2 \frac{3\varphi}{2} \end{aligned}$$

и т.д., по которым находят положение точек 1, 2, 3 и т.д. (рис.1а).

Достоинство этого способа состоит в том, что каждая последующая точка строится независимо от предыдущих, что исключает накопление погрешностей. Однако нередко встречающееся на практике расположение между тангенсами и точками кривой строений, древесных насаждений и т.д. приводит к невозможности его применения.

При отсутствии возможности применения способа прямоугольных координат может быть использован способ полярных координат. Вычисляют соответствующий заданной хорде S центральный угол φ по формуле

$$\varphi = 2 \arcsin \frac{S}{2R}. \quad (2)$$

Устанавливают теодолит в начале или в конце кривой и от направления тангенса строят угол $\varphi/2$. По направлению визирного луча откладывают рулеткой длину хорды, конец которой определяет положение точки 1. (рис. 1б) Затем от тангенса строят угол φ и, закрепив в точке нулевое деление рулетки

поворачивают переднюю часть ее полотна пока точка конца хорды не попадет в перекрестия сетки нитей зрительной трубы и фиксируют точку 2. Отложив от направления тангенса угол $3/2 \varphi$, в месте пересечения визирной оси трубы и конца хорды получают точку 3 и т. д.

Недостатком способа является то, что погрешности построения последующих точек включают ошибки построения предыдущих, в результате чего общая погрешность накапливается, выражаясь формулой $m_i = m\sqrt{n}$, где m – средняя квадратическая погрешность построения первой точки, n – номер точки. Кроме того, этот способ не может быть использован при отсутствии видимости вследствие наличия строений, насаждений и т.д. между точкой установки теодолита и хотя бы одной из точек (1, 2 и т.д.).

В таких случаях применяют способ продолженных хорд. Также как и при способе прямоугольных координат вычисляют угол φ и разбивают точку 1 круговой кривой. Затем на продолжении полученной хорды откладывают отрезок S и закрепляют полученную точку 2'. Для определения положения точки 2, удерживая задний конец ленты в точке 1, делают линейную засечку радиусом S мерной лентой и радиусом d рулеткой. Затем из точки 2 вдоль направления второй хорды вновь откладывают отрезок S и в пересечении дуг радиусов S и d определяют положение точки 3 и т.д. (рис. 1в) Величину промежуточного смещения d вычисляют по формуле $d = \frac{s^2}{R}$.

Существенный недостаток способа продолженных хорд состоит в еще более быстром накоплении погрешностей разбивки с увеличением номера разбиваемой точки

$$m_i = \sqrt{m^2 \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}}, \quad (3)$$

где m – средняя квадратическая погрешность определения положения концов отрезков S и d ; n – номер точки [2].

Учитывая выше изложенное, нами предлагается комбинированный способ, основой которого является видоизмененный способ прямоугольных координат. Например, точку 2, определение положение которой этим способом вследствие сложных условий местности является невозможным, разбивают способом продолженных хорд от уже построенных способом прямоугольных координат точек НК и 1. (рис.2)

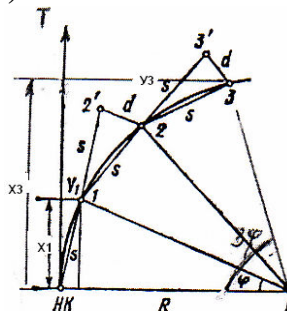


Рис. 2 Разбивка точки кривой комбинированным способом

Контролем является совпадение положения последующей точки (3) разбитой обоими способами. При большом количестве точек кривой для кон-

троля можно выполнять разбивку «проблемной точки» от точек разбитых способом прямоугольных координат в обратном направлении (со стоны середины кривой). Применение другого возможного комбинированного способа, включающего элементы способов прямоугольных и полярных координат, по нашей оценке, не целесообразно вследствие значительного затрата времени на его выполнение.

Библиографический список:

1. Инженерная геодезия. Учебник для вузов. Под ред. П.С. Закатова. М.: Недра 1976 – 583с.

Багратуни Г.В. Инженерная геодезия. Учебник для вузов. / Г.В. Багратуни, В.Н. Ганьшин, Б.Б. Данилевич и др. М.: Недра, 1984 – 344с.

УДК528.388

**К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНКЕ СТАБИЛЬНОСТИ РЕПЕРОВ
ВЫСОТНОЙ ОСНОВЫ**

Ровенко Д.С., Огнева Л.Ю. (ТВ-1-10)

Научный руководитель – канд. тех. наук, профессор Стороженко А.Ф.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Работа имеет научно-исследовательский характер. Описан метод анализа стабильности реперов высотной основы, предложенный словацким ученым П. Марчаками, приведен пример оценки устойчивости реперов высотной основы, созданной на территории промышленного предприятия г.Волгограда.

The work (article) has scientific and research character. Described the method of analyzing the stability of points of height base, proposed by Slovak scientist P/ Marchak, given the example of estimation of points of stability of height base, made on the territory of industrial enterprises within Volgograd city.

Опыт, накопленный при наблюдениях за осадками крупных гидротехнических и промышленных сооружений, показал, что обеспечить неподвижность реперов высотной основы в течение нескольких лет очень трудно. Обычно при повторном нивелировании исходных реперов обнаруживаются их вертикальные смещения.

В одних случаях высоты реперов колеблются в ту или другую сторону более или менее закономерно в зависимости от сезонного изменения температуры верхнего слоя земной поверхности, в других случаях изменение высот реперов имеет явно выраженный односторонний характер, когда высота либо увеличивается, либо уменьшается. Известно также, что даже скальные глубинные реперы, установленные на расстоянии 2 км от крупных гидротехнических сооружений, смешались по высоте на 3 мм и более. Относить репера дальше от сооружений во избежание их осадок нецелесообразно, так как в следствии этого увеличивается длина нивелирного хода, что в свою очередь снижает точность определения осадки. Необходимо иметь в виду, что кроме геологического строения и сезонного воздействия температуры, на устойчивость репера влияет его конструкция, техническое качество кладки, давление сооружения и чаши водохранилища на верхние слои земной коры.

В тех случаях, когда реперы заложены не на скальном основании, с явлением их вертикального перемещения на практике приходится встречаться почти всегда. Поэтому для надежного измерения осадки сооружений приходится решать задачу, какие из исходных реперов сети в данном цикле измерений сохранили свое высотное положение, а какие получили вертикальное перемещение.

Эта задача решается путем сравнения превышений между реперами в начальном и любом последующем циклах измерений. О неизменности их взаимного положения судят по степени близости превышений в разных циклах между собой. Практически из-за погрешностей измерений даже между совершенно устойчивыми реперами абсолютного равенства превышений в разных циклах наблюдений никогда не может быть.

В связи с этим для решения задачи оценки стабильности реперов учеными были предложены следующие критерии [1]:

1. Допустимая разность в превышениях между одноименными реперами:

$$\text{По П.Марчаку (1)} \quad \Delta h \leq \pm \mu_{1\text{км}} \sqrt{2L} \text{ мм} \quad (1)$$

$$\text{По К. Тарновскому (2)} \quad \Delta h \leq \pm \mu_{1\text{см}} \sqrt{2n} \text{ мм} \quad (2)$$

2. Предельно допустимая разность в превышениях между одноименными реперами:

$$\text{По П.Марчаку} \quad \Delta h_{\text{пред.}} \leq \pm \mu_{1\text{км}} \sqrt{2L} \text{ мм} \quad (3)$$

$$\text{По К. Тарновскому (2)} \quad \Delta h_{\text{пред.}} \leq \pm \mu_{1\text{см}} \sqrt{2n} \text{ мм} \quad (4)$$

где $\mu_{1\text{км}}$ - средняя квадратическая ошибка в превышениях на 1 км хода, в мм; $\mu_{1\text{см}}$ - средняя квадратическая ошибка превышения, измеренного на станции, в мм; L - длина хода между реперами в км; n - число станций в ходе между реперами.

Если разность в одноименных превышениях близка к критерию 1, то можно с большой вероятностью утверждать, что имеем практически устойчивую сеть реперов. И, наоборот, если фактическая разность превышений превысит предельно допустимую величину, определяемую по критерию 2, то очевидно имеет место изменение высотного положения одного или двух соседних реперов.

Для анализа устойчивости реперов высотной сети по методу П. Марчака в системе нивелирных ходов необходимо подсчитать:

Δh_i - фактическую разность превышений для отдельных секций хода

$$\Delta h_i = \Delta h_n - \Delta h_1$$

Δh_p - фактическую разность превышений от начала нивелирного хода до данного репера;

$\frac{\sum \Delta h_p}{k}$ - среднее арифметическое из разностей превышений каждого репера над начальным, не превышающих по абсолютной величине критерия 2,

где k – число реперов, высотное положение которых предполагается неизменным;

$$\Delta h_0 = \Delta h_p \frac{\sum \Delta h_p}{k} \text{ -исправленные или уравненные разности превышений.}$$

В таблице 1 приведены превышения между реперами в циклах измерений. Начиная с наиболее устойчивого репера 3 (схема нивелирной сети представлена на рис. 1).

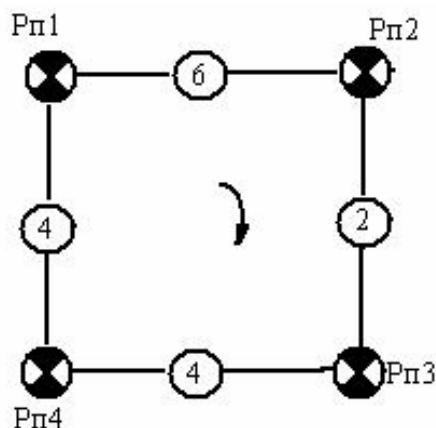


Рис. 1 Схема нивелирной сети

Таблица 1

№№ реперов	Превышения между реперами						
	Превышения по циклам, мм						
	1	2	3	4	5	6	7
3							
	+154,40	+154,70	+154,85	155,40	+154,30	155,10	+156,10
4							
	-159,00	-160,20	-160,34	-160,10	-160,10	-159,30	-161,50
1							
	+60,60	+61,05	+61,47	+60,40	+60,45	+59,90	+60,10
2							
	-56,00	-55,55	-55,98	-55,70	-54,65	-55,70	-54,70
3							
Σh	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Нами были проанализированы превышения между реперами в циклах измерений, начиная с наиболее устойчивого репера (Рп3) сети и получены уравненные разности превышений Δh_0 по формуле

$$\Delta h_0 = \Delta h_p - \frac{\Sigma \Delta h_p}{k}. \quad (5)$$

Эти величины характеризуют вероятнейшие изменения высот реперов в каждом цикле наблюдения.

Анализ полученных величин Δh_0 подтвердил, что все репера опорной сети в течение четырех лет наблюдений оставалось достаточно устойчивым.

Рассмотренный метод оценки устойчивости реперов высотной основы можно применять как для замкнутых, так и для разомкнутых нивелирных ходов. Методика анализа стабильности реперов, предложенная П. Марчаком [3], проста, наглядна, обеспечивает достоверный результат.

Библиографический список:

1. Marcak P. Skumanie lokalnych viskovych zmien pevnuch bodov merani sadania priegrod/ Geodesia a kartogr. Obsor №11, 1985, Bratislava.
2. Стороженко А.Ф. Анализ устойчивости опорных реперов Волжского подшипникового завода. Сборник докладов конференции, г. Волгоград, 1986.

3. Геодезические методы измерения вертикальных смещений сооружений и анализ устойчивости реперов / В.Н. Ганьшин, А.Ф. Стороженко, Н.А. Буденков и др. – М.: Недра, 1991г.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И ТЕХНИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

УДК 504.61:656(470.45)

ВОЗДЕЙСТВИЕ АВТОТРАНСПОРТА НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ ОБСТАНОВКУ ГОРОДА ВОЛГОГРАДА

Сапожкова Н.В., ст. препод. каф. СиЭТС,

Быков А.В., Крайникова Ю.А. (АДб-1-08), Азовский Д.Ю. (СБ-1-08)

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Анализ воздействия шума и загазованности от автомобильного транспорта на жилую среду и человека в г. Волгограде и прогнозирование роста негативного воздействия при увеличении количества автомобилей. Мероприятия по снижению негативного воздействия.

Analysis of impact of noise and gas pollution from vehicles on the residential environment and humans in Volgograd and forecasting growth of negative impact because of increased number of vehicles. Measures for reducing adverse effects.

Транспорт является одним из важнейших элементов материально-технической базы производства и необходимым условием функционирования современного индустриального общества. На сегодняшний день, человечество уже не мыслит свою жизнь без автомобиля, так как он является одним из основных видов транспорта по перевозке пассажиров и грузов.

В тоже время, автомобильный транспорт оказывает серьезное негативное влияние на окружающую среду и человека, так как представляет значительную опасность для всех участников движения: водителей, пассажиров и пешеходов, а также для населения, проживающего в непосредственной близости от улично-дорожной сети (УДС) [1]. Доля суммарных загрязнений от автомобильного транспорта, на сегодняшний день, достигает более 50% среди всех техногенных источников.

Кроме того, анализ статистических данных ГИБДД по г. Волгограду за период с 2004г. по 2010г., показал, что в Волгограде наблюдается количественный рост автомобильного парка (рис. 1), согласно которого, общее его число за рассматриваемый период возросло на 49,3%, а к 2025г., в соответствии с прогнозом, количество транспорта предположительно возрастет ещё на 29,2% [2].

В соответствии с этим, возрастет воздействие на экологическую обстановку в городе, что естественно скажется на самочувствии и здоровье населения.

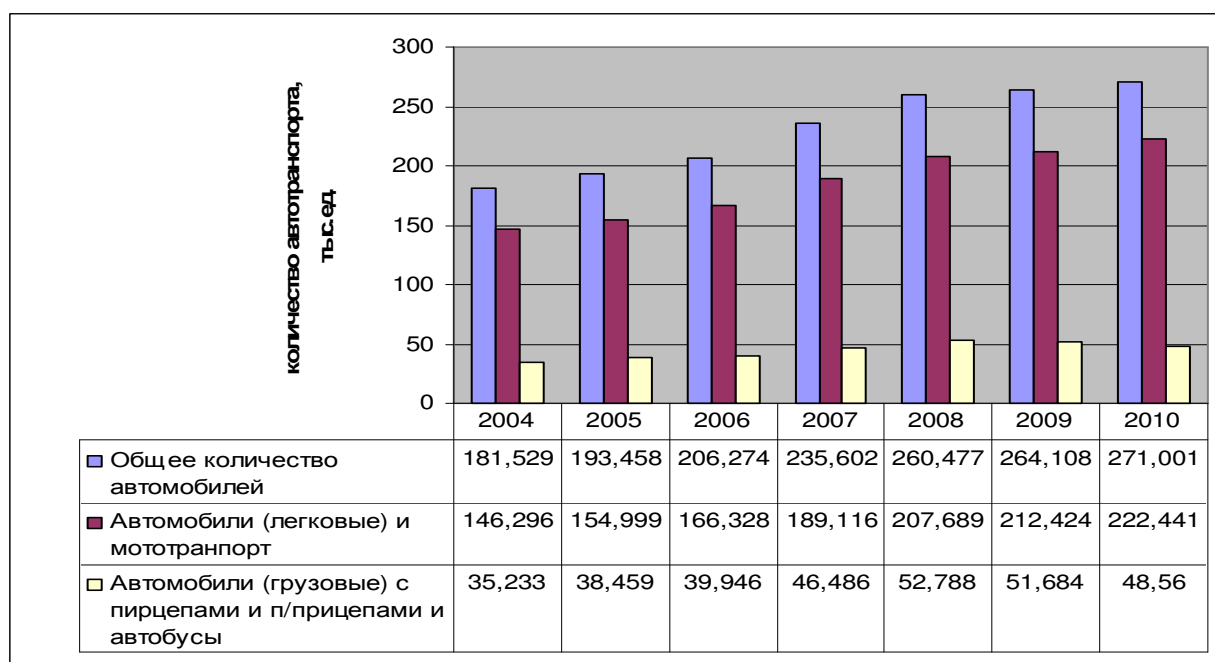


Рис.1 Статистика количества автомобильного транспорта в г. Волгограде

Многочисленными исследованиями в данной области доказано, что автомобильный транспорт негативно воздействует на воздух, воду и почву, изменяя их химические и физические свойства. В соответствии с этим, выявлены основные негативные факторы от автотранспорта: шум и загазованность, влияние которых, подробно изучено.

Согласно данным, представленным в таблице 1, видно, что шум и загазованность совместно воздействуют на одни и те же системы человеческого организма: нервную, сердечно-сосудистую, кровеносную и желудочно-кишечный тракт, тем самым, усиливается их негативное воздействие, вызывая развитие различных заболеваний у населения города.

Таблица 1

Воздействие негативных факторов автотранспорта на организм человека

Негативный фактор от автотранспорта	Воздействует на:				
	Нервную систему	Сердечно - сосудистую систему	Дыхательные пути	Кровеносную систему	Желудочно - кишечный тракт
Загазованность	+	+	+	+	+
Шум	+	+	-	+	+

Для обследования, были выбраны участки УДС в разных районах г. Волгограда на которых проведены натурные замеры уровня шума и произведена оценка уровня загазованности прилегающих территорий.

Замеры уровня шума проводились в марте 2011 г. с помощью шумомера «Center 325» на прилегающих территориях УДС (рис. 2) в «часы-пик», указанные органами ГИБДД, на расстоянии 7,5 м от оси крайней полосы движения транспортных средств [3].



Рис. 2 Натурные замеры уровня шума от автотранспорта по ул. Рабоче-Крестьянская в г. Волгограде с помощью шумомера «Center 325».

Оценка уровня загазованности производилась по формуле (1), предложенной профессором В.Ф. Сидоренко, в соответствии с которой определена концентрация основного элемента – оксида углерода (СО) на бордюре проезжей части.

$$C_p = \frac{C_0 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4}{\left(\frac{V_0 \cdot H}{30}\right)^{1/3}} \quad (1)$$

где C_0 – начальная концентрация оксида углерода на бордюре проезжей части, мг/м³; K_1 – коэффициент, учитывающий снижение концентрации оксида углерода вследствие нормирования состава выхлопных газов и улучшения технического состояния автомобилей; K_2 – коэффициент, учитывающий снижение концентрации оксида углерода в результате применения нейтрализаторов и газового топлива; K_3 – коэффициент, учитывающий снижение концентрации оксида углерода после внедрения малотоксичных рабочих процессов и конструктивных улучшений двигателя; K_4 – коэффициент, учитывающий рассеяние выхлопных газов между перекрестками; V – скорость ветра на улице, м/с; H – ширина улицы в линиях регулирования застройки, м.

Начальную концентрацию СО на бордюре проезжей части определили по формуле (2)

$$C_0 = \frac{(7,38 + 0,026 \cdot N) \cdot (100 + \sum A)}{100} \quad (2)$$

где N – интенсивность движения автомобилей в двух направлениях, авт/ч; $\sum A$ – сумма поправок от $(7,38 + 0,026N)$, учитывающих отклонения от принятых условий движения (в транспортном потоке 70% грузовых машин и автобусов при средневзвешенной скорости движения потока 40 км/ч и нулевом продольном уклоне дороги), %.

$$\sum A = A_1 + A_2 + A_3 \quad (3)$$

где A_1 – изменение количества автобусов и грузового транспорта в общем потоке от принятых 70% на каждые 10% $\pm 4,6\%$; A_2 – изменение средневзвешенной скорости движения от принятой 40 км/ч; A_3 – изменение продольного уклона дороги от принятого нулевого на первые 2% $+1,5\%$, на каждый последующий 1% $+3\%$.

Полученные результаты по акустическому загрязнению и загазованности на исследуемых участках УДС г. Волгограда обработаны и сведены в таблицу 2.

Результаты натурных измерений уровня шума и определения загазованности
на участках УДС г. Волгограда

Название улиц	Интенсивность движения автомобилей, авт/час	Значение эквивалентного уровня шума, дБА	Превышение нормируемого уровня шума (55дБА) [3], раз	Значение загазованности, мг/м ³	Превышение нормируемого уровня загазованности (5 мг/м ³) [4], раз
Б-р. Энгельса	2220	72,90	1,33	7,92	1,58
Пролетарская	2248	77,50	1,41	7,92	1,58
Пр-т. ПГС 54	354	62,20	1,13	2,63	0,52
Суровикинская	1643	78,00	1,42	6,30	1,26
Рабоче-Крестьянская	2950	79,8	1,45	11,84	2,37
Академическая	2687	79,80	1,45	9,38	1,87
Калинина	3096	79,20	1,44	13,12	2,62
7-я Гвардейская Дивизия	3148	79,30	1,44	13,33	2,66
Чебышева	1012	72,90	1,33	5,90	1,18
Казахская	1543	77,20	1,40	6,10	1,22
Н.Сухова	1278	72,70	1,32	6,01	1,20
Кабардинская	1341	73,60	1,34	6,07	1,21
Пр-т. Ленина	3951	81,50	1,48	14,80	2,96
Комсомольская	3512	81,00	1,47	14,10	2,82
Мира	2156	79,30	1,44	7,72	1,54
Ополченская	1811	77,20	1,40	6,80	1,36
Рыкачева	247	61,00	1,11	1,47	0,29

Анализ полученных результатов, показал, что автомобильный транспорт оказывает негативное влияние на экологическую обстановку в г. Волгограде, так как зафиксировано превышение акустического загрязнения на улицах города в среднем в 1,37 раза по отношению к нормативному значению, а так же превышение уровня загазованности в 1,67 раза.

Для улучшения экологической обстановки на улицах нашего города необходимо применение различных защитных мероприятий. Существуют несколько способов позволяющие снизить экологическую нагрузку от автотранспорта на окружающую среду и человека сразу по двум исследуемым факторам:

- улучшение конструкций машин (установка глушителей, переход на электротягу и т.п.);
- озеленение прилегающих к проезжей части территорий;
- устройство разделительной полосы с высадкой зеленых насаждений;
- снижение скорости движения;
- сокращение проезда числа грузовых автомобилей у жилой застройки;

- применение экранирующих устройств;
- устройство оконных и дверных проемов с использованием герметичных материалов.

Для улучшения качества экологической обстановки в г. Волгограде и достижения максимального положительного результата при снижении уровней акустического загрязнения и загазованности на УДС, необходимо применять перечисленные выше мероприятия в комплексе. Это в большей степени будет способствовать улучшению состояния экологии в городе и благоприятно скажется на здоровье людей проживающих вблизи примагистральных территорий. В противном случае, к 2025 году в г. Волгограде, при предполагаемом росте количества транспорта на 29,2%, ситуация на улицах города еще более усугубится и превышение нормативного уровня шума составит – 1,7 раза, а уровень загазованности увеличится более чем в 2 раза по отношению к предельно-допустимому значению.

Библиографический список:

1. Сидоренко В.Ф. Теоретические и методологические основы экологического строительства. Волгоград: ВолгГАСА, 2000. 200 с.
2. Комплексная транспортная схема Волгограда до 2025 г. : Волгоград : [ВолгГАСУ], 2008. - 113 с.
3. ГОСТ 20444-75 . Шум. Поток транспортный в населённых пунктах. Метод определения шумовой характеристики. М.,1975.
4. ГН 2.1.6.1338-03 Предельно-допустимые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.
5. СНиП 2.07.01-89. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. М.,1989.
6. Косицына Э.С., Стеценко С.Е., Коростелева Н.В. Комплексная оценка и учет экологических факторов при градостроительном проектировании: Методические указания. Волгоград: ВолгГАСУ, 2004.- 12 с.

УДК 556.5

ВЛИЯНИЕ ДАМБЫ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ А144 «КУРСК-ВОРОНЕЖ-САРАТОВ» НА РАЗВИТИЕ ПАВОДКООПАСНОЙ СИТУАЦИИ В ЧЕРТЕ Р.П. ЛЫСЫЕ ГОРЫ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Афонин В.В., канд.с.-х.наук, доц., Ткачев А.А., канд.техн.наук, доц.,
Фисенко Б.В., канд.техн.наук, доц.

Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова

Мостовые переходы и автодорожные насыпи, пересекающие поймы рек сплошными дамбами, оказывают большое влияние на гидравлические характеристики потока и морфометрические характеристики русел и пойм в период прохождения паводка. К негативным последствиям таких проектных решений относят увеличение бытовых глубин выше сооружений, увеличение продолжительности затопления территории, образование застойных зон. Методика оценки водоаккумулирующего влияния сооружений на характеристики стока сложна. Одним из простых и надежных способов оценки влияния подобных со-

оружений на развитие паводкоопасной ситуации является комбинированный способ, при котором оцениваются параметры гидравлической связи между расходами и уровнями воды, охватывающими длительный период и отражающими реальную обстановку на водосборе, и данные натурных инженерно-геодезических изысканий.

Bridges and road embankments, crossing the river floodplains solid dams have an important influence on hydraulic flow and morphometrical characteristics of channel and floodplains during the period of flood. By the negative consequences of such engineering design solutions include an increase in household depths above facilities, increasing the duration of flooding, the formation of stagnation-zones. Methodology to evaluate the influence of water storage facilities on the characteristics of the flow complex. A simple and reliable ways to assess the impact of such objects the development flood situation is a combined method, where the estimated parameters of hydraulic connection between the costs and levels in-hole, covering a long period and reflect the realities on the water-collection and data of field engineering and geodesy.

Автомобильная дорога А144 «Курск - Воронеж - Саратов» регионально-го значения является частью крупного европейского маршрута Е38. При протяженности в 742 км она пересекает важные субъекты РФ такие как Курская, Воронежская и Саратовская области. Дорожное покрытие оценивается участниками дорожного движения как удовлетворительное: на всем протяжении пути асфальтовое с шириной проезжей части 6 - 7 метров с участками разделительных ограждений. Поскольку автомагистраль проходит в условиях равнинной и слабохолмистой местности и пересекает множество крупных и мелких водотоков, то на участках с неблагоприятной гидрологической (паводкоопасной) ситуацией возникают вопросы адекватности проектных решений при определении конкурентоспособных вариантов прохождения трассы. Особенно это актуально в условиях изменившейся хозяйственной и гидрологической обстановке на водосборах рек и глобального изменения климата.

Проводя гидрологический анализ прохождения половодий на реке Медведице в районе р.п. Лысые Горы Саратовской области в соответствии с нормативной литературой [1], следует заметить, что исторически максимальное поднятие уровня паводковых вод над нулем графика в районе водопоста р.п. Лысые Горы составляло 9,63 м, что соответствует абсолютной отметке 136,25 мБС. Расстояние от водопоста до трассы автодороги А144 "Курск - Воронеж-Саратов" составляет 800 м, с учетом уклона водной поверхности отметка исторически максимального паводкового горизонта в районе автодорожного моста составит 136,15 мБС.

Говоря о влиянии участка автодороги на динамику и длительность прохождения паводковых вод р. Медведицы необходимо предварительно дать оценку особенностям рельефа местности затопляемой территории, опираясь на материалы топографической съемки р.п. Лысые Горы масштаба М1:10000. Данный участок является наиболее неблагоприятным с точки зрения прохождения паводковых вод, т.к. с одной стороны он ограничен крутым обрывистым правым берегом, а с другой – искусственной ограждающей дамбой и дамбой автодороги. При этом ограничение пойменного потока защитной дамбой происходит при достижении отметки уровня воды р. Медведицы

135,00 мБС. Данная дамба относится ко временным сооружениям и должна обеспечивать безаварийное прохождение паводка 10 %-ной обеспеченности на уровне 135,95 мБС. Проведенный анализ продольного профиля дамбы свидетельствует о том, что на всем протяжении дамбы отметки ее гребня колеблются в пределах 137,00 мБС, что дает основание для вывода о том, что дамба предотвращает перелив расчетного 10 %-ного паводкового уровня.

На рассматриваемом участке (от низководного моста до автодорожного моста через реку Медведица в пределах р.п. Лысые Горы) левая пойменная часть реки испещрена многочисленными промоинами, котловинами и другими эрозионными формами рельефа. Отметки на данном участке реки колеблются в пределах 125,00 - 130,00 мБС. Правая пойменная часть реки представлена относительно крутым, местами обрывистым склоном на всем своем протяжении вплоть до подхода к автодорожному мосту автодороги "Курс-Воронеж-Саратов". Отметки на этом участке, считая от уреза воды (в период межени) также колеблются в пределах 130,00 - 135,00 мБС.

Используя данные, проведенных нами гидрологических наблюдений за многолетний период нами проанализирована динамика распространения паводкового водного потока на левую и правую пойменные части реки Медведица в зависимости от поднятия уровня паводковых вод [2]. Используя максимальную отметку паводкового горизонта на рассматриваемом участке реки (от низководного моста до моста автодороги "Саратов-Воронеж") можно сделать вывод, что паводковый поток широко распространяется по левой пойме только после приближения его к отметке исторически максимального уровня 136,25 мБС. Следует отметить и то, что данный участок имеет большие собственные водозапасы, т.к. в зимний период времени на данной территории благодаря сильной залесенности скапливается большое количество снега [3, 4]. В период обильного снеготаяния (переход среднесуточных температур воздуха на положительные значения) местный сток встречается с водным потоком, образовавшимся от поднятия уровня воды в реке Медведица (рис.).

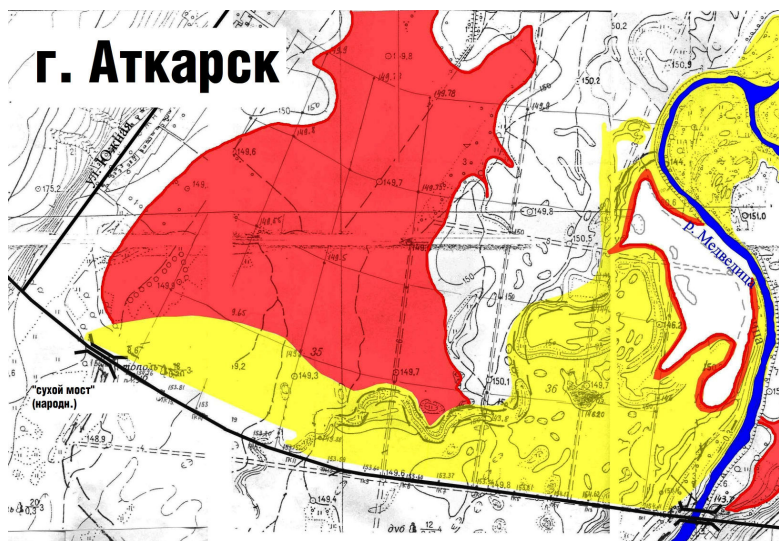


Рис. Карта-схема затопления г. Аткарска при достижении воды неблагоприятной (желтым цветом - 141,66 мБС) и опасной (красным цветом - 149,91 мБС) отметок.

Немаловажное воздействие на поднятие и растекание паводковых вод по левой пойме оказывают устои автодорожного моста автодороги "Курск-Воронеж-Саратов», которые сжимают водный поток на подходе к сооружению. Также в теле автодороги в направлении железнодорожной станции Лысые Горы заложены два трубчатых переезда, обеспечивающих разгрузку левой поймы от избытка паводковых вод. Нижний порог труб находится соответственно на отметках 134,12 и 133,99 мБС. Как водосбросные сооружения трубы начинают работать только при достижении отметки паводкового горизонта 136,25 мБС, что соответствует историческому максимальному уровню паводковых вод.

Таким образом, анализ имеющихся материалов позволяет сделать заключение, что дамба автодороги регионального значения А144 "Курск-Воронеж-Саратов", а также автодорога в направлении железнодорожного вокзала Лысые Горы оказывает частичное влияние на аккумуляцию паводковых вод на пойменном участке р. Медведицы, которое проявляется только в годы 10 %-ной обеспеченности максимального стока и ниже.

Подробные положения статьи изложены в отчете о научно-исследовательской работе по теме: «Анализ гидрологической обстановки на реках Медведица и Сухая Рельня в период половодья с оценкой влияния затопливаемого моста в черте р.п. Лысые Горы, дамбы и мостового перехода автодороги Саратов-Воронеж и других препятствий антропогенного характера на уровненный режим реки Медведица», выполненный сотрудниками кафедры «Геодезия, гидрология и гидрогеология» ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ» по заказу администрации объединенного муниципального образования Лысогогорского района Саратовской области.

Библиографический список:

1. СП 33 – 101 – 2003. Определение основных расчетных характеристик М.: Госстрой России, 2004.
2. Гидрофизические явления и процессы. Формирование и изменчивость речного стока, гидрологические и водохозяйственные расчеты. / Тезисы. СПб: Гидрометеиздат, 2004. С. 246.
3. Наводнения и другие опасные гидрологические явления. Оценка, прогноз и смягчение негативных последствий. / Тезисы докладов. СПб: Гидрометеиздат, 2004. С. 148.
4. Проблемы русловых процессов, эрозии и наносов. СПб: Гидрометеиздат, 2004. С. 136.

УДК 656.13.658

МЕТОДИКА КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ИСТИРАНИЯ ПРОТЕКТОРОВ ШИН НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ МЕГАПОЛИСА

Мингулова И.Р., аспирант

Научный руководитель – д-р.мед.наук, проф. Копытенкова О.И.

Петербургский государственный университет путей сообщения

Основным источником загрязнения окружающей среды мегаполисов является автомобильный транспорт. При эксплуатационном износе тормозных накладок колесных тор-

мозных механизмов, протектора автомобильных шин, истирания дорожного полотна образуются мелкодисперсные частицы. Наибольшую опасность представляют частицы размером 10 мкм и менее (PM10, PM2,5). В данной статье предложена модель для определения количественной характеристики износа протектора шин.

The main source of environmental pollution cities is road transport. At the operational wear of brake linings wheel brake mechanisms, tread tires of friction road formed the fine particles. The greatest danger is represented particle size of 10 microns or less (PM10, PM2.5). In this article we propose a model for determining the quantitative characteristics of deterioration of the tyre tread.

В настоящее время окружающая природная среда испытывает значительное антропогенное воздействие. Основным источником загрязнения окружающей среды мегаполисов является автомобильный транспорт. По данным управления государственной инспекции безопасности дорожного движения ГУВД по Санкт-Петербургу и Ленинградской области количество автотранспортных средств (АТС), зарегистрированных в Санкт-Петербурге, за прошедшие 10 лет увеличилось более чем в 1,5 раза и составило на конец 2009 года более 1,7 млн.ед. [1] Доля вклада автомобильного транспорта в общее количество выбросов в атмосферу варьируется от 50 до 90 % в зависимости от развитости транспортной инфраструктуры города [2]. До настоящего времени считалось, что основным компонентом загрязнений, существенно влияющим на здоровье населения, являются выхлопные газы, которые содержат оксид углерода, оксиды азота, углеводороды, альдегиды, диоксид серы и др. Анализ зарубежной литературы показал, что большую актуальность приобретает изучение загрязнителей-взвешенных веществ различной дисперсности, поступающих в атмосферу вследствие функционирования транспортной инфраструктуры. Взвешенные вещества образуются при эксплуатационном износе тормозных накладок колесных тормозных механизмов, протектора автомобильных шин, истирания дорожного полотна и в зимний период противогололедных реагентов.

Из взвешенных частиц наибольшую опасность представляют мелкодисперсные частицы размером 10 мкм и менее (PM10, PM2,5), составляющие порядка 40-70 % от всей суммы взвешенных частиц (TSP) [3]. Мелкодисперсные частицы представляют собой разнородную смесь органических и неорганических веществ. PM10 длительное время удерживаются в воздухе, их наибольшая концентрация наблюдается на высоте 100-150 см. (в зоне дыхания человека) [4]. Благодаря своим микроскопическим размерам такие частицы легко проникают в легкие человека, накапливаются там, что в последствии ведет к развитию различных респираторных, онкологических и сердечно-сосудистых заболеваний [2,5]. В отличие от других неблагоприятных факторов в настоящее время установлено беспороговое влияние этих загрязнителей. Данные, полученные ВОЗ, свидетельствуют о негативном влиянии частиц после краткосрочной (продолжающейся несколько дней) и длительной (длящейся годы) экспозиции. Был сделан вывод о том, что воздействие PM является причиной почти 800 тысяч преждевременных смертей в год во всех городах мира. Аналогичный анализ, проведенный в рамках программы

Европейской комиссии "Чистый воздух для Европы", показал, что РМ из антропогенных источников являются причиной почти 290 тысяч преждевременных смертей в год во всех странах Европейского Союза. [6, 7].

Для прогнозирования рисков для здоровья населения и определения объемов мелкодисперсных частиц, образующихся в результате истирания протекторов автомобильных шин, необходимо знать качественный и количественный состав резиновой смеси шин. Достаточно хорошо известны около 20 основных ее компонентов. Основные составляющие резиновой смеси: каучук, сажа, кремниевая кислота, масла и смолы, сера, вулканизационные активаторы и др. 80 % из числа этих веществ канцерогенны: бензпирены, нитрозамины, ароматические углеводороды и др.

Для определения количественной характеристики износа протектора шин, а именно определения массы истирания зон предельного износа рисунка протектора колес автотранспортного средства, на основании формулы расчета площади истирания зоны предельного износа рисунка протектора [8], нами предложена следующая модель:

$$m = n \cdot \rho \cdot \left(\frac{2\pi(R_0 + H)}{6} \cdot 0,56 \cdot b \right) \cdot (H_H - H_{\text{доп}}) \cdot \frac{1}{t}, \quad (1)$$

где $n=2,4,6,8$ - число колес данного транспортного средства (легковые автомобили, грузовые автомобили, автобусы), шт.; ρ - плотность протектора шины, г/см³; R_0 - радиус обода колеса, см; H - высота профиля шины, см; b - ширина профиля шины, см; $H_H-H_{\text{доп}}$ - высота зоны предельного износа рисунка протектора шины за полный период износа шины, где H_H - высота рисунка протектора новой шины (см), $H_{\text{доп}}$ - минимально допустимая высота рисунка протектора шины в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации, (см) [9]; t - период полного износа шины. В среднем, $t=2$ (года).

Плотность резины (основного элемента протектора шины) рассчитывают как средневзвешенное по объему значение плотностей отдельных компонентов. Плотность (удельная масса) резины зависит от плотности (удельной массы) каждого из ингредиентов резиновой смеси и составляет 1000—2000 кг/м³. Наиболее частое применение находит резина с плотностью 1100—1400 кг/м³. [10].

Проведенные нами расчеты с использованием данной модели позволили получить следующие результаты (табл.1).

Таблица 1

Прогнозируемое количество выбросов шинной пыли

Группа АТС	Средняя площадь следа колеса, $S, \text{см}^2$	Прогнозируемое число АТС в СПб, тыс. шт.			Прогнозируемое количество выбросов шинной пыли, т.		
		в 2011 г.	в 2015 г.	в 2020 г.	в 2011 г.	в 2015 г.	в 2020 г.
Легковые	340	1 563	1 857	2 224	1298,79	1543,09	1848,06
Грузовые	420	129,4	142,8	159,4	688,86	760,20	848,57
Автобусы	430	26,35	30,91	36,6	92,80	108,86	128,89
ИТОГО		1 718,750	2 030, 71	2 420	2080,45	2412,15	2825,52

По данным А.И. Хесина, М.Е. Скудатина, В.Н. Ушмодина (2003 г.) на шоссе с умеренным движением автотранспорта присутствует от 3800 до 6900 фрагментов шин в каждом кубическом метре воздуха, более 58 % из них имеют размер менее 10 микрон.

Таким образом, на основании данных таблицы 1, можно предположить, что более половины прогнозируемого количества выбросов шинной пыли (ее мелкодисперсной фракции), находясь в зоне органов дыхания, будет способно легко проникать в легкие человека и оказывать неблагоприятное действие на его здоровье.

Выводы

Проведенные нами исследования позволили предложить модель определения величины износа протектора шин и количества загрязняющих веществ, поступающих в окружающую среду в результате их износа. Проведенные расчеты дали возможность определить прогностическое количество выбросов шинной пыли на период до 2020 г., которое в 2011 году составит не менее 2000 тонн.

Библиографический список:

1. В.Ф.Хватов, Д.В.Федцов, Э.Н.Исмаилов. К вопросу о количестве автотранспортных средств на автомагистралях Санкт-Петербурга. -СПб: НИИ Атмосфера, 2010, № 4, с.15-18.
2. О.И. Копытенкова. Региональные особенности здоровья населения и перспективы социально-гигиенического мониторинга.- СПб: СПбГУСЭ, 1997, 151 с.
3. Бюллетень о загрязнении воздушного бассейна города Москвы в 2005 году.-М: Государственное Природоохранное Учреждение "Мосэкомониторинг" Департамента природопользования и охраны окружающей среды города Москвы при поддержке Британского Совета, 2006.
4. А.Ревин, С.Тюрин, В.Федотов, А.Дроздов. Сравнительная оценка экологичности барабанных и дисковых колесных тормозных механизмов автотранспортных средств.- SCIENCE – FUTURE OF LITHUANIA. Transport Engineering. Vehicle – Environment Interaction. 2009, Vol. 1, No. 6, pp.49-52.
5. WHO (2003). Health aspects of air pollution with particulate matter, ozone and nitrogen dioxide. Bonn, WHO ECEH.
6. R.Baumann, M.Krzyzanowski, С.Чичерин. Рамочный план организации мониторинга взвешенных веществ в атмосфере в странах Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии. -Бонн: ВОЗ, Европейский центр по окружающей среде и охране здоровья, 2006, 52 с.
7. Watkiss P. et al., CAFÉ CBA: Baseline analysis 2000 to 2020. Didcot. AEA Technology Environment, 2005.
8. АЭ 001-04.Правила Эксплуатации Автомобильных шин.
9. Методика оценки остаточной стоимости транспортных средств с учетом технического состояния Р-03112194-0376-98.
10. В.М.Харчевников. Резина в автомобилях. <http://shinyavto.ru/>.

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 V Международной научно-технической конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых,
11—13 мая 2011 г., г. Волгоград

Публикуемые материалы соответствуют авторским оригинал-макетам,
поступившим в оргкомитет конференции

Дизайн обложки *Е.С. Полякова*
Рисунок ЮФО на обложке www.dontr.ru

Ответственный за выпуск *А.И. Лескин*

Подписано в печать 16.09.10 г. Формат 60×84/16.

Бумага офсетная. Печать трафаретная. Гарнитура Times New Roman.

Усл. печ. л. 14,1. Уч.-изд. л. 13,6. Тираж 150 экз. Заказ №

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет»

Отпечатано в отделе оперативной полиграфии ВолГАСУ

400074, г. Волгоград, ул. Академическая, 1