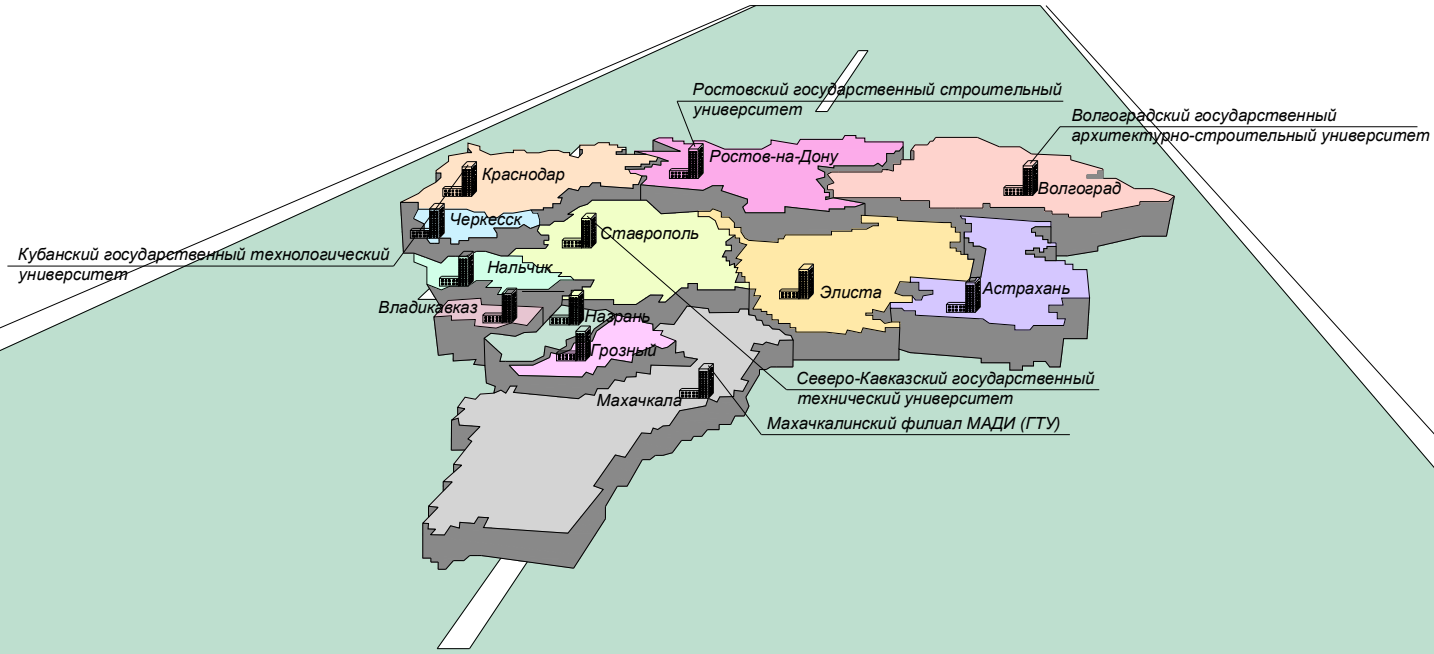
Федеральное агентство по образованию
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет



Молодежь и научно-технический прогресс в дорожной отрасли Юга России

Материалы II студенческой научно-технической конференции
14–16 мая 2008 г., г. Волгоград

Волгоград 2008

Федеральное агентство по образованию
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Молодежь и научно-технический прогресс в дорожной отрасли Юга России

Материалы II студенческой научно-технической конференции
14–16 мая 2008 г., г. Волгоград

Волгоград 2008

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

Редакционная коллегия: канд. тех. наук, доц. М.М. Девятов, канд. тех. наук, доц. С.В. Алексиков, канд. тех. наук А.И. Лескин (отв. за выпуск)

М 754 **Молодежь и научно-технический прогресс в дорожной отрасли Юга России** : материалы II студенческой научно-технической конференции, 14—16 мая 2008 г., Волгоград / Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т.—Волгоград, 2008.—104 с.

ISBN 978-5-98276-221-4

Приведены результаты теоретических и экспериментальных исследований студентов Института транспортного строительства ВолгГАСУ по следующим направлениям: вопросы проектирования, строительства и эксплуатации автомобильных дорог, безопасности дорожного движения; экономические и экологические вопросы дорожной отрасли.

Для преподавателей вузов, аспирантов и студентов.

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

ISBN 978-5-98276-221-4

© Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, 2008
© Авторы материалов конференции, 2008

Научное издание

Молодежь и научно-технический прогресс
в дорожной отрасли Юга России

Материалы II студенческой научно-технической конференции
14–16 мая 2008 г., г. Волгоград

Публикуемые материалы соответствуют авторским оригинал-макетам, поступившим в оргкомитет конференции

Рисунок ЮФО на обложке www. dontr. ru

Ответственный за выпуск *А.И. Лескин*

Подписано в печать 06.05.08 г. Формат 60×84/16.

Бумага офсетная. Печать трафаретная. Гарнитура Times New Roman.

Усл. печ. л. 6,1. Уч.—изд. л. 5,8. Тираж 100 экз. Заказ №

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет»

Сектор оперативной полиграфии ЦИТ

400074, г. Волгоград, ул. Академическая, 1.

УДК 539.4.013.3

Концентрация напряжений в элементах конструкций из структурно-неоднородных материалов

Макеева М.И. (АД-1-06)
Поливанов СЕ. (АД-1-06)
Научный руководитель – канд.техн.наук, доцент Евдокимов Е.Е.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Классические представления о сплошном, однородном, изотропном, линейно-упругом теле в большинстве случаев уже не удовлетворяют практику, так как почти все материалы, применяемые в технике, являются структурно-неоднородными. В настоящей работе рассматриваются поликристаллические материалы, которые являются наиболее типичными структурно-неоднородными материалами. Одним из основных перспективных направлений в разработке и дальнейшем совершенствовании методов расчета конструкций является применение метода конечных элементов, что позволяет учитывать реальные свойства конструкционных материалов [1].

В основу построения конечно-элементной модели поликристаллического агрегата положен прием рассмотрения на различных уровнях [2]: 1) на уровне рассмотрения зерна; 2) группы зерен, образующих наименьший объем поликристалла, который можно наделить осредненными свойствами макро-объема; 3) на уровне, определяемом характерными размерами рассчитываемого элемента конструкции.

Расчет модели структурно-неоднородного тела с факторами концентраций напряжений проводится с использованием метода конечных элементов (МКЭ), который еще недостаточно широко применяется для этих целей. Возможность применения МКЭ для расчета модели структурно-неоднородного тела - поликристалла связана с разработкой алгоритма вычисления матрицы упругих свойств для каждого зерна, ориентированного случайным образом и входящего в элементарную ячейку поликристалла [3]. Связь между напряжениями и деформациями анизотропного тела в тензорной форме задается зависимостями

$$\sigma_{ij} = c_{ijkl}\varepsilon_{rl} \qquad (1)$$

$$\varepsilon_{ij} = s_{ijlk}\sigma_{kl} \qquad (2)$$

Компоненты c'_{ijkl} и s'_{ijkl} для лабораторной системы координат определяются на основании использования закона преобразования тензора 4-го ранга:

$$c'_{ijkl} = a_{im}a_{jn}a_{kp}a_{lq}c_{mnpq} \qquad (3)$$

$$s'_{ijkl} = a_{im}a_{jn}a_{kp}a_{lq}s_{mnpq} \qquad (4)$$

Для анализа влияния на концентрацию степени анизотропии упругих свойств рассматривалась пластина ограниченных размеров, ослабленная круговым отверстием и выполненная из изотропного материала и металлов с кубической кристаллической решеткой (алюминий, железо и медь). Полученные значения коэффициентов концентрации напряжений при одноосном растяжении сведены в табл. 1.

Таблица 1

Значения коэффициентов концентрации напряжений в пластине, ослабленной круговым отверстием, в зависимости от анизотропии упругих свойств при одноосном растяжении

Материал	α_{σ_y}			α_{σ_x}		
	изотропный материал	в направлении E_{min}	в направлении E_{max}	изотропный материал	в направлении E_{min}	в направлении E_{max}
алюминий	3,00	2,84	3,13	-1,06	-1,00	-1,00
железо		2,43	3,75		-0,98	-0,93
медь		2,29	4,15		-0,97	-0,88

В элементах конструкций из анизотропных, структурно-неоднородных материалов значения коэффициентов концентрации напряжений могут существенно отличаться от тех значений, которые получены для изотропных материалов. При одноосном растяжении наибольший интерес вызывает распределение растягивающих напряжений σ_y, для которых отмечается существенное изменение характера распределения в зависимости от анизотропии упругих свойств металлов. При ориентировке кубических кристаллов в направлении наименьшего значения модуля упругости имеет место существенное уменьшение значений σ_y. Для алюминия, являющегося слабо анизотропным металлом, коэффициент концентрации напряжений равен 2,84 и наиболее близок к значению, полученному для изотропного тела. Для меди, обладающей большей степенью анизотропией упругих свойств, коэффициент концентрации напряжений еще меньше и достигает значения α_σ =2,29, что меньше на 24% значения, соответствующего изотропной пластине. Ориентация кубических кристаллов по направлению наибольшего значения модуля Юнга приводит к повышению значений растягивающих напряжений, причем для слабо анизотропного алюминия увеличение коэффициента концентрации является менее существенным и составляет 13% (α_σ =3,13), а для сильно анизотропной меди - более значительным 39% (α_σ =4,15).

Следует отметить, что характер распределения напряжений σ_x для рассмотренных ориентациях кристаллов практически не изменяется по сравнению с решением, полученным для изотропного тела. Значения коэффициентов концентрации для всех металлов близки к единице (табл. 1). Таким образом, можно отметить, что значения коэффициентов концентрации напряжений для пластины, ослабленной круговым отверстием, при одноосном растяжении и с учетом анизотропии упругих свойств могут принимать как большие, так и меньшие значения по сравнению с решением, полученным для изотропной пластины. В зависимости от степени анизотропии упругих свойств монокристаллов рассмотренных металлов коэффициент концентрации растягивающих напряжений может достигать значений от α_σ =2,29 до α_σ =4,15, что существенно отличается от изотропного решения.

Неоднородность напряжений и деформаций в поликристаллах, зависящая от их микроструктуры и наличия факторов концентрации напряжений, играет большую роль в достижении предельных напряженно - деформированных состояний. В упругой области неоднородность напряжений и деформаций должна быть связана с достижением предела текучести в отдельных микрообъемах и, следовательно, с появлением первых пластических деформаций, а в хрупких металлах - с достижением в отдельных микрообъемах разрушающих напряжений.

Разработанная модель структурно-неоднородного тела может использоваться при исследовании концентрации напряжений в зависимости от анизотропии упругих свойств в пластинах, ослабленных не только круговым или эллиптическим отверстиями. Практический интерес представляет изучение напряженно-

деформированных состояний в пластинах с различными геометрическими факторами концентрации напряжений - полукруговые, Сообразные и F-образные симметричные вырезы, круговое отверстие, смещенное от центральной линии, комбинации отверстий и вырезов и т.п.

Библиографический список:
1. *Болотин В.В., Новичков Ю.Н.* Механика многослойных конструкций. - М.: Машиностроение, 1980. - 375с.
2. *Ломакин В.А.* Масштабный эффект упругих свойств поликристаллических материалов / В.А. Ломакин, Л.В. Кукса, Ю.Н. Бахтин // Прикл. механика.-1982.-Т. 18.-№9. -С. 10-15.
3. *Кукса Л.В.* Разработка конечно-элементной модели и метода расчета элементов конструкций из структурно-неоднородных материалов с факторами концентрации напряжений / Л.В. Кукса, Е.Е. Евдокимов // Известия вузов. Строительство. 2002. №5. С. 16-21.

УДК 691.841

Способ гашения вертикальных колебаний полотна автомобильных дорог при сейсмических воздействиях

Абдуразаков М.Г (2Д4)
Забитов И.А., зав. лабораторией ДСМ
Научный руководитель – д-р.техн.наук, профессор БатдаловМ.М.

Махачкалинский филиал МАДИ (ГТУ)

Актуальной проблемой являются вопросы обеспечения сейсмостойкости опасных, наиболее важных зданий в районах с высокой сейсмичностью.

Исследования, проводимые учеными в последние годы, направлены всестороннему изучению сейсмических воздействий на здания и сооружения. При этом глубокое внимание уделяется как теоретическим вопросам раскрытия процессов сейсмических воздействий с учетом взаимодействия по разработке способов регистраций амплитудных колебаний.

В наше время усилился интерес к вопросам сейсмоизоляции потенциально опасных промышленных энергетических объектов, и сооружений. Особое внимание уделяется сооружениям близь лежащих к автомобильным дорогам. Дороги являются главными артериями для эвакуации населения, и обеспечения связи между населенными пунктами, к их вопросам сейсмоизоляции. В Российской Федерации к сейсмоопасной зоне относится примерно 30% всей территории. Важным вопросом так же является вопрос о микро сейсмическом воздействии (микро колебания создаваемые тяжелым транспортом, отрицательно влияющие в том числе, и на сооружения близь лежащих к автотрассам).

Глубокое внимание уделяется как теоретическим вопросам раскрытия процессов сейсмических воздействий с учетом взаимодействия сейсмических волн и грунтов, так и вопросам прикладного характера по разработке способов регистраций амплитудных и частотных характеристик, разработке гасителей колебаний. Согласно Федеральному закону «О техническом регулировании», безопасность любой продукции, включая здания, сооружения и другие объекты хозяйства вместе с прилегающими к ним территориями должна определяться через риск ее нарушения. Таким образом, количественная оценка риска постепенно становится основным механизмом принятия научно обоснованных решений по уменьшению и предупреждению негативных последствий природных и техногенных катастроф. В этой ситуации особую актуальность приобретает скорейшее решение ряда

теоретических и практических проблем риск анализа геологических и других природных опасностей, влияющих негативно при сейсмических воздействиях в определенной мере, решению этих задач способствовало конференция «Риск 2006».

Специалистами ряда стран получены новые результаты, обеспечивающие существенный прогресс в этом направлении. В состав этих результатов входят конструктивные проработки систем и средств сейсмоизоляции, материалы теоретических и экспериментальных исследовании, предложения по развитию нормативной базы. Следует отметить, что в последние десять лет впервые инструментально зарегистрирована реакция крупных сейсмоизолированных зданий (объектов) во время сильных землетрясений. Анализ полученных данных подтвердил возможность сохранения строительных конструкций сейсмоизолированных зданий и, обеспечения требуемой функциональной устойчивости важных объектов в условиях обширных разрушений застройки. Но все эти способы сложны и дороги. А иногда и не эффективны.

Авторами предлагается один из способов гашения энергии сейсмических волн автомобильным полотном. В качестве модели основания полотна (как грунта) приняты слой разных по составу материалов т. е полотно при эксперименте лежит на разных слоях материалов.

Были изготовлены макеты:

В большую емкость с песком (высота песчаного слоя составила 31см) был помешен макет корыта с условным блоком дорожного полотна рис 1. Вертикальные колебания в системе создавались за счет лабораторной виброплощадки. Для регистрации вертикальных колебаний полотна предусмотрен остов, со стрелкой закрепленный на макете полотна размерами 10×10×3см, и с ребрами по 5см, так же на штативе не подвижно закреплена шкала (по отношению которого ведутся измерения). Для оценки влияния воздействия сейсмических волн, с точки зрения поглощения энергии материалом основания и самим полотном производилось измерение вертикальных перемещений амплитуды полотна, от волн возникающих на песчаной поверхности. Полотно воспринимает перемещение в зависимости степени поглощения им энергии сейсмических волн. Макет корыта с плоским дном (в виде перевернутой коробки) выполнен высотой в 2 раза больше макета (полотна автомобильной дороги) размерами 30×30×6см толщиной стенок 0,7см, расстояние от корыта до полотна равно ширине полотна с каждой стороны. При первом испытании в качестве основания полотна принят пенопласт толщиной 1см, величина вертикальных колебаний (амплитуда) составила 1,7см, во втором эксперименте в качестве подкладки использован кусок резины и амплитуда вертикальных колебаний составила 2,7см. В третьем испытании в качестве основания был использован песок толщиной 1,0. Без подстилающего слоя вертикального колебания полотна составило 2,9см. В этом эксперименте слои материалов выступают в роли щита, который принимают и поглощают колебания. После возбуждения волн, остов полотна колебался с большой частотой, так как песок имеет меньшую плотность по отношению к грунту. Эксперименты показали, что на практике для большей эффективности работы системы и обеспечение сейсмостойкости дорожных сооружений желательно:

-форму корыта для большего рассеивания вертикальных волн, выполнить в виде полу кольцевых систем с песчаными промежутками между собой.

-установить двойное полукольцо песчаного слоя с промежуточными слоями. 1-е кольцо выполнить из более массивного слоя песка по сравнению, со 2-м кольцом,

так как 1-е кольцо принимает на себя основную нагрузку от вертикальных волн.

Ведутся работы по разработке новых материалов. Обладающих наибольшим коэффициентом поглощения колебаний.

Главная задача исследований заключается в подборе материалов для подстилающего(их) слоя(ев) и самого полотна обеспечивающую высокую степень энергопоглащения при сейсмических воздействиях Разработанные материалы испытываются на прочность, плотность, морозостойкость, водонепроницаемость. Предлагаемый метод гашения волн желательно применить для дорог, и придорожных сооружений особо важного значения (больницы, школы), так же зданий представляющих опасность при землетрясениях (военных объектов, АЭС, в том числе АЗС, ГЗС, СТО).

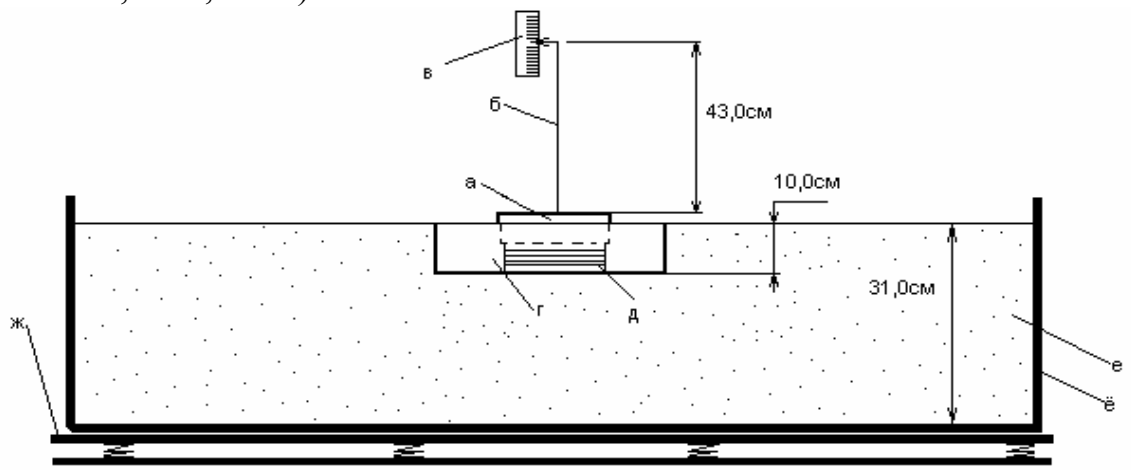


Рис.1. Схема установки, использованной в опыте.

а - полотно; б - остов полотна; в - шкала, фиксирующая вертикальные величины колебании; г - макет корыта; д - подстилающие слои; е – песок, ё - емкость, ж - лабораторная виброплощадка.

Считаем, что система работает, однако не совершенна. Первичные данные, полученные испытаниями, позволяют говорить о работоспособности этой системы исследований.

УДК 665.775:625.85

Диэлектрическая проницаемость битумов как косвенный показатель адгезии

Буров В.В. (АДМ-1-07)
Научный руководитель – канд.техн.наук, доцент Лескин А.И.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В настоящее время, особую актуальность приобретает проблема повышения качества дорожных битумов, решение которой позволит продлить срок службы дорожных асфальтобетонных покрытий и повысить эффективность работ по их строительству и ремонту.

Адгезия к минеральным материалам определяет важнейшее качество битумного вяжущего и является параметром, определяющим долговечность строительных конструкций и покрытий дорог. Она объясняется образованием двойного электрического поля на поверхности раздела плёнки битума и твердого минерального материала[1].

Существует несколько методов определения адгезии битума к минеральным

материалам: Качественный (визуальный) метод, количественный метод и метод диэлектрической проницаемости.[2]

Качественный (визуальный) метод определения по ГОСТ 11508-74. Преимущества этого метода минимальные трудозатраты и хорошая воспроизводимость результатов [3]. К недостаткам относятся трудоемкость, длительность и дискретность результатов.

На базе стандартного метода предложен количественный метод [4,5], основанный на весовом определении массы битума, оставшегося на поверхности минерального материала после кипячения битумно-минеральной массы в воде. Авторами [6,7] апробированы количественные методы определения адгезии, основанные на способности минеральных материалов адсорбировать полярные молекулы красителя метилового голубого и на радиоактивном методе измерения избирательной адсорбции солей двухвалентных металлов. К недостаткам предложенных количественных методов относятся их дороговизна и длительность измерений (1,5 – 2 ч).

Сущность метода диэлектрической проницаемости заключается в измерении электрической емкости конденсатора, между пластинами которого помещено исследуемое вещество. При использовании диэлектрического метода, возможно, значительно ускорить процесс определения адгезионных свойств битумов. Определение диэлектрической проницаемости занимает всего 30 мин. [8].

Наиболее рационально использовать метод ускоренного определения адгезионных свойств битумов на основе диэлектрической проницаемости.

В связи с тем, что полярность битума и адгезия характеризуют сцепление с минеральным материалом, для проверок и контроля активности битума можно использовать показатель диэлектрической проницаемости, непосредственно оценивающий полярность вяжущего.

Диэлектрическая проницаемость нефтепродуктов определяется такими характеристиками, как дипольный момент, поляризуемость молекул, число молекул в единице объема. Битумы содержат высокие концентрации смолисто-асфальтеновых веществ и полярных компонентов, и чем выше их содержание, тем выше диэлектрическая проницаемость.

Диэлектрическую проницаемость вещества определяют по результатам измерений электрической емкости конденсатора, между пластинами которого помещено исследуемое вещество. Расплавленный битум зажимается между двумя плоско-параллельными пластинами ─ «датчиками» до полного охлаждения. Излишки битума срезаются ножом по краям пластин, затем измеряется толщина полученного образца битума штангенциркулем, далее задается регулятором отклонение, а потенциометром восстанавливается баланс. Значение шкалы потенциометра есть искомая электроемкость.

Конденсатор (рис.1) представляет собой две одинаковые металлические плоско-параллельные пластины площадью $25 \cdot 10^{-4}$ м^2, между пластинами которого находиться прослойка битума толщиной $1 \cdot 10^{-4}$ м.

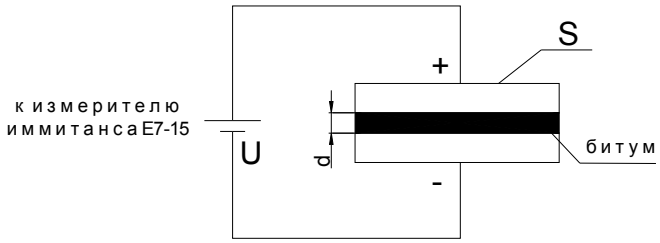


Рис.1.Схема электрического конденсатора для измерения диэлектрической проницаемости битумов

Измерения диэлектрической проницаемости битумов, полученных при различных температурах окисления сырья, выполняли на частоте 1000 Гц, при этом снимали с прибора показания емкости конденсатора и тангенса угла диэлектрических потерь при температуре 25^0С. [9].

Емкость конденсатора пропорциональна диэлектрической постоянной вещества, находящегося между пластинами и равна:

$$C = \varepsilon_0 \cdot \varepsilon \cdot \frac{S}{d} \qquad (1)$$

где:

ε_0 – электрическая постоянная (ε_0 = 8,854·10^{-12} Ф/м); ε – относительная диэлектрическая проницаемость; S – площадь пластин конденсатора; d – толщина прослойки исследуемого вещества.

Целью наших исследований является доказательство повышения диэлектрической проницаемости, а, следовательно, и адгезии, у битумов, полученных при температуре окисления 200-220^{0}С.

По результатам измерений электрической емкости конденсатора, между пластинами которого попеременно были помещены анализируемые битумы, были рассчитаны согласно формуле *(1)* величины диэлектрической проницаемости (рис.2).

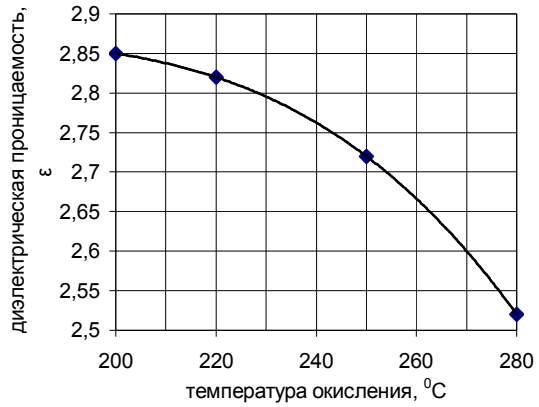


Рис.2. Влияние температуры окисления сырья на диэлектрическую проницаемость битумов

Как видно из рис.2, снижение температуры окисления ведет к росту диэлектрической проницаемости полученных битумов. Это связанно, скорее всего, с образованием при достаточно низких температурах кислородосодержащих соединений в битуме, которые и определяют его диэлектрические свойства. У битумов, полученных при температуре окисления выше 250^{0}С, происходит некоторое снижение диэлектрической проницаемости, это можно объяснить незначительным накоплением полярных соединений, в основном смолисто-асфальтеновых веществ, которые имеют меньшие значения дипольного момента, чем кислородосодержащие.

По результатам исследований можно сделать вывод, что такой показатель как диэлектрическая проницаемость можно использовать для оценки качества битумного вяжущего. С увеличением диэлектрической проницаемости битума будут расти и его адгезионные свойства, следовательно, для получения битума с хорошей сцепляемостью с минеральным материалом, температура окисления должна составлять 200–220^{0}С.

Библиографический список:

1. Карташевский А.И., Кашина А.Г. Определение адгезии битумов к минеральным материалам //Нефтепереработка и нефтехимия. – 1971. –№4.С.11-13.
2. Кортянович К.В., Евдокимова Н.Г., Жирнов Б.С. Диэлектрическая проницаемость как показатель, характеризующий адгезионные свойства битумов. // www.ogbus.ru
3. Никитин Е.Е., Васильев В.В. и др. Определение прочности сцепления дорожных битумов с минеральными материалами //Нефтепереработка и нефтехимия.- 2002.- №9.- С.28-33.
4. Худякова Т.С., Розенталь Д.А. и др. Количественная оценка сцепления дорожных битумов с минеральным материалом //Химия и технология топлив и масел.- 1987.- №6.-С.35-38.
5. Розенталь Д.А., Голованова Т.А., Нарубина С.П. //Химия и технология топлив и масел.- 1998.- №4.-С.48-49.
6. Колбановская А.С. Метод красителей для определения сцепления битума с минеральными материалами. – М.: Автотрансиздат.– 1959.– С.32-35.
7. Колбановская А.С., Михайлов В.В. Дорожные битумы. – М.: Транспорт.– 1973.– 250 с.
8. Кортянович К.В. Исследование дисперсных структур в нефтяных битумах с целью получения оптимального материала для дорожного строительства //Автореферат диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук, Уфа 2007
9. Лескин А.И. Улучшение качества дорожного вязкого нефтяного битума на стадии его производства при снижении температуры окисления //Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук, Волгоград – 2006

УДК 338.51:625.7/.8-047.44

Анализ динамики затрат в производственные ресурсы

Коробова А.Ю. (АДМ-1-06)
Научный руководитель – канд.техн.наук, доцент Алексиков С.В.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

При проведении дорожно-строительных и ремонтных работ требуется значительное количество строительных материалов, полуфабрикатов и энергоносителей. В последние годы, как в России, так и во всем мире наблюдается постоянный рост цен на топливно-энергетические ресурсы, доля затрат на ГСМ достигла 20% от общей стоимости работ [1].

Анализ государственной ценовой политики в зарубежных странах и в России в период роста цен на топливо в 2003-2007 гг. рельефно показал, что западные страны имеют комплексную эффективную систему воздействия государства на ценообразование: гибкими рыночными механизмами; жесткими рамочными механизмами и измеряемыми критериями, закрепленными в законодательном порядке по каждой монополии. В результате цены на топливо в течение этого периода в западных странах выросли от 0 до 42%. Например, цены на дизельное топливо за период 2002 по 2005 г [2] повысились в Великобритании на 23,3%; в Германии на 42,6%, в Австрии на 34,9%, во Франции на 39%, в США на 15%, а на бензин: в Великобритании на 21 %; в Германии - 26 %; в Австрии - 0,8 %; во Франции на 26%.

Проведенный анализ цен на нефтепродукты в период с 2003 по 2007 гг. в Российской Федерации показал, что цена на бензин АИ-92 (рис.1) в среднем за год увеличивается на 17%, а за 5 лет на 86% [3]. В Поволжье увеличение цены за год составляет 19,5%, в Центральном регионе – 18%, в Алтайском крае – 16%, в Уральском регионе – 13%, на Дальнем Востоке – 17%, в Восточной Сибири – 15,6%, в Хабаровском крае – 19,8%.

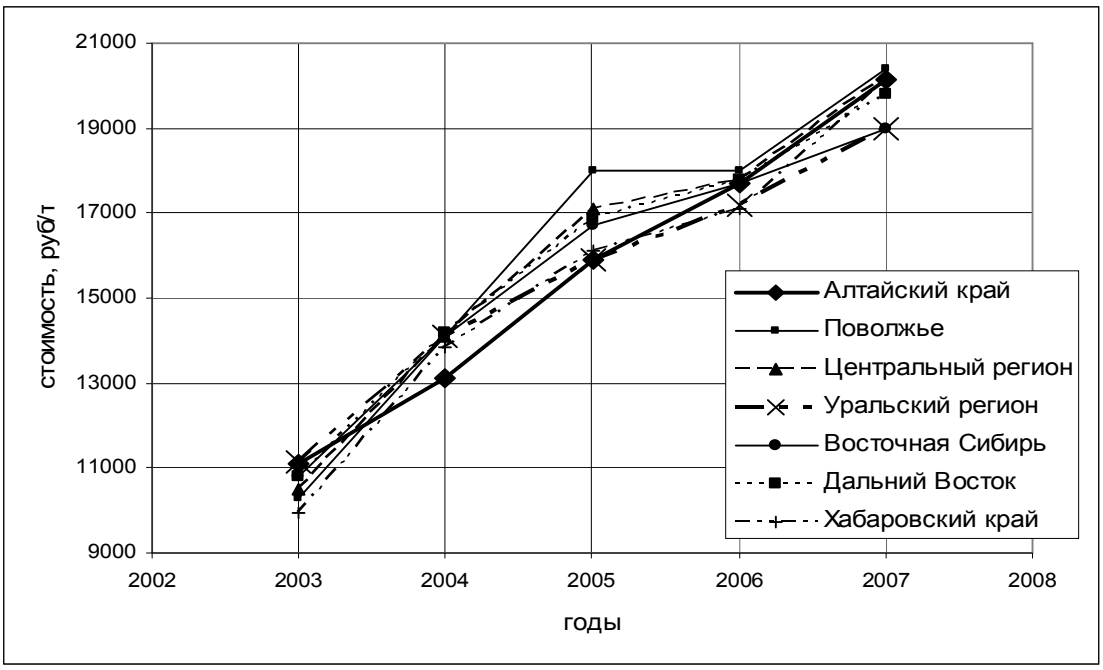


Рис.1 Динамика цен на бензин АИ-92 за период 2003-2007гг.

Цена на дизельное топливо ДТ Л-0,2-62 (рис. 2) в среднем по Российской Федерации за 5 лет (с 2003-2007гг.) увеличилась на 105%, а за 1 год прирост составил 19%. В том числе в Амурской области на 19,5%, в Якутии на 20,7%, в Приморском крае на 18,8%, в Уральском регионе на 22% и Восточной Сибири на 21,2%.

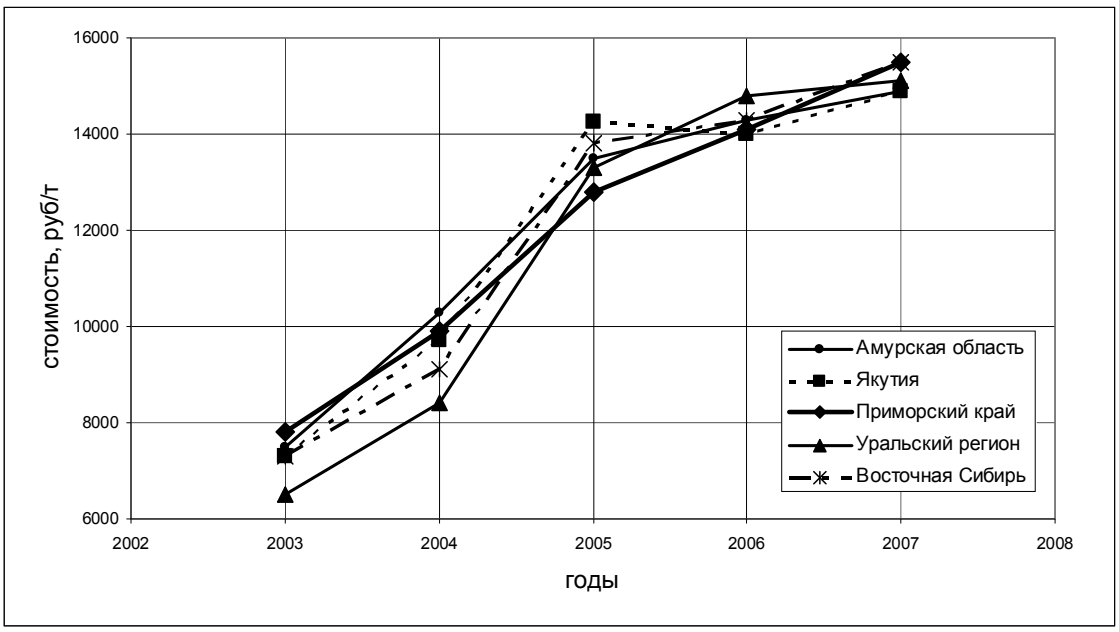


Рис. 2 Динамика цен на дизельное топливо ДТ Л 0,2-62 за период 2003-2007гг.

Вследствие увеличения цен на нефть и топливо, наблюдается значительное увеличение цены на битум (продукт нефтепереработки). Анализ показал (рис.3), что в среднем по России стоимость битума увеличилась за 5 лет на 100%, а за 1 год его цена возрастает на 20,2%. В том числе в Поволжье прирост цены за год в среднем

составляет 27%, в Центральном регионе – 25%, в Восточной Сибири – 16,3%, на Дальнем Востоке – 16,6%, в Якутии – 18,5%, Приморским крае – 18,2%, Иркутской области – 17,5%.

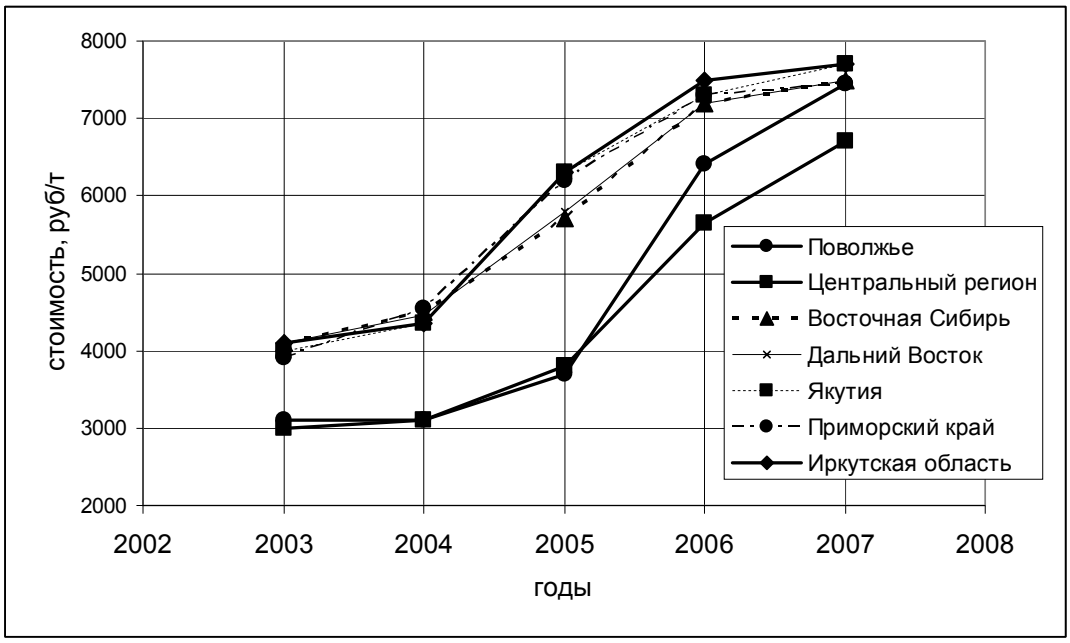


Рис.3 Динамика цен на битум БНД 60/90 за период 2003-2007гг.

Рассматривая затраты на производственные ресурсы в дорожном строительстве, необходимо исследовать также цены на каменные материалы, так как их потребление в данной отрасли значительно. Был проведен анализ роста цен на каменные материалы в Волгоградской области за период с 2000- 2007 гг. При строительстве автомобильных дорог используются каменные материалы из различных карьеров (Жирновский щебнезавод, АО Апанасовский карьер, ВКУ ОГУП Волгоградавтодор, карьер Волгодон, Линевский карьер и другие). Исследования показывают, что стоимость щебня фракции 40-70мм увеличилась за 7 лет на 195%, а за 1 год в среднем на 15%, цена щебеня фракции 20-40 мм за 7 лет возросла на 142%, а в среднем за год на 15%, стоимость щебня фракции 5-20 мм увеличилась за 7 лет на 250%, а за 1 год в среднем на 20%.

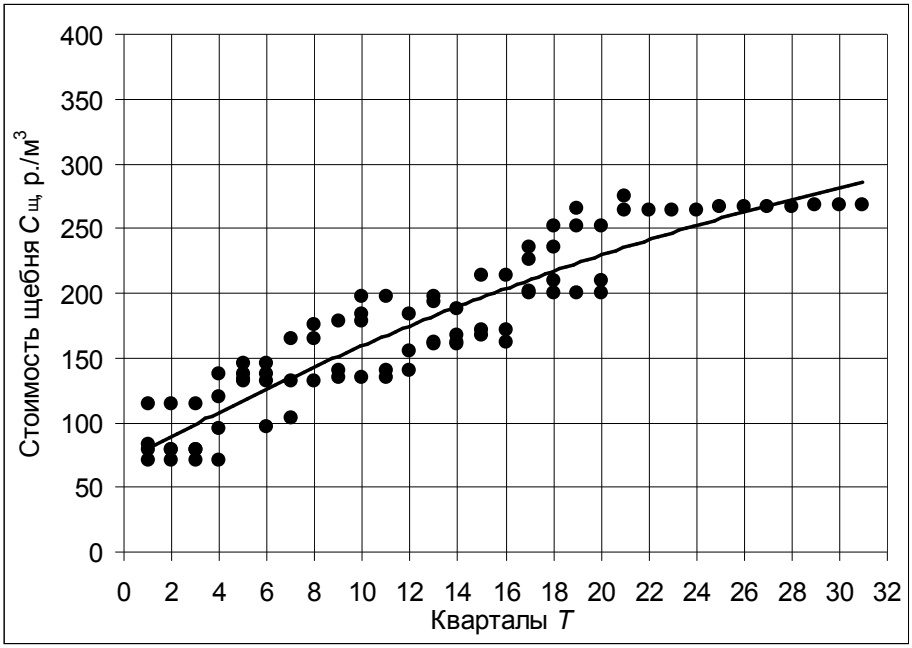


Рис. 4 Динамика стоимости щебня фракции 40-70 мм по Волгоградской области за 2000-2007 г.г.

В докладе министра транспорта Российской Федерации Левина И.Е. на заседании президиума Государственного совета было отмечено, что цены на дорожно-строительные материалы и топливо для дорожно-строительной техники за последние пять лет росли в 1,5 раза быстрее, чем средняя инфляция по стране. Потери инвестиционных возможностей дорожного хозяйства из-за прошедших в течение пяти лет опережающих темпов роста цен составили только для дорожников 250 млрд. руб., что сопоставимо с годовым объемом финансирования дорожного хозяйства в 2007 году. Поэтому для рационального планирования финансирования дорожного хозяйства необходимо прогнозирование стоимости производственных ресурсов (дорожно-строительных материалов и топливно-энергетических ресурсов), используемых в дорожном строительстве. В результате проведенных исследований, было установлено, что прогнозируемая стоимость производственных ресурсов описывается следующей зависимостью:

$$S = a \cdot T^2 + b \cdot T + c \qquad (1)$$

где: T – период времени, год (квартал); a, b, c – коэффициенты уравнения, зависящие от региональной динамики изменения стоимости нефтепродуктов или фракции каменного материала (таб. 1).

Таблица 1

Значения коэффициентов уравнения (1)

Регион РФ	**Значения коэффициентов**			**Точность R^2**
	a	**b**	**c**	
Бензин АИ-92				
Алтайский край	-7,1429	30913	0	0,9967
Поволжье	-478,57	0	0	0,9677
Центральный регион	-328,57	0	0	0,9818
Уральский регион	-200	803880	0	0,9924
Восточная Сибирь	-400	0	0	0,995
Дальний Восток	-328,57	0	0	0,9887
Хабаровский край	-217,86	875962	0	0,9748
Битум БНД 60/90				
Поволжье	300	0	0	0,9457
Центральный регион	217,86	-872612	0	0,9737
Восточная Сибирь	7,1429	-27693	0	0,9561
Дальний Восток	-3,5714	15276	0	0,9538
Якутия	-60,714	244499	0	0,9469
Приморский край	-110,71	444949	0	0,9611
Иркутская область	-60,714	244499	0	0,931
Дизельное топливо ДТ Л 0,2-62				
Амурская область	-485,71	0	0	0,9899
Якутия	-557,14	0	0	0,9448
Приморский край	-214,29	861246	0	0,9927
Уральский регион	-471,43	0	0	0,9542
Восточная Сибирь	-385,71	0	0	0,9504
Щебень				
фракция 5-20 мм	0,1733	8,1919	100,86	0,7172
фракция 20-40 мм	-0,1603	11,896	76,002	0,7539
фракция 40-70 мм	-0,0924	9,7856	70,737	0,8617

На основании выше изложенного, можно сделать вывод, что в период с 2003г. по 2007г. стоимость нефтепродуктов возросла в среднем по России на 90%, что в два раза превышает увеличение стоимости нефтепродуктов в западных странах.

Согласно прогнозу Мировой энергетической ассоциации для Европы, ожидается ее дальнейший рост [4]. В настоящее время вопрос снижения энергозатрат при производстве дорожно-строительных работ очень актуален и требует скорейшего решения. Для повышения достоверности расчета объемов финансирования региональных программ строительства и ремонта автомобильных дорог необходимо использовать результаты прогноза роста цен на энергоносители и материалы. С этой целью предлагается использовать результаты мониторинга стоимости нефтепродуктов за предшествующий период времени и их прогнозирование с помощью зависимости (1).

Библиографический список:
1. М.В.Немчинов, В.И. Микрин, Г.И.Евгеньев, Энергосбережение в дорожном хозяйстве и программа его осуществления //Энергосбережение №3, 2001г.
2. Ефимов В.Б. Анализ динамики роста цен на мировом и национальном рынке, влияния на рентабельность национальных транспортных систем» // www.tppchr.ru
3. Riccom - поставки нефтепродуктов // www.riccom.ru
4. Электронный журнал энергосервисной компании «Экологические системы» «Прогноз влияния изменения цен на энергоносители на показатели эффективности строительства когенерационного энергомодуля» №12 декабрь 2005. // www. mintrans.ru.

УДК 528.71:625.72

К вопросу о взаимном ориентировании аэрофотоснимков при проектировании трасс автомобильных дорог

Ишеков Н.С. (АД-2-04)
Научный руководитель – доцент Глушкова Р.М.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Взаимное ориентирование аэрофотоснимков является первым этапом работы по получению измерительно-способной стереоскопической модели местности.

Его выполнение проводится в процессе установки корректоров в рабочее положение.

Оно может осуществляться тремя способами:

1) непосредственным,

2) посредственным,

3) комбинированным.

В результате создается возможность получения измерительно - стереоспособной модели местности для фотограмметрического нивелирования всех точек трассы. Наличие информации об элементах ориентирования позволяет вычислить параметры установки корректоров на соответствующих шкалах. При отсутствии этой информации для введения корректоров в работу необходимо использовать опорные точки с известными высотами.

На практике при работе на стереометре чаще всего применяют комбинированный способ установки корректоров в рабочее положение, при котором используют имеющиеся элементы ориентирования и опорные точки с определенными высотами.

Для выполнения взаимного ориентирования снимков удобнее всего выбрать на стереопаре четыре опорные точки и определить их координаты.

Полученные координаты подставляют в формулу связи элементов взаимного

ориентирования координат точек и разности продольных параллаксов [1].

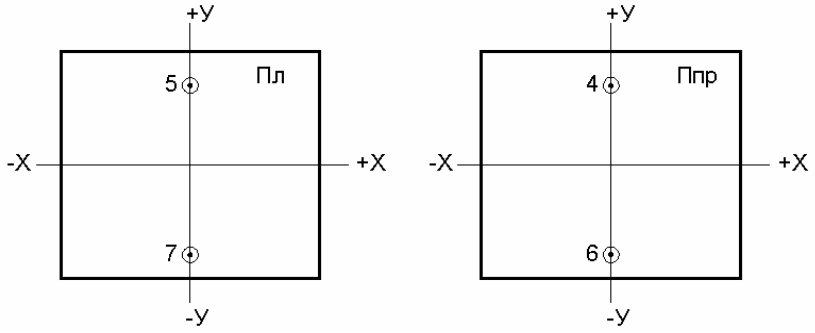


Рис. 1. Стандартная схема расположения опорных точек на стереопаре

Таблица 1

№ точек	Координаты точек			
	$X_{лев.}$	$У_{лев.}$	$X_{прав.}$	$У_{прав.}$
4	+b	$+y_{max}$	0	$+y_{max}$
6	+b	$- y_{max}$	0	$- y_{max}$
5	0	$+ y_{max}$	-b	$+ y_{max}$
7	0	$- y_{max}$	-b	$- y_{max}$

Для использования этих точек в работе необходимо зафиксировать их месторасположение, а далее рассчитать элементы взаимного ориентирования на приборе.

Перед ориентированием вычисляют разности продольных параллаксов Δp точек 6, 5, 7 относительно исходной точки 4, которую заносят в табл. 2.

Таблица 2

№ опорных точек	Абсолютные высоты	Превышения над начальными высотами $h_i = A_i - A_i$	Расчетная разность ΔP $\Delta P_i = \frac{h_i - b_{ср.}}{Hнач. - h_i}$	P_i (вычисленные)	P_i (измеренные на приборе)
4 (начальная)	647,5	0	0	66,97	
6	584,3	-63,2	-1,08	65.89	
5	591,2	-56,3	-0,96	66,01	
7	517,7	-129.8	-2,17	64,80	

$$b_{ср.} = \frac{\delta_{лев.} + \delta_{пр.}}{2} = \frac{67{,}2 + 66{,}7}{2} = 66{,}95$$

$$H_{нач.} = H_{абс.} - A_4 = 4520 - 647{,}5 = 3872{,}5$$

Анализ результатов многократного проведения изложенной работы свидетельствуют о том, что обычно вычисленная разность продольных параллаксов не равна измеренной. Тогда для получения удовлетворительных результатов необходима корректировка, т.е. введение корректоров в работу:

Масштабный корректор корректирует 4 и 5 точки;

Конвергентный корректор устраняет несогласие также на точках 4 и 5, т.е. оба корректора вводят полправки в измеренные разности продольных параллаксов поровну;

Корректор постоянного поворота правой нити корректирует 4 и 6 точки, а корректор переменного поворота правой нити устраняет несогласие Δp измеренного и Δp вычисленного на точках 4 и 7. Полученные данные позволяют выполнить ориентирование аэроснимков, обеспечивающие необходимую точность определения

отметок всех точек трассы автомобильной дороги.

Библиографический список:
1. Финковский В.Я. Пособие по работе на топографическом стереометре СТД-2. М., Геодезическая литература. 1988.

УДК 656.13.08

Адаптивное управление светофорной сигнализацией на кольцевых пересечениях автомобильных дорог

Курлова А.В. (ОБД-514)
Научный руководитель – канд.техн.наук, ст. преп. Поздняков М.Н.

Ростовский государственный строительный университет

Рост автомобильного парка и объема движения в условиях городов с исторически сложившейся застройкой приводит к возникновению транспортных проблем. Особенно остро они проявляются в узловых пунктах улично-дорожной сети. Здесь увеличиваются транспортные задержки, образуются очереди и заторы, что вызывает снижение скорости сообщения и неоправданный перерасход топлива. При реализации мероприятий по организации движения особая роль принадлежит внедрению технических средств: дорожных знаков, дорожной разметки, и средств светофорного регулирования. Однако решить главную проблему организации дорожного движения путем установки светофорного объекта - на сегодняшний день является недостаточным. Достаточно большой интерес представляет организация светофорного регулирования на кольцевых пересечениях [2].

Характерной особенностью современного этапа развития кольцевых пересечений является применение светофорного регулирования. В Ростове-на-Дону 26 кольцевых пересечений, из них 7 – регулируемые. Введение светофорного регулирования в большинстве случаев обуславливается интенсивным движением пешеходов в устьях пересекающихся дорог, значительным уровнем аварийности в узлах, формированием заторовых и предзаторовых ситуаций при въездах в узел и на участках переплетения.

Реализация светофорного регулирования в узлах автодорог с кольцевой системой движения противоречит назначению кольцевых пересечений, которые созданы для непрерывного и безостановочного движения транспорта. Более того, в отечественной практике организации движения нет методики расчёта основных параметров светофорного регулирования для кольцевых пересечений. Назначение длительности цикла регулирования, схем по-фазных разъездов, структуры цикла случайно и не всегда обоснованно. Недостаточное количество и неоднозначное положение светофорных объектов часто вводят водителей в заблуждение. Неуверенное поведение водителя формирует нестабильный режим движения с частыми остановками и ускорениями, что отрицательно сказывается на безопасности [3].

Преимущества кольцевого регулируемого движения:

- светофорное регулирование особенно выгодно при большом удельном весе левоповоротного движения;
- безопасный переход пешеходами и велосипедистами улиц;
- разделение транспортных потоков во времени на участках пересечений и переплетений.

Недостатки кольцевого регулируемого движения:

- необходимость постоянного и примерно одинакового объёма движения на всех въездах;

- значительные задержки транспорта;

- длительность промежуточных тактов может составлять весомую долю в структуре цикла и достигать 15-17 с;

- организовать эффективное светофорное регулирование на многолучевых ассиметричных кольцевых пересечениях достаточно затруднительно;

- такой узел не удаётся включить в систему координированного управления светофорной сигнализацией.

Телематические системы управления дорожным движением в городах используются в основном в двух направлениях, первым является повышение пропускной способности транспортной сети и вторым является повышение безопасности участников дорожного движения.

Существуют следующие категории управления движением в узлах:

Временно-зависимое (автономное) управление - транспортные состояния определяются на основании статистического анализа значений характеристик транспортных потоков (за значительный период времени) и на их основании определяются выходные значения процесса регулирования.

Транспортно-зависимое (режим текущего времени – онлайн) управление, заключается в том, что вмешательство системы управления рассчитывается по мгновенной транспортной ситуации. Методы режима онлайн обеспечивают работу в реальном времени и на основании переменных входных данных о движении транспортных потоков изменяют и оптимизируют параметры управления, т.е. продолжительность зеленого сигнала в соответствующем направлении.

Жесткое управление – управление светофорной сигнализацией осуществляется по заранее разработанной схеме, с фиксированными значениями сигналов светофоров. Как правило, такое управление применяется на изолированных пересечениях[1].

Среди методов организации светофорного регулирования необходимо выделить следующие:

- Зеленая волна. Последовательность смены светофорных сигналов в устьях подходов координируются из расчета последовательного и безостановочного пропуска групп автомобилей по направлениям по принципу «зелёной волны». При этой схеме поочередно пропускаются транспортные потоки каждого въезда. После включения зеленого сигнала светофора, транспортные средства, выехавшие на площадь, имеют возможность двигаться по ее периметру беспрепятственно. Роль центрального островка сводится лишь к управлению движением. Результаты современных исследований позволяют выполнить расчёт времени проезда пересечения только для кольцевых пересечений с центральным направляющим островком в форме круга.
- Классический.
- Смешанный. В данном методе схема по-фазных разъездов первоначально строится на основе интуитивного решения инженера, который анализирует планировочное решение узла, структуру матрицы корреспонденций с последующей проверкой гипотезы расчетными методами.
- Ramp metering. Применение технологий управления въездами предполагает поиск разрыва в транспортном потоке. Движение в следующей фазе начнется только тогда, когда временной интервал между группами транспортных средств будет

достаточным для безопасного проезда пересечения [3].

Одним из примеров кольцевого пересечения с жестким режимом светофорного регулирования в г. Ростове-на-Дону является Комсомольская площадь. Она представляет собой ключевой узел, где пересекаются магистрали общегородского значения. Комсомольская площадь представляет собой асимметричное многолучевое кольцевое пересечение с центральным направляющим островком в форме круга, диаметром 50 метров.

Данные натурных наблюдений свидетельствуют о том, что жёсткий режим управления не справляется с транспортной нагрузкой в пиковый период, что приводит к формированию значительных заторовых состояний при въездах в узел. Поскольку площадь узла ограничена, а площадь является архитектурным элементом городской застройки, рассмотрим возможность увеличения пропускной способности узла методами адаптивного управления.

Рис. 1 Пространственная модель Комсомольской площади

Для реализации адаптивного управления светофорной сигнализацией на Комсомольской площади применим современный метод исследования в дорожном движении – метод микромоделирования.

Микромоделирование движения выполним в программной среде AIMSUN.

Микроскопический подход преследует цель более детального представления взаимодействия автомобилей в транспортном потоке. Отличительной чертой данного метода моделирования является исследование закономерностей поведения транспортного потока на участке улично-дорожной сети. Здесь можно проследить, как изменяются параметры и переменные модели дорожного движения, такие как скорость, плотность, время задержки, число остановок, длина очереди и др.

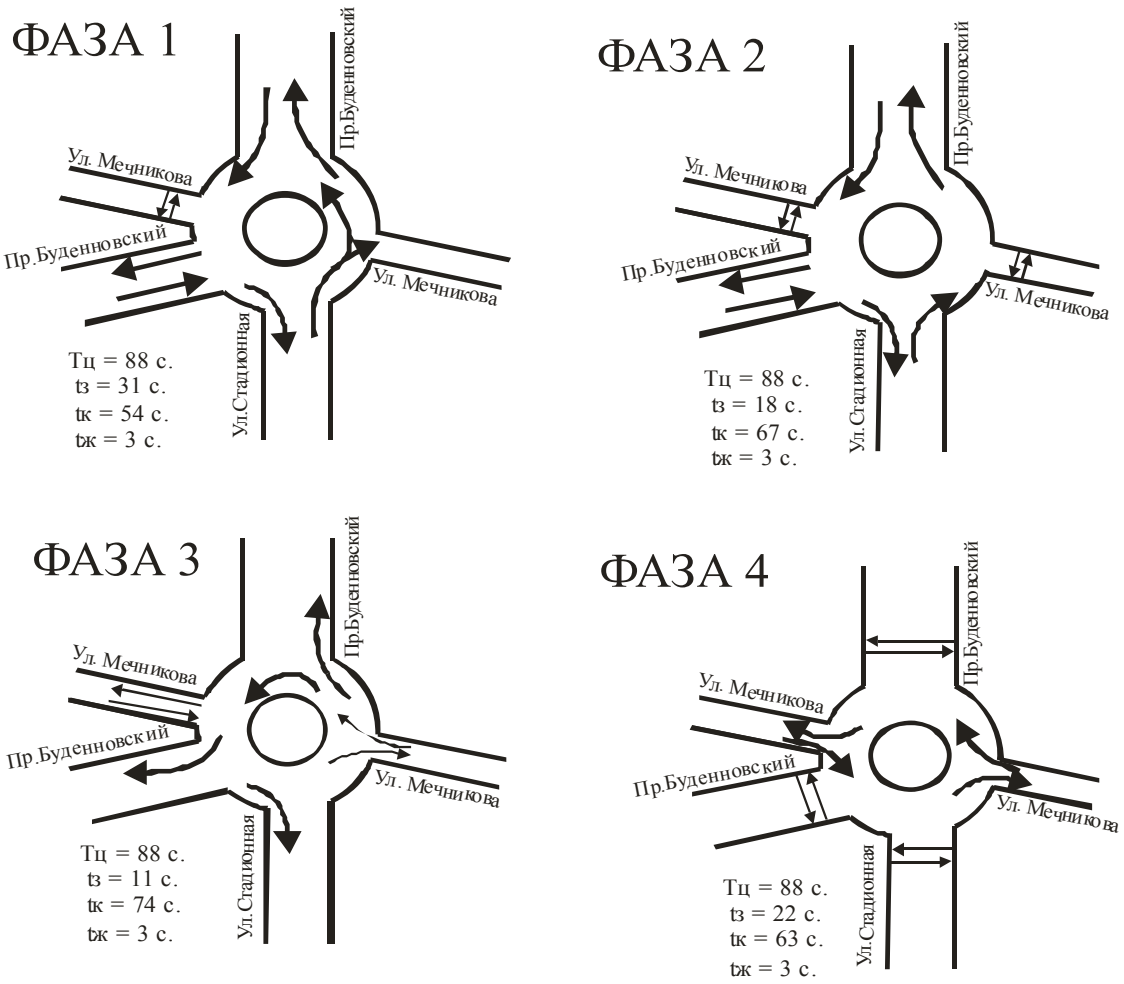


Рис. 2. Режим работы светофорной сигнализации на Комсомольской площади при жестком регулировании

Исходными данными для реализации модели служат: схема организации дорожного движения; параметры светофорного регулирования; данные о составах и интенсивности транспортных потоков в узле с учетом суточной неравномерности; матрица корреспонденций в узле; информация о режимах движения транспортных средств общего пользования и др.

В результате моделирования получены оптимальные режимы временно-зависимого адаптивного управления светофорной сигнализацией.

Таблица 1

Режимы управления светофорной сигнализацией при адаптивном управлении

Режимы управления	параметры светофорного регулирования	Структура цикла регулирования, с					
		Фаза I	Фаза II	Фаза III	Фаза IV	Фаза V	Фаза VI
первый режим 07:00-07:20	$t_з$	51	15	15	24		
	$t_к$	54	90	90	81		
	$t_ж$	3	3	3	3		
	$T_ц$	108	108	108	108		
второй режим 07:20-09:25	$t_з$	29	14	29	14	10	21
	$t_к$	88	103	88	103	107	96
	$t_ж$	3	3	3	3	3	3
	$T_ц$	120	120	120	120	120	120
третий режим 09:25-10:05	$t_з$	60	16	17	24		
	$t_к$	57	101	100	93		
	$t_ж$	3	3	3	3		
	$T_ц$	120	120	120	120		

четвёртый режим 10:05-11:00	$t_з$	51	15	15	24		
	$t_к$	54	90	90	81		
	$t_ж$	3	3	3	3		
	$T_ц$	108	108	108	108		
пятый режим 11:00-16:30	$t_з$	60	16	17	24		
	$t_к$	57	101	100	93		
	$t_ж$	3	3	3	3		
	$T_ц$	120	120	120	120		
шестой режим 16:30-23:00	$t_з$	60	18	20	16		
	$t_к$	57	99	97	101		
	$t_ж$	3	3	3	3		
	$T_ц$	120	120	120	120		

Таблица 2

Параметры эффективности

часы	**Снижение среднего времени задержки одного транспортного средства, %**	**Снижение среднего времени стоянки одного транспортного средства, %**	**Увеличение средней скорости сообщения, %**	**Снижение среднего числа остановок одного транспортного средства, %**
8:00	7	9	14	6
9:00	10	11	33	9
10:00	15	14	39	12
11:00	17	15	45	16
12:00	9	10	19	9
13:00	6	8	10	6
14:00	7	9	19	9
15:00	6	8	10	6
16:00	5	8	3	6
17:00	6	9	14	6

Продолжение таблицы 2

18:00	5	8	12	5
19:00	7	8	10	6
20:00	6	9	10	9
21:00	6	9	10	6
22:00	6	9	10	9
23:00	5	9	6	4

Таким образом, согласно данным таблицы 2, преимущество адаптивного управления над жестким очевидно. Именно в утренний час «пик» (9:00 – 11:00) наблюдается наибольшее процентное изменение показателей функционирования кольцевого пересечения. Увеличение средней скорости сообщения на 10-30 %, и снижение среднего времени задержки на 7-10 %.

Библиографический список:

1. Пржибыл Павел, Свитек Мирослав, «Телематика на транспорте» Перевод с чешского О. Бузека и В.Бузковой. Под редакцией проф. В.В. Сильянова М.: МАДИ (ГТУ), 2003-540 с.
2. Кременец Ю. А., Печерский М.П., Афанасьев М. Б. Технические средства организации дорожного движения: Учеб. для вузов. - М.:ИКЦ Академкнига, 2005.- 279 с.: ил.
3. Поздняков М.Н. «Динамическое управление организацией движения на кольцевом пересечении» // Организация и безопасность дорожного движения в крупных городах: Сборник докладов седьмой международной научно-практической конференции / СПб гос. архит.-строит.

ун-т. СПб., 2006– 323-327 с.

УДК 665.775:625.85

Оценка дисперсности и активности дорожных битумов

Маркина Е.А. (АДМ-1-06)
Научный руководитель – д-р.техн.наук, профессор Романов С.И.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Для оценки качества битума, как вяжущего материала в дорожном строительстве был разработан ГОСТ 22245-90. Однако эти показатели дают представление о битуме, но не о его поведении в асфальтобетоне, так как глубина проникания иглы, температура размягчения и хрупкости не решают проблему оценки долговечности сохранения вяжущих свойств битумов.

Для оценки физико-химических свойств разработано много методов. Например, оптические методы для изучения дисперсных систем. Дисперсность – это характеристика размера частиц в дисперсных системах. При растворении углеводороды обладают максимальным светопропусканием, косвенно характеризующим дисперсность системы. Более устойчивая дисперсная система вяжущего при воздействии растворителя образует менее мутный раствор, с наименьшим размером частиц дисперсной фазы. Размеры частиц дисперсной фазы определяют физико-химические и эксплуатационные свойства битума. Чем они меньше, тем более высокие значения пластичности имеет окисленный битум.

Для оценки дисперсности используется колориметр фотоэлектрический концентрационный КФК-2. Он предназначен для измерения в отдельных участках диапазона длин волн 315-980 нм, выделяемых светофильтрами, коэффициентов пропускания и оптической плотности жидкостных растворов и твердых тел, а также определения концентрации веществ в растворах методом построения градуировочных графиков.

Колориметр также позволяет производить измерения коэффициентов пропускания рассеивающих взвесей, эмульсий и коллоидных растворов в проходящем свете.

В качестве источника света в КФК-2 используется лампа накаливания. Световой поток от лампы накаливания проходит через диафрагму, объектив, усиливающий свет в 10 раз, и светофильтр.

В КФК-2 имеется набор светофильтров. Использование конкретного цветового светофильтра позволяет пропускать через раствор лучи определенной длины волны, поглощение которых характерно для исследуемого вещества. Обычно эффективную длину волны и цвет светофильтра указывают в используемом методе.

Световой поток, пройдя через светофильтр и кювету с раствором, падает на приемник света. В фотоприемниках световая энергия преобразуется в электрическую, изменение количества которой отражает микроамперметр. Показания микроамперметра пропорциональны силе светового потока, прошедшего через исследуемый раствор. Микроамперметр имеет две шкалы: нижняя (D) - шкала оптической плотности (от 0 до 1,5), верхняя - регистрирует коэффициент светопропускания (от 0 до 100%).

К фотоэлектроколориметру КФК-2 прилагается набор кювет, отличающихся расстоянием между рабочими гранями, через которые проходит световой поток. Это

расстояние (в мм) указывается на одной из рабочих граней. В наборе по три кюветы с рабочей длиной 5, 10, 20, 30 и 50 мм. На боковой стенке кюветы имеется риска, до которой наливают раствор. При работе с летучими растворителями кюветы закрывают специальными крышками.

Применяя в качестве растворителя битумного сырья петролейный эфир, который практически не растворяет асфальтены, получим раствор с показателем условной дисперсности, пропорциональным интенсивности светопропускания. Постепенно со временем будет происходить агрегирование дисперсных частиц вплоть до выпадения дисперсной фазы в осадок. Тогда удастся повысить информативность метода на основе измерений светопропускания дисперсионной среды, освобожденной от дисперсной фазы. Затем после хорошего взбалтывания пробирки с раствором измеряем светопропускание конечной дисперсной системы при максимально возможном агрегировании дисперсных частиц.

Светопропускание определяем в процентах как отношение прошедшего светового потока через анализируемый раствор к световому потоку, прошедшему через чистый растворитель. Для этого используем две одинаковые кюветы, одна из которых заполняется растворителем, а другая – анализируемым раствором.

Точность определения показателя условной дисперсности играет важную роль в правильности прогнозирования структурного типа и свойств получаемых из данного сырья битумов. Практика определения светопропускания на колориметре КФК-2 показала необходимость тщательной чистовой подготовки стеклянных кювет. Внутренняя и наружная поверхность кювет должна быть промыта сначала толуолом или бензолом, затем петролейным эфиром с последующим просушиванием перед заполнением анализируемым раствором. При растворении различные углеводороды обладают максимальным светопропусканием, косвенно характеризующим дисперсность системы. Более устойчивая дисперсная система вяжущего при воздействии растворителя образует менее мутный раствор с наименьшим размером частиц дисперсной фазы.

Было проведено испытание трех образцов битума. Раствор «битум-керосин» в объемной пропорции 1:2000 испытывали при полном растворении навески образца около 0,02г сразу после интенсивного встряхивания закрытой колбы с раствором данной концентрации в течение часа с интервалом в 10 минут.

Образцы битумов были представлены Волгоградским НПЗ:

Битум №1:

БНД 60/90 ГОСТ 22245-90 (11 сентября 2006г)

В качестве компонентов сырьевой смеси на битумную установку принимался асфальт деасфальтизации и экстракт III вакуумного прогона.

Битум №2:

БНД 60/90 ГОСТ 22245-90 (12 сентября 2006г)

В качестве компонентов сырьевой смеси на битумную установку принимался асфальт деасфальтизации и экстракт II вакуумного прогона.

Битум №3:

БНД 60/90 ГОСТ 22245-90 (14 ноября 2007г)

В качестве компонентов сырьевой смеси на битумную установку принимался асфальт деасфальтизации и экстракт III вакуумного прогона.

Таблица 1

Технологический режим окислительной колонны К-7

№ образца	Температура размягчения сырья по КиШ, С	Соотношение А:Э, %	Расход сырья, м3/час	Расход воздуха на окисление, нм3/час	Температура зоны реакции, С

Образец №1	29-30	82:18 79:21	25	3300-3500	230-236
Образец №2	30	83:17 81:19	25	2450-2500	233-234
Образец №3	30-32	87:13 85:15	25	2500-2700	241-249

Устойчивость полученных образцов битумов определялась согласно с ГОСТ 18180-72, по изменению следующих физико-химических свойств (изменение массы, %, температура размягчения, С, остаточная пенетрация при 25С, %, изменения абсолютных значений температуры хрупкости, С, и величины индекса пенетрации) после прогрева битума в слое 4мм в течение 5 ч при температуре 163^0С.

Таблица 2

Изменение показателей свойств битумов после прогрева при 163^0С в слое 4 мм в течение 5 часов

№	Показатели физико-механических свойств битумов до и после прогрева	Изменения показателей свойств образцов битумов при старении					
		До прогрева			После прогрева		
		№1	№2	№3	№1	№2	№3
1.	Изменение массы, %	-	-	-	0,1	0,1	0,12
2.	Остаточная пенетрация при 25С, %	87	83	87	69	81	72
3.	Температура размягчения, С	49,25	47,75	47,25	50,75	49,75	50,75
4.	Изменение температуры хрупкости, С	-21,5	-22,0	-22,3	-19,9	-19,9	-20,4

При освещении керосиновых растворов интенсивность опалесценции с уменьшением длины волны света не возрастает, а проходит через максимум, характерный для каждого приготовленного раствора. Кроме того, максимум сдвигается в сторону красных (длинных) волн при уменьшении дисперсности и в сторону синих (коротких) волн при ее увеличении. В нашем эксперименте соответствующими данному утверждению являются длины волн 670, 750 и 870нм. Максимальное светопропускание достигается при длине волны 750нм, поэтому данную длину волны мы приняли для построения графических зависимостей.

Таблица 3

Результаты измерения дисперсности для волны 670нм							
	0.00	10.00	20.00	30.00	40.00	50.00	60.00
Битум №1	7	6,5	6	5,9	5,8	5,5	5,5
Битум №2	25	22	20	19	19	18	17,5
Битум №3	27,5	19	17	16	15,5	15,5	15
Результаты измерения дисперсности для волны 750нм							
	0.00	10.00	20.00	30.00	40.00	50.00	60.00
Битум №1	16	15	14	13,5	13	13	13
Битум №2	41	36,5	34,5	33	32,6	32	31,8
Битум №3	43	32	30,5	29,8	29	28,8	28
Результаты измерения дисперсности для волны 870нм							
	0.00	10.00	20.00	30.00	40.00	50.00	60.00
Битум №1	18,5	18	17	16,8	16,5	16	16
Битум №2	38	35	33,5	32	31,9	31	30,5
Битум №3	40	31	30	29	28,8	28,5	28

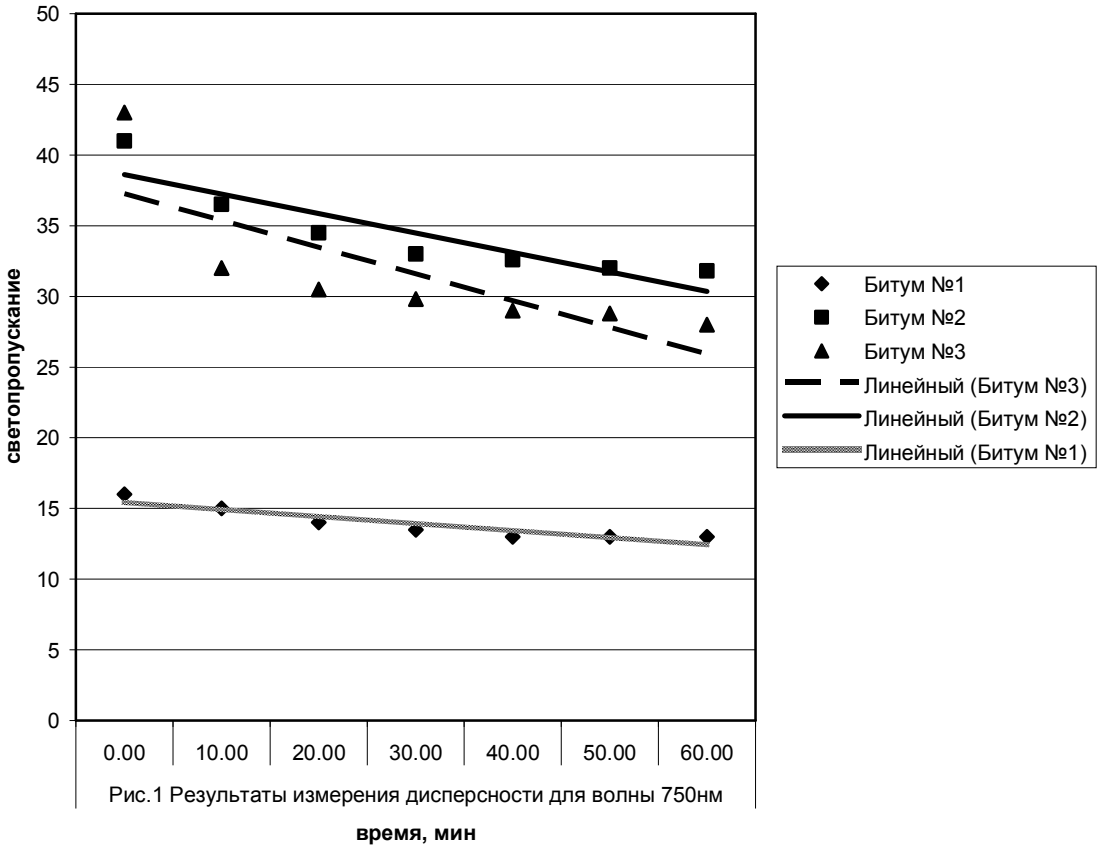


Рис.1 Результаты измерения дисперсности для волны 750нм

По графикам видно, что минимальному углу наклона соответствует битум №1. Это говорит о том, что он менее подвержен старению, чем битумы №№2,3. В то же время битум №3 имеет максимальный угол наклона.

Адгезия к минеральным материалам определяет важнейшее качество битумного вяжущего и является параметром, определяющим долговечность строительных конструкций и покрытий дорог - прочность его прилипания к поверхности каменных материалов в зоне контакта. [1, 2]. Она объясняется образованием двойного электрического поля на поверхности раздела пленки битума и твёрдого минерального материала. Свойства тонкого слоя битума, адсорбционно (хемосорбционно) связанного с минеральным материалом, зависят от химического, минерального состава и структуры поверхности минерального материала, структуры и свойств битума, а также условий взаимодействия между ними на границе раздела фаз. Следовательно, адгезионные свойства битума будут зависеть от полярности его компонентов, так же используемого модификатора. Так как диэлектрическая проницаемость характеризует силы взаимодействия между зарядами в данной среде по отношению к вакууму, то этот показатель может косвенно характеризовать содержание полярных групп в битуме, а следовательно, и адгезионные свойства.

Согласно электростатической теории адгезии характерным для битумсодержащих пород является возрастание адсорбционной активности битума при наличии у минерального зерна высокого положительного потенциала и большого количества адсорбционных центров в виде катионов Ca+2 и Mg+2. На поверхности кальцита адсорбционная активность носит хемосорбционный характер, в связи с этим образуются прочные адгезионные связи. На породах, имеющих высокий отрицательный потенциал (кварц, кварцит) адсорбционная активность битума резко снижается, битум образует лишь слабые связи, вызванные физической адсорбцией. [3].

Наиболее достоверным способом определения сцепления является метод

красителей, предложенный А.С. Колбановской. Суть исследования состоит в отслаивании битумной пленки от поверхности минерального материала под воздействием воды и определении величины поверхности, покрытой битумом, по адсорбции красителя метиленового голубого, обладающего способностью избирательно адсорбироваться на поверхности материала, не адсорбируясь на битуме.

Для проведения эксперимента готовились образцы из минеральных материалов фр. 0,25 – 0,50 см и битума. В качестве объектов исследования рассматривались такие материалы как известняк – порода основного характера, имеющая максимальное сцепление с битумом, и гранит – традиционный щебеночный компонент асфальтобетонных, а также битум БНД 60/90.

Образцы гранита и известняка промывались и высушивались. Образец битума обезвоживался нагреванием до 105^0С. После этого определялась концентрация красителя q_1 после поглощения красителя необработанной битумом поверхностью минеральных зерен. Для этого 50 г минерального вещества смешиваются в колбе с 20 мл красителя.

В чашки помещается по 50 г гранита и известняка и по 2,5 г битума. Чашки выдерживались в термостате про 130^0С в течение 20 минут, после чего битум перемешивался с минеральным материалом до полного равномерного обволакивания всех зерен.

Затем на металлическую сетку с проволочными дужками выкладывался один образец подготовленной смеси. Смесь разравнивалась, и сетка опускалась в стакан с кипящей водой. Высота слоя воды над сеткой составляла 4-5 см. Сетку с испытуемым образцом выдерживали в кипящей воде 30 минут, аккуратно снимая фильтровальной бумагой с поверхности воды битум, отделяющийся при кипячении.

После кипячения образец охлаждали до комнатной температуры и помещали на фильтровальную бумагу. После чего повторяли испытание с другим образцом.

Затем навеску смеси помещали в стеклянную коническую колбу, заливали раствором красителя и встряхивали, определяя q_2 – концентрацию красителя после кипячения.

С помощью колориметра КФК–2 определяли равновесную концентрацию раствора красителя. За 100% принимали раствор q_1. По результатам испытаний рассчитывали процентную величину поверхности, покрытой битумом.

$$S_{обнаж}=(q_2/q_1)*100\% \quad (1)$$

$$S_{покр}=100- S_{обнаж}. \quad (2)$$

Для образца известняка $S_{обнаж}=35\%$, $S_{покр}=100-35=65\%$.

Для образца гранита $S_{обнаж}=61\%$, $S_{покр}=100-61=39\%$.

В процессе исследования было установлено, что сцепление битума с рассматриваемыми каменными материалами, как и предполагалась, различное. Как видно, наименьшее значение исходного исследуемого параметра – у гранита. Очевидно, что использование таких материалов без предварительного введения ПАВ исключено.

Во время приготовления асфальтобетонной смеси при хорошем смачивании битумом можно улучшить адгезию не только за счет добавок поверхностно-активных веществ анионного и катионного типа, но и путем высвобождения физико-химических активных центров в вяжущем, и создания условий для их взаимодействия с минеральным материалом в асфальтобетоне. К таким центрам относятся свободные радикалы, образовавшие слабые ковалентные связи в

асфальтенах битума, а также полярные функциональные группы, находящиеся в битумах в виде димеров. При условии разрушения слабых ковалентных связей и димеров в битуме, а также сближении образовавшихся свободных радикалов и полярных функциональных групп с поверхностью минерального материала следует ожидать образования достаточно активного межмолекулярного взаимодействия на границе «битум - минеральный материал», улучшающего водостойкость асфальтобетона.

Механоактивационное воздействие на битум, например, с помощью механоактиватора, рабочим органом которого является шнековая установка, может привести с одной стороны к разрушению слабых ковалентных связей, с другой стороны к разрушению димеров полярных соединений и направить высвободившиеся активные центры (свободные радикалы) и полярные функциональные группы на взаимодействие с минеральным материалом с целью улучшения адгезии и повышения водостойкости [4].

На кафедре технологии переработки нефти НИПТИ-ЭП совместно с ЗАО «ОРВ-технологии» разработан и испытан принципиально новый метод воздействия на протекание различных физических и химических процессов.

Сущность ОРВ-технологии заключается:

1) в регистрации частотных электромагнитных спектров системы, испытывающей химические и (или) физические превращения в тех или иных технологических процессах.

2) модуляции этих спектров в определенном желательном направлении

3) сверхслабом резонансном воздействии на эту систему тем же частотным электромагнитным промодулированным спектром.

В результате такого автоколебательного воздействия можно добиться интенсификации протекания того или иного технологического процесса.

С 1995 г. были проведены опытно-промышленные испытания ОРВ-метода на некоторых НПЗ и битумных производствах. Использование технологии ОРВ позволило снизить температуру окисления на 16-30С, температуру хрупкости на 5-10С (33-67%), увеличить дуктильность на 5-15 мм (14-43%), пенетрации при 0С на $5\text{-}10*10^{-1}$ мм или на 25-50%, стабилизировать процесс окисления, сохранить качество битума после длительного (тридцать суток и более) хранения при температуре окружающей среды. Важно отметить, что применение такой технологии не требует какого-либо изменения в существующих технологических установках или изменения режимов работы.

Библиографический список:

1. Карташевский А.И., Кашина А.Г. Определение адгезии битумов к минеральным материалам //Нефтепереработка и нефтехимия. – 1971. –№4.– С.11-13.

2. Розенталь Д.А., Сыроежко А.М. Изменение свойств дорожных битумов. //Химия и технология топлив и масел.- 2000.- №4.-С.41-43.

3. Кортянович К.В., Евдокимова Н.Г., Жирнов Б.С. Диэлектрическая проницаемость как показатель, характеризующий адгезионные свойства битумов. // www.ogbus.ru

4. Пронин С.А. Обоснование температурного и сдвигового режимов механоактивации битума для улучшения качества асфальтобетонов. Волгоград – 2003.

УДК 528.5:625.72(470.45)

Применение материалов лазерного сканирования в проектировании автомобильных дорог в окрестностях г. Волгограда

Сисенов Д.М. (АДб-1-07)
Научный руководитель – канд.техн.наук, ст. преп. Сабитова Т.А.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В сфере инженерных изысканий для строительства линейных объектов, создания и ведения кадастровых планов различного назначения в последнее время все больший интерес приобретают лазерные сканирующие комплексы авиационного базирования.

Это определяется рядом несомненных преимуществ позволяющих, получить более надежную (по сравнению с традиционной аэрофотосъемкой) цифровую модель местности, вести контроль образования пробелов между залетами, существенно уменьшить объем полевых работ, избежать от «личных» ошибок полученных координат при обработке стереопар аэрофотоснимков. Применение технологии обеспечивает возможность выполнения объемных проектов с высокой точностью, в кратчайшие сроки с минимальными затратами.

Инженерные изыскания для строительства и реконструкции крупных транспортных объектов связаны с выполнением полевых работ в любое время года и при любой погоде. Иным образом получить топографическую съемку прежде действительно было невозможно. Существующие представления о производстве геодезических и топографических работ должны измениться при применении новых наукоемких и эффективных технологий – воздушного и наземного лазерного сканирования.

Технология лазерного сканирования применяется с 2000 года. Дорожное строительство – наиболее перспективное направление ее использования. Основные достоинства технологии в том, что она позволяет проводить изыскания на больших площадях с высокой точностью, в кратчайшие сроки не зависимо от природных условий региона. Ее применение ее многократно удешевляет проект.

Новая технология сразу была «подхвачена» и оценена нефтяниками и газовиками, изыскательские работы, в структуре производства которых особенно объемны и трудозатратны. Логично, что дорожные строители тоже не остались в стороне от современных технологий.

Методика лазерного сканирования позволяет все сделать без выхода в поле, не нужно рубить лес, соответственно, не требуется и получение разрешения соответственных государственных органов, что по существующему законодательству является очень длительной и сложной процедурой. Топографическая съемка с применением лазерного сканирования выглядит следующим образом: над территорией трассы летит вертолет, поддерживающий связь с несколькими спутниками и наземными станциями, которые предварительно устанавливаются по территории съемки. Лазерный сканер, установленный на его борту, «снимает» рельеф поверхности Земли с точностью до десятых долей метра рис1.

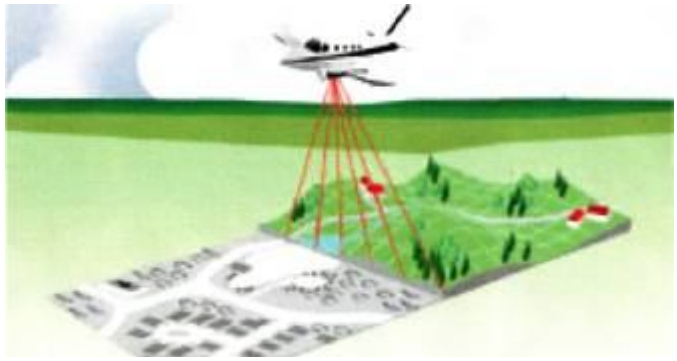


Рис.1 Лазерное сканирование местности

Используя компьютерные технологии получают трехмерную модель местности. Полученные данные проходят камеральную обработку. С помощью самых современных программ и превращаются в необходимую заказчику документацию. При изысканиях автомобильных дорог – в подробную топографическую карту территории участка трассы. В итоге комплекс работ, выполняемых в течение года может быть проведена за два дня.

Точность лазерного сканирования на порядок выше традиционных методов. Вертолет испускает лазерный луч со скоростью 10 000 импульсов в секунду. Это позволяет получить съемку с плотностью 50 точек на кв. метр. Метод гарантирует точность по высоте в пределах 16 см и особенно эффективен в условиях пересеченной местности в окрестностях г. Волгограда.

УДК 691.168

Способ предварительного уплотнения свежеукладываемого асфальтобетона

Лугуев М.А. ($3Д_1$)
Эрзиханова И.М. ассистент кафедры (АДиА)
Научный руководитель – д-р.техн.наук, профессор Батдалов М.М.

Махачкалинский филиал МАДИ (ГТУ)

Строительство автомобильных дорог это сложное и трудоемкое мероприятие, состоящее из нескольких процессов, одним из которых является кладка верхнего слоя дорожной одежды - асфальтобетонного покрытия. На него оказывают непосредственное воздействие динамические нагрузки, которые приводят к износу и разрушению асфальтобетонного слоя. На асфальтобетонное покрытие оказывают отрицательное влияние и агрессивные среды: (дождевые осадки, снег и т.д.).

Поэтому главной задачей при укладке асфальтобетонного покрытия по нашему мнению, является способ уменьшения степени износа за счет увеличения плотности укладываемого слоя асфальтобетона. Существующие способы уплотнения асфальтобетонов при укладке механизированным способом или при ручной укладке не позволяют обеспечить более высокую степень уплотнения слоев по его толщине, а позволяют в основном обеспечить необходимую плотность верхнего слоя. В то же время, нижние слои полотна уплотняются не в достаточной степени. Можно полагать, что в период укладки асфальтобетона скорость движения катка для уплотнения значительно отличается от «скорости» уплотнения смеси с битумной связкой, что связано с вязкостью и другими свойствами битума.

В результате, относительно высокая степень уплотнения, возникает в верхнем слое асфальтобетона, т.е. по высоте слои укладываемого асфальтобетона

неравномерно уплотняются.

Эту зависимость можно характеризовать в виде графика (Рис. 1).

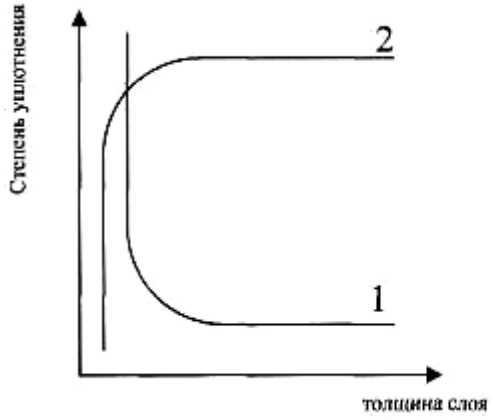


Рис. 1. Зависимость уплотнения асфальтобетонного слоя по толщине
1 - в реальных условиях; 2 - теоретически

В связи с этими процессами обнаруживаются негативно влияющие на эксплутационные свойства покрытия параметры: неравномерное распределение пористости и прочности по высоте слоя. Особо отрицательно это влияет в период выпадения осадков и в период подъема уровня грунтовых вод. Степень износа покрытия при этом значительно усиливается, количество выбросов во внешнюю среду изнашиваемого асфальтового покрытия увеличивается, и в целом, срок службы покрытия значительно сокращается.

Нами предлагается обеспечить большую степень уплотнения покрытия путем предварительного воздействия на укладываемый слой специально разработанной нами установки, которая будет цепляется к асфальтоукладчику.

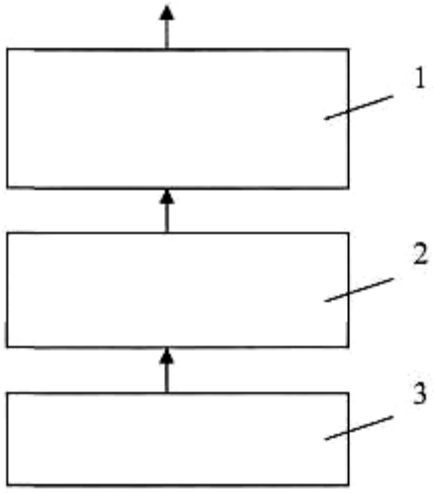


Рис. 2. Принципиальная схема работы установки для предварительного уплотнения асфальтобетона: 1 – асфальтоукладчик; 2 - установка для предварительного уплотнения асфальтобетона; 3 - каток

Данное прицепное устройство, до прохода катка по поверхности слоя будет производить динамические удары определенной силы трамбующими плитами, с конусообразными шипами. Они позволят передавать нагрузку по всей глубине слоя, и уплотнением смеси по мере проникновения шипов в глубину слоя.

Принцип работы данного прицепного устройства заключается в следующем:

На осях установки для уплотнения асфальтобетона будут располагаться звездочки перед каждым колесом, которые позволят передавать вращение через цепь к верхним звездочкам, которые, в свою очередь, будут крепиться к бортам

установки.

Через верхние звездочки будут проходить горизонтальные оси, которые будут передавать вращение через шестеренки коленчатым валам, которые будут располагаться по обеим сторонам установки, к которым в свою очередь будут крепиться четыре ряда шатунов, которые другим концом через шарниры будут присоединены к трамбующим плитам производящим динамические удары по покрытию. Таким образом, будет достигнута сравнительно высокая плотность слоев, а соответственно их однородность. После этого по покрытию будет проходить каток.

Все это позволит увеличить срок службы покрытия, т.е. уменьшить износ и трещинообразование асфальтобетонного покрытия. В настоящее время осуществляются работы по апробированию установки и совершенствованию ее узлов. В дальнейшем намечена сборка ее в полупромышленном варианте и внедрение в производство.

УДК 666.964.3:691.327:620.9

Энергосбережение при производстве асфальтобетонных смесей

Коробова А.Ю. (АДМ-1-06)
Научный руководитель – канд.техн.наук, доцент Алексиков С.В.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Энергозатраты в производство асфальтобетонных смесей на 70% определяются сушкой и нагревом минеральных материалов и битума. Оценка работы дорожной отрасли Волгоградской области за 2000-2005гг. позволила установить фактические энергозатраты в производство горячих асфальтобетонных смесей (рис. 1).

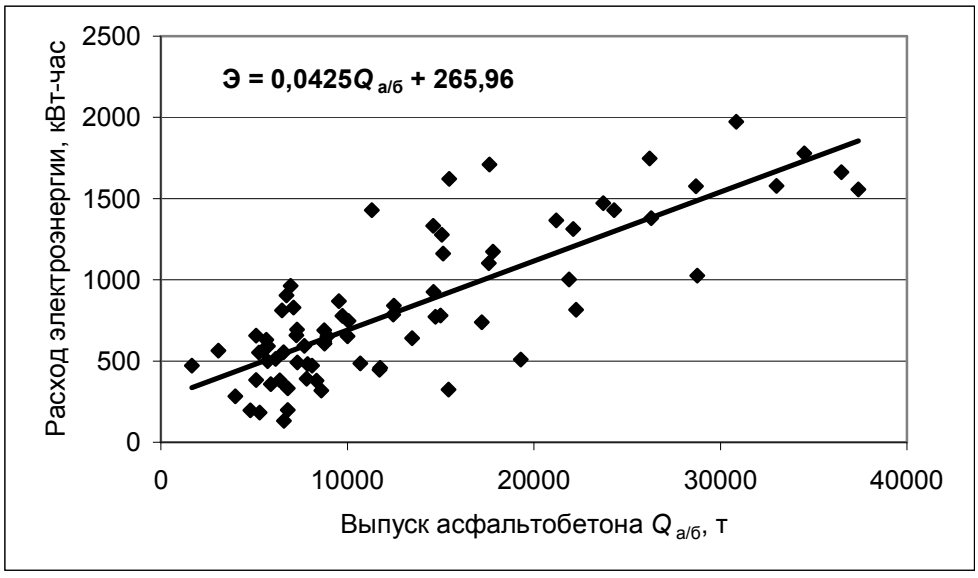


Рис 1. Зависимость расхода электроэнергии от выпуска асфальтобетонной смеси

Увеличение в 3-4 раза удельных энергозатрат в производство смесей на отдельных заводах объясняется: существенным износом оборудования заводов (средний срок эксплуатации АБЗ 23 года), низкой загрузкой АБЗ в течение строительного сезона (в среднем на 20%), нерациональной технологией производства полуфабрикатов, повышенными затратами топлива на сушку и нагрев влажного щебня и песка, хранящихся круглый год под открытым небом. С целью

снижения энергоемкости производства предложена [1,2]:

– реорганизация структуры ОГУП «Волгоградавтодор» с объединением 25 организаций области (ДСУ и ДРСУ) в 5 крупных кустовых предприятия и ликвидацией мелких производственных баз и старых АБЗ;

– модернизация оборудования заводов;

– ресурсосберегающая технология производства горячих битумоминеральных смесей на основе вспененных битумов;

– организация закрытого (под навесами) хранения минеральных материалов на асфальтобетонных заводах.

Одним из малозатратных и эффективных направлений экономии энергоресурсов является организация хранение минеральных материалов под навесом (особенно в весенне-осенний периоды года). Влажность щебня и песка, хранящихся под открытым небом достигает 7-8%. Экономия расхода топлива на сушку 1т минерального материала до влажности 2-3% составляет 3,0-3,2 л. Устройство навесов в местах хранения инертных материалов на АБЗ позволяет сократить расход энергоносителей до 35-40%. В рамках реализации программы строительства и ремонта дорог Волгоградской области в период 2008 – 2010 гг. экономия топлива составляет 246,3 тыс.л.

Современный опыт производства асфальтобетонных смесей на основе вспененных битумов свидетельствует о существенных преимуществах такого способа производства работ в снижении расхода дорогостоящего органического вяжущего [3]. При применении вспененных вяжущих уменьшаются расход битума (до 10% массы вяжущего) и время перемешивания материалов (на 20-25 %), что позволяет рассматривать этот способ как материало - и энергосберегающую технологию приготовления горячих битумоминеральных смесей. При этом имеется возможность уменьшить температуру нагрева вяжущего и минеральных материалов, что обеспечивает не только сокращение расхода энергоносителей, но и повышение долговечности асфальтобетонных покрытий. По данным исследований [3], за счет уменьшения интенсивности деструкционных процессов при нагреве битума до 130^0С (обычно битум нагревается до 150-160^0С) межремонтные сроки увеличиваются на 5-6 лет.

В течение 1999 – 2001 гг. на 12 асфальтобетонных заводах Волгоградской области изготовлены и внедрены установки по вспениванию вязкого битума БНД 60/90 Волгоградского НПЗ. При выборе технологии и конструировании установок для вспенивания битума руководствовались следующими принципами:

– обеспечить минимальную стоимость дополнительного оборудования, используемого для вспенивания битума;

– исключить из конструкции дефицитное, дорогостоящее оборудование и комплектующие, обеспечить изготовление устройства для вспенивания битума в производственных условиях Дубовского ДРСУ;

– исключить коренную перестройку технологического оборудования АБЗ, обеспечить возможность работать смесительной установки по традиционной технологии и на вспененном битуме;

– в качестве вспенивателя битума использовать горячую воду, а не пар, так как энергозатраты на подогрев воды будут значительно меньшими, чем образование пара.

Для вспенивания битума принята гидравлическая схема получения битумной пены, путем подачи в камеру смешивания (пенообразователь) и получения

битумной пены подогретой до +90^{0}С воды. На рис.2 приведена схема установки для вспенивания битума.

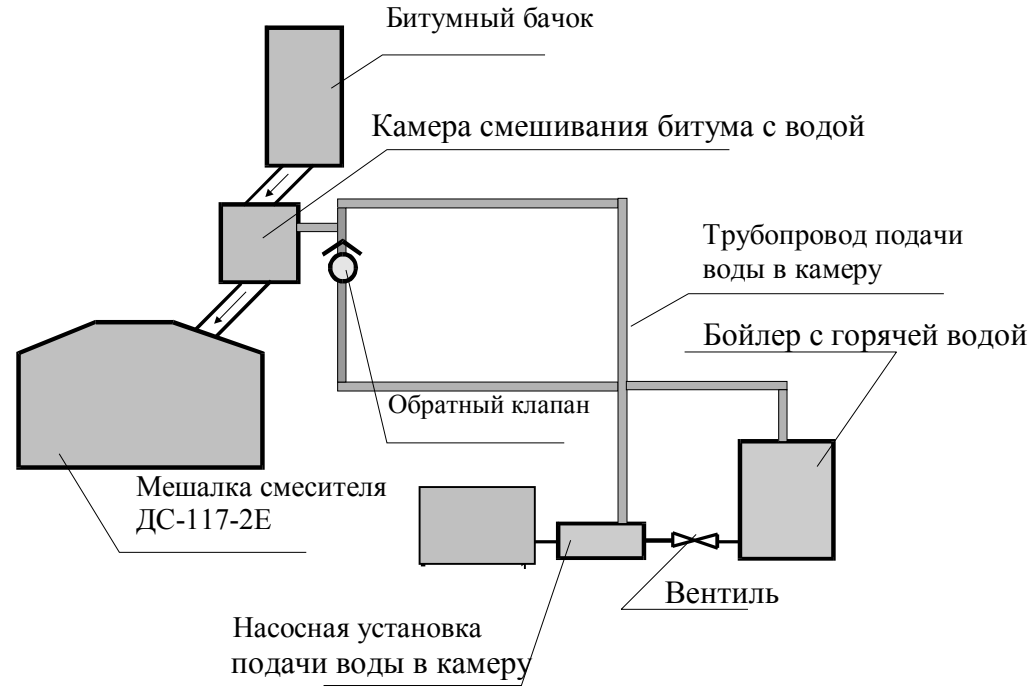


Рис.2. Установка для вспенивания битума на АБЗ Быковского ДРСУ

Рис.3. Камера для получения битумной пены на Быковском ДРСУ

Установка для получения битумной пены прошла опытно-производственное испытание в 1999 в Быковском ДРСУ году при ремонте покрытия федеральной автомобильной дороги «Самара-Сызрань-Волгоград» (ПК711+000 - ПК 715+500, ПК118+40 - ПК129+50) протяженностью 4,5 км, при ремонте автодороги «Победа-Федоровка-Солдатское Степное» (ПК8+40 по ПК11+00) протяженностью 1,1 км., при ремонте покрытия на ул. им. Пушкина в п. Быково протяженностью 0,3 км.

Общий объем выпущенной смеси на базе вспененного битума составил около 7000 т. При этом достигнута экономия битума 82 т. Укладка смеси с пониженным содержанием битума производилась только в нижний слой 2-х слойного покрытия, толщиной 6 см. Нижний слоя покрытия сразу перекрывался верхним слоем плотной асфальтобетонной смеси с нормальным содержанием битума толщиной 4-5 см.

Работы выполнялись в следующей последовательности:

– очистка существующего асфальтобетонного покрытия от пыли и грязи;

– ямочный ремонт покрытия смесью, приготовленной на базе вспененного битума;

– устройство выравнивающего слоя из асфальтобетонной смеси на базе вспененного битума автогрейдером ДЗ-122 и его укатка моторным катком ДУ-47 при 6 проходах по следу;

– укладка нижнего слоя покрытия из смеси на базе вспененного битума толщиной 6 см асфальтоукладчиком Д-126. Подкатка слоя моторным катком ДУ-47 при 6 проходах по следу и окончательная укатка моторным катком ДУ-58 при 30 проходах по одному следу;

– укладка верхнего слоя из плотной асфальтобетонной смеси типа В толщиной 4 см. асфальтоукладчиком Д-126 и уплотнение моторными катками ДУ-47 и ДУ-58.

Производительность звена по устройству покрытия составила 150 т./см. или 130-150 п.м. покрытия в смену.

Экономический эффект от внедрения технологии вспененного битума составил 580,8 тыс.руб.

Расчеты показывают, что внедрение технологии на асфальтобетонных заводах при реализации областной целевой программы «Развитие и совершенствование сети автомобильных дорог регионального значения Волгоградской области» на период 2008-2010годы позволит снизить расход битума на 1400-2800т, экономия энергозатрат на разогрев битума составит 15-30%.

Библиографический список:

1. Вспененные битумы в дорожном строительстве/М.Н.Першин, Е.Н.Баринов, Г.В.Кореневский, М.:Транспорт, 1989, 79с.

2. Полосин-Никитин С.М. Механизация работ на дорожном строительстве. М.:Транспорт, 1964, 489 с.

3. Использование вспененных битумов в дорожном строительстве / М.А.Першин, и др. Автомобильные дороги 1984. №6

УДК 514:625.72(470.45)

Особенности геоморфологического строения окрестностей Волгограда, определяющие методы трассирования подъездных путей к строительным площадкам

Трантова Т.В. (ПГС-1-07)

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

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Строительство крупных сооружений за пределами населенных пунктов предполагает предварительное устройство подъездных путей. В соответствии с существующими нормативными положениями проектирование подъездных путей должно выполняться с соблюдением всех основных требований строительства автомобильных дорог. Их трассы также должны состоять из прямых вставок и закруглений, включающих как круговые, так и переходные кривые. При планировании проектных работ следует учитывать, что особенности геоморфологического строения пригородных территорий – объектов перспективного промышленного строительства обусловливают необходимость внесения определенных корректив в проведении трассирования.

Анализ картографического материала (топографических карт М 1:25000) окрестностей Волгограда свидетельствует о наличии больших площадей со сложными для строительства дорог орографическими и геологическими условиями (крутыми склонами, оврагами, балками, оползнями, засоленными грунтами, участками с близкими расположением грунтовых вод). Еще больше осложняет проектировочные работы наличие больших площадей лесных насаждений, представляющих в природной зоне Волгограда большую экологическую ценность.

В этих условиях при проектировании приходится исходить из того, что направления, определяющие углы поворота трассы, как правило, фиксированы элементами ситуации. В результате наибольшее применение должен получить принцип «тангенциального трассирования» состоящий в том, что магистральный ход прокладывается сообразно рельефу и ситуации. На карту или план с помощью линейки наносят ломаную линию, в местах поворота которой вписывают круговые кривые со вспомогательными переходными кривыми. Радиусы круговых кривых не должны быть меньше установленных СНиП 2.05.02-85

Особое внимание при выполнении проектных работ следует обращать на обеспечение минимума земляных работ при обязательном соблюдении их баланса. Ранее проводимые в городе различного рода планировки, при которых изъятым грунтом засыпались овраги, привели к неблагоприятному изменению гидрогеологических условий территорий. В результате на значительных площадях повысился уровень грунтовых вод, что в свою очередь привело к деформациям зданий и сооружений.

Строгое соблюдение нормативных положений при строительстве подъездных путей обеспечит экологическую безопасность их эксплуатации и даст значительный экономический эффект.

УДК 625.855.42:669.046.58

Применение шлаков металлургической промышленности в составе асфальтобетонных смесей

Девятов К.В. (АДб-1-07)
Научный руководитель – канд.техн.наук, доцент Лескин А.И.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Шлаки металлургической промышленности в настоящее время широко применяют для устройства дорожных одежд и классифицируют их (рис. 1) по отношению суммы основных окислов к сумме кислотных окислов М [1]. При М>1 шлак является основным, и его используют для устройства подстилающего слоя, а при повышенной активности и для устройства дорожных оснований.

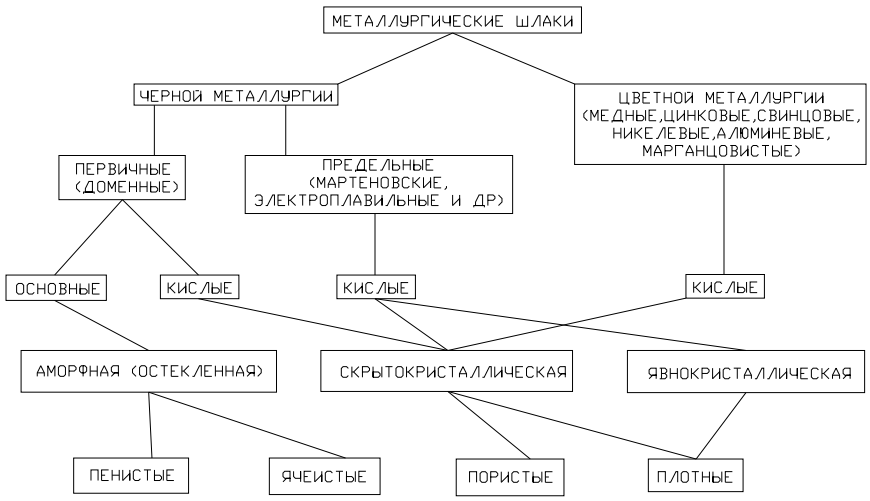


Рис.1. Классификация шлаков металлургической промышленности

Кислые шлаки заменяют горные породы 1–3 классов (М<1). Из них устраивают не только дорожные основания, но и покрытия различных типов. В многолетних отвалах имеются включения железа, в связи с этим шлаки предварительно пропускают через магнитные сепараторы для его удаления, что облегчает процесс дробления шлака на щебень.

Содержание в щебне металлических примесей, поддающихся ручной сортировке, не должно превышать 5% по массе [2].

Активные шлаки, и прежде всего доменные, в зависимости от условий охлаждения подразделяют на гранулированные, получаемые при быстром охлаждении огненно-жидких шлаков водой или паром, и отвальные, когда огненно-жидкие шлаки медленно остывают на воздухе, приобретая пенистую либо ячеистую структуру. Шлаки в виде тонкого порошка с водой проявляют вяжущие свойства, аналогичные свойствам низкомарочных цементов либо извести. С увеличением содержания глинозема вяжущие свойства проявляются больше. Плотность активных шлаков непосредственно в отвалах обычно составляет 2–2,2 т/м^3. Износ в полочном барабане (без шаров) составляет 10–15.%, насыпная плотность 1,5 т/м^3, водонасыщение 8–17%, предел прочности при сжатии кубиков, изготовленных из смеси шлаковой муки с водой 5,8–7,8 МПа. Предел прочности отдельных кусков, в зависимости от структуры, изменяется в широких пределах – от 2 до 40 МПа.

Активные шлаки применимы лишь на участках 1-го типа увлажнения. В IV–V дорожно-климатических зонах, возможно, их использование и на участках 2-го типа.

На мокрых участках (3-й тип увлажнения) вследствие избыточной влажности несколько замедляется процесс схватывания доменного шлака. В воде куски шлака распадаются (известковый распад), активность не проявляется и потому кристаллизация прекращается.

Для нормального твердения основного шлака требуется оптимальное содержание воды не выше максимального насыщения, а именно 17%.

Требования к отвальным (активным) основным шлакам. Шлаки неоднородны по своим свойствам, что зависит от возраста отвала и технологии доменного процесса. Помимо чугуна в них имеются и другие включения, не обладающие активностью. Из этих шлаков устраивают:

– дорожные одежды переходного типа на внутрихозяйственных дорогах и улицах совхозов и колхозов;

– нижний слой дорожных оснований на улицах всех категорий;

– верхний слой основания на всех улицах, кроме скоростных (в случае же применения шлакобетона – и на скоростных);

– дорожные одежды дорог промышленного значения, а также временных дорог и подъездов к складам.

Активные шлаки быстро изнашиваются, и потому при интенсивности движения свыше 50–100 авт./сут. необходимо применять покрытия усовершенствованного типа.

Шлаки допускают для применения, если они удовлетворяют следующим требованиям [1]:

– пролежали в отвалах не менее 1,5–2 лет, в том числе две осени;

– устойчивы в отношении силикатного и железистого распадов;

– обладают вяжущими свойствами, т. е. необходимо определять их активную способность, характеризующуюся прочностью при сжатии образцов, изготовленных трамбованием смеси молотого шлака с водой (при соотношении массы воды и массы молотого шлака 0,1–0,15), после хранения их в течение 7 сут на открытом воздухе и 21 сут во влажных условиях в водонасыщенном состоянии не менее 6 МПа;

– устойчивы против распада в воде образцов, изготовленных из шлаковой смеси, после предварительного их хранения во влажных условиях;

– шлаковый порошок набухает в дистиллированной воде с образованием хлопьев, причем увеличение объема порошка после ежедневного взбалтывания в течение 15 сут должно составлять не менее 50%.

Чтобы не ошибиться в пригодности отвального, не всегда однородного по своим свойствам, шлака, необходимо регулярно определять его активность, особенно при устройстве верхнего слоя основания или дорожных одежд переходного типа.

Асфальтобетонные покрытия на основе шлаковых материалов. В Липецкой области при строительстве, ремонте и реконструкции автомобильных дорог возрастают объемы применения побочных продуктов черной металлургии – доменных шлаков. Они применяются во всех конструктивных слоях дорожной одежды, в том числе и в верхних слоях асфальтобетонных покрытий.

Минеральная часть крупнозернистых смесей, укладываемых в верхнем слое основания и нижнем слое покрытия состоит из 30% шлакового щебня фракции 15 – 40 мм и 70% шлакового отсева фракции 0 – 15 мм. По показателям свойств доменный шлаковый щебень отвечает требованиям ГОСТ 3344-83 [2] и относится к шлакам устойчивой структуры и достаточно активным (А-28,52 кгс/см^2). Прочность щебня находится в пределах 800-1000. В качестве вяжущего применялся битум БНД 90/130, оптимальное содержание которого в смеси составляет 6,5% сверх 100% минеральной части [4].

Как отмечает автор[4], применение в покрытиях шлаковых асфальтобетонов обеспечивает высокие транспортно-эксплуатационные параметры автомобильной дороги в период длительной эксплуатации, а также возможность применения для верхних слоев крупнозернистых шлаковых асфальтобетонов. Шлаковые асфальтобетонные покрытия имеют высокую трещиностойкость и деформативную способность в широком диапазоне температур, стабильные показатели ровности и коэффициента сцепления. Это позволяет не устраивать поверхностной обработки в межремонтные сроки службы покрытия. Значения основных транспортно-эксплуатационных параметров автомобильной дороги через пять лет эксплуатации

соответствуют нормативным требованиям, предъявляемым для покрытий автодорог I и II технических категорий. Данное обстоятельство способствует расширению области применения шлаковых асфальтобетонов в районах с развитой металлургической промышленностью и обеспечит получить определенный экономический эффект как за счет уменьшения стоимости строительства, так и за счет уменьшения затрат выделяемых на ремонт и эксплуатацию дороги.

Подбор состава мелкозернистой асфальтобетонной смеси из материалов имеющихся на ООО Дорожно-строительное предприятие «Волгоградские автомобильные дороги». Согласно заданию ООО Дорожно-строительное предприятие «Волгоградские автомобильные дороги», на основе имеющихся материалов (табл.1) в научно-исследовательской лаборатории «Испытания местных дорожно-строительных материалов и асфальтобетонов на их основе» ИТС ВолгГАСУ была подобрана мелкозернистая асфальтобетонная смесь согласно ГОСТ 9128-97 (см. табл. 2).

Таблица 1

Зерновые составы минеральных материалов

Минеральные материалы	Размер зерен, мм, мельче										
	40	**20**	**15**	**10**	**5**	**2,5**	**1,25**	**0,63**	**0,315**	**0,14**	**0,071**
Металлургический шлак	100	83,2	78,4	68,9	14,8	0,2	0	0	0	0	0
Отсев известнякового щебеня (фр. 0–5)	100	100	100	100	99,8	78,2	50,3	31,0	23,5	16,6	5,8
Песок речной	100	100	100	100	100	97,5	92,5	71,3	22,4	1,25	0
Цементная пыль	100	100	100	100	100	100	100	99	98	86	73

Таблица 2

Зерновые составы минеральной части асфальтобетонной смеси тип А

Минеральные материалы	Размер зерен, мм, мельче										
	40	**20**	**15**	**10**	**5**	**2,5**	**1,25**	**0,63**	**0,315**	**0,14**	**0,071**
Металлургический шлак, 70%	**70**	58,2	54,9	48,2	**10,4**	0,14	0	**0**	0	0	**0**
Отсев известнякового щебеня (фр.0-5), 10%	**10**	10	10	10	**9,9**	7,8	5	**3,1**	2,3	1,7	**0,6**
Песок речной, 10%	**10**	10	10	10	**10**	9,8	9,3	**7,1**	2,2	0,1	**0**
Цементная пыль, 10%	**10**	10	10	10	**10**	10	10	**10**	10	9,3	**8,8**
Итого 100 %	**100**	88,2	84,9	78,2	**40,3**	27,7	24,3	**20,2**	14,5	11,1	**9,4**
ГОСТ 9128–97	**90–100**	66-90	56-70	48-62	**40-50**	26-38	17-28	**17-20**	9-15	6-11	**4-10**

Содержание битума 4,5–5%

Таблица 3

Физико-механические свойства асфальтобетонной смеси тип А

Наименование показателей	**ГОСТ-9128-97 Тип А марка I**	**Фактически**
Плотность г/см^3	-	2,59
Предел прочности при сжатии (МПа) при температуре: 20°С не менее	2,5	4,03
50°С не менее	1,1	2,2
0°С не более	13	9,43
Коэффициент водостойкости, не менее	0,85	0,93
Коэффициент водостойкости при длительном водонасыщении, не менее	0,75	0,87
Водонасыщение %	1,5-4,0	2,45
Набухание %, не менее	-	0,30
Коэффициент внутреннего трения, не менее	0,89	0,94

Сцепление при сдвиге, при температуре 50^0С, не менее	0,26	0,32
Предел прочности на растяжение при расколе, при температуре 0^0С	4,0-6,5	4,7

Из приведенных результатов испытаний образцов, приготовленных из горячих асфальтобетонных смесей, следует отметить значительно высокую сдвигоустойчивость асфальтобетона при 50^0С. Сдвигоустойчивость характеризуется показателями предела прочности при сжатии при температуре 50^0С и сцепления при сдвиге в режиме 50^0С, что особенно важно для территорий расположенных в IV и V дорожно-климатических зонах. Также асфальтобетон с применением металлургического шлака вместо щебня, показал высокую длительную водостойкость, способствующую улучшению коррозионной устойчивости дорожного покрытия в регионах с повышенным увлажнением.

Рассмотрев металлургические шлаки и их свойства можно сделать вывод, что при удовлетворении требований, шлаки могут быть использованы для строительства верхних и нижних слоев основания. Как показала практика, шлаки пригодны и для изготовления, асфальтобетонных смесей. Для регионов с развитой металлургией это может дать определенный экономический эффект.

Библиографический список:

1. Дорожные одежды с использованием шлаков / Под ред. А.Я. Тулаева. М.: Транспорт, 1986. – 221 с.
2. ГОСТ 3344-83. Щебень и песок шлаковые для дорожного строительства / Технические условия [Текст]. – Введ. 1985-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1983. – 17 с.
3. Материалы для долговечных и экономичных оснований дорожных одежд / Б.В. Белоусов. Омск: Изд-во СибАДИ, 2000. – 157 с.
4. Определение транспортно-эксплутационных параметров автомобильных дорог с асфальтобетонными покрытиями на основе шлаковых материалов / А.В. Андреев. Автореферат дис. на соиск. уч. ст. канд. техн. наук Воронеж, 2005. –18 с.

УДК 528.4

Определение положения дополнительного пункта в створе с опорными точками

Холзакова М.А. (ТГВ-1-07)
Научный руководитель – проф. А.Ф.Стороженко

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Такие ситуации имеют место в практике полевого трассирования линейных сооружений, в частности автомобильных дорог.

При геодезическом сопровождении строительства приходится решать различного рода инженерно-геодезические задачи. Часто возникают неожиданные ситуации, решение которых требует выполнения специфических геодезических построений и измерений.

Так, при трассировании линейных сооружений возникает задача определения положения точки *P* в створе с опорными точками *A* и *B* (рис.1).

1. Определение положения точки *P* в створе между точками *A* и *B*.

Точки *A* и *B* недоступны или между ними нет взаимной видимости. Предварительно закрепляют на местности точку P_1, близко расположенную с

прямой AB. В точке P_1 измеряют угол AP_1B. Расстояние от точки P до прямой AB определяют в такой последовательности. Вычисляют внешний угол β треугольника AP_1B:

$$\beta = AP_1B - 180^\circ . \quad (1)$$

Двойная площадь треугольника AP_1B равна:

$$2S = a \cdot в \cdot \sin\beta = (a+b)\cdot e . \quad (2)$$

Тогда e

$$e = \frac{a \cdot в \cdot \sin\beta}{(a+b)} . \quad (3)$$

Так как β малый угол, то

$$e = \frac{a \cdot в \cdot \beta^\circ}{(a+в)\rho^\circ} , \quad (4)$$

где $\rho^\circ \approx 57{,}3^\circ$.

При этом длины отрезков a и b определяют в масштабе плана или карты с графической точностью. После разбивки пункта P измеряют угол APB для контроля. Если угол APB не равен 180°, то еще раз определяют смещение e.

Пример.

Построить пункт P на прямой AB, если измеренный угол $AP_1B = 180{,}691^\circ$; отрезки $a = 204{,}0$м и $b = 315{,}0$м измерены графически на карте.

Вычисляют

$$\beta = 180{,}691^\circ - 180^\circ = 0{,}691^\circ .$$

$$e = \frac{a \cdot в}{(a+в)} \cdot \frac{\beta^\circ}{\rho^\circ} = \frac{204{,}0 \cdot 315{,}0}{204{,}0 + 315{,}0} \cdot \frac{0{,}691}{57{,}3} = 1{,}49 \text{ м.}$$

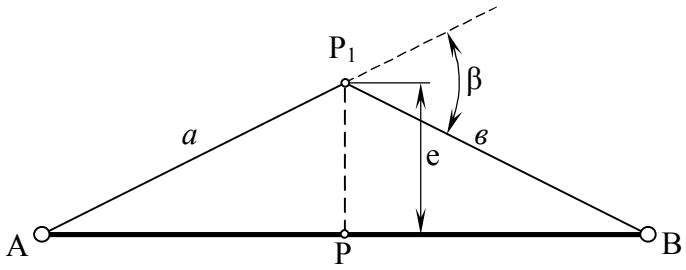


Рис. 1. Определение пункта P на прямой для установки теодолита между пунктами A и B [1]

2. Длины отрезков a и b неизвестны (рис 2).

Для определения пункта P в створе прямой AB выбирают вблизи линии AB близко расположенные с двух сторон пункты P_1 P_2 и измеряют углы AP_1B и BP_2A, а также длину отрезка e.

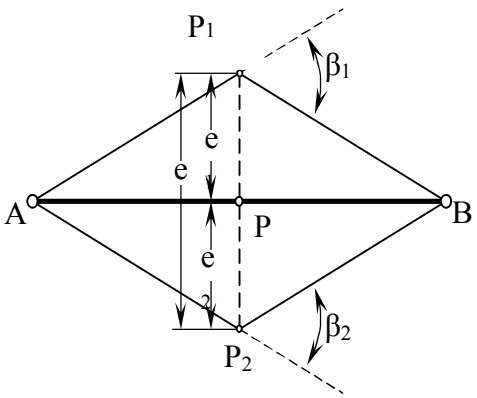


Рис.2. Определение положения пункта *P* на прямой с помощью двух вспомогательных пунктов, расположенных с двух сторон прямой *AB* [2]

Пусть $\beta_1 = AP_1B - 180°$

$\beta_2 = BP_2A - 180°$, тогда в соответствии с формулой (4) получим:

$$e_1 = \frac{a \cdot в}{(a+в)} \cdot \frac{\beta_1}{\rho°}; \qquad e_2 = \frac{a \cdot в}{(a+в)} \cdot \frac{\beta_2}{\rho°};$$

$$e = e_1 + e_2 = \frac{a \cdot в}{(a+в)} \cdot \frac{(\beta_1 + \beta_2)}{\rho°}; \tag{5}$$

$$\frac{e_1}{e} = \frac{\beta_1}{\beta_1 + \beta_2}; \tag{6}$$

$$e_1 = e \cdot \frac{\beta_1}{\beta_1 + \beta_2}; \qquad e_2 = e \cdot \frac{\beta_2}{\beta_1 + \beta_2}. \tag{7}$$

Контроль: $e_1 + e_2 = e$.

После разбивки пункта *P* на прямой для контроля измеряют угол *APB*, который должен равняться 180°. В противном случае измерения и вычисления следует повторить.

Пример.

Для определения пункта *P* на прямой *AB* были измерены углы AP_1B и BP_2A в пунктах P_1 и P_2 , и длина отрезка е. Так как план не был вычерчен, то длины отрезков *a* и *b* не определены.

Измеряют $AP_1B = 180{,}691°$

$BP_2A = 180{,}578°$

$e = 2{,}740$ м.

Из рис.2 следует:

$\beta_1 = 180{,}691° - 180° = 0{,}691°$

$\beta_1 = 180{,}578° - 180° - 0.578°$

В соответствии с формулой (7) вычисляют:

$$e_1 = e \cdot \frac{\beta_1}{\beta_1 + \beta_2} = 2{,}740 \cdot \frac{0{,}691°}{0{,}691° - 0{,}578°} = 1{,}49\,\text{м},$$

$$e_2 = e \cdot \frac{\beta_2}{\beta_1 + \beta_2} = 2{,}740 \cdot \frac{0{,}578°}{0{,}691° + 0{,}578°} = 1{,}25\,\text{м}.$$

Контроль:

$$e_1 + e_2 = 1{,}49 + 1{,}25 = 2{,}74 = e.$$

Далее для контроля измеряют угол в точке *P* при этом угол $APB = 180°00'$

Библиографический список:

1. Стороженко А.Ф. Геодезические методы измерения вертикальных смещений сооружений и анализ устойчивости реперов. М.: Недра, 1991.

2. Volker Matthews. Vermessungskunde. Teil 1. Teubner Stutgart, 1993.

УДК 691.168:691.17

Асфальтобетон с использованием отходов каучука покрышек

Умалатов М.М. ($3Д_1$)
Забитов И.А., зав. лабораторией ДСМ
Научный руководитель – д-р.техн.наук, профессор Батдалов М.М.

Махачкалинский филиал МАДИ (ГТУ)

В настоящее время к автомобильным дорогам предъявляются высокие требования, вызванные улучшением условий перевозок пассажиров и грузов. К основным требованиям относятся: ровность покрытия, большая механическая прочность, монолитность, сопротивление износу и шероховатость поверхности. В том числе и акустические свойства, которые имеют технологические свойства исходных сырьевых смесей - удобоукладываемость, формуемость, нерасслаиваемость, консистенция.

В тоже время с каждым годом увеличиваются объемы отходов в виде автомобильных покрышек (шин), материал которые можно перерабатывать и использовать в асфальтобетоне.

Объемы отходов легковых автомобилей в г. Махачкале составляет в среднем 120 тыс. покрышек в год. Немаловажной проблемой является их утилизация, тем самым они загрязняют окружающую среду и экологию.

Для повышения качества дорожного покрытия и уменьшения количества отходов предлагается использовать переработанные автомобильные шины в дорожном строительстве в качестве увеличения прочностных характеристик покрытия в основном на динамические воздействия транспортных средств.

Перерабатывать шины предлагается с помощью станка, который будет разрезать колеса на полоски, использоваться их при укладке асфальта между слоями дорожной одежды.

Над разработкой станка уже работают в филиале МАДИ (ГТУ) в г. Махачкале. Разрабатываются несколько вариантов, в том числе и для переработки автомобильных шин с металлокортом. (Рис. 1)

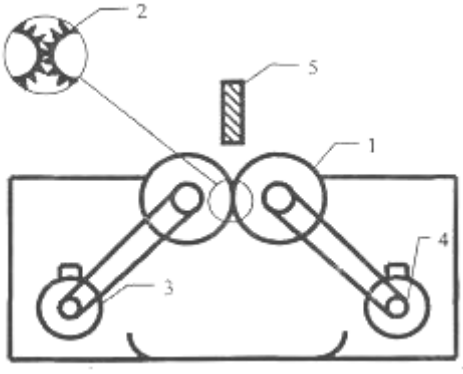


Рис. 1. Устройство для нарезки автопокрышек на полоски
1, 2 - Шестерня с зубцами (вальцы);
3, 4 - Двигатели, с помощью которых крутящий момент передается вальцам.

Различают воздушные звуки и структурные. Скорость распространения звука зависит от упругих свойств материала.

Например, скорость звука (м/с) в воде 1450, в кирпичной кладке, бетоне 3500...4000, в стали 5000, в пробке 500, в резине всего 40.

Материалы, обладающие повышенной упругостью, состоящие из пористо-воздушной массы на основе пластмасс, резины являются звукоизолирующими. Такие материалы могут применяться при строительстве бесшумных участков дороги.

При использовании дробленой резины в верхних слоях дорожной одежды улучшаются динамические характеристики автомобиля это отсутствие шума соприкосновения колес с дорогой при большой скорости.

Акустические свойства характеризуют сопротивляемость материалов распространению звуков. В зависимости от среды, в которой распространяется звук.

Использование в горячих асфальтобетонных смесях резиновых нитей повышает долговечность покрытий, улучшает их функционные свойства, что позволят в ряде случаев уменьшить расход высокопрочного трудношлифуемого щебня.

При использовании асфальтобетонных смесей с резиновыми нитями в верхних слоях дорожной одежды - снижаются динамические нагрузки на нижележащие слои и уменьшается вероятность копирования трещин и других дефектов, перекрываемых слоев.

Использование каучуковых нитей длиной от 10 до 40см и толщиной 0,5-1см между слоями будет армировать асфальтобетон и в тоже время предаст покрытию гибкость, что предотвратить образование складок на поверхности асфальтобетона. Использование каучуковых нитей в дорожном покрытии увеличит сцепление автомобильных шин с дорогой и тем самым приведет к уменьшению тормозного пути.

Использование резиновых ниток также предотвращает проникновение влаги в нижние слои дорожной одежды, что положительно отразиться на долговечности покрытия.

Для приготовления асфальтобетонных смесей используют дробленую резину с размером зерен 1мм, при этом максимальные плотность и прочность асфальтобетона обеспечиваются при содержании в дробленой резине части и мельче 0,63м не менее 60% массы.

Дробленую резину вводят либо непосредственно в минеральный материал, либо предварительно объединив с битумом, при этом в первом случае ее зерновой состав учитывается в общем зерновом составе минеральных составляющих, а во втором - не учитывается.

Для уменьшения отходов транспорта и увеличения качества автомобильных дорог предлагается перерабатывать использованные покрышки грузовых и легковых автомобилей с помощью станков для измельчения, раздробления автомобильных покрышек, некоторые после использования, после обработки своего ресурса утилизируются тем самым, загрязняя окружающую среду препятствуя росту растений. А при сжигании загрязняется атмосфера. Автопарки, таксопарки, шиномонтажи, обочины междугородних дорог буквально завалены использованными шинами разных видов в основном от грузового автотранспорта.

УДК 528.521

Исследование точности отчетного устройства теодолита Т30

Головко С.О. (ПСК-1-07)
Научный руководитель – канд.техн.наук, доцент Вострецов В.И.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

При изыскании трасс автомобильных дорог выполняется значительный объем геодезических наблюдений, которые должны иметь необходимую точность.

В зависимости от принятого способа измерения и наблюдения, для каждого рода величин имеется некоторый предел, ниже которого дробные деления единицы становятся неразличимыми.

Следует различать общую ошибку измерения, возникающую под суммарным воздействием ряда факторов и неточность взятия отсчета по шкале. Так при измерении угла теодолитом в состав ошибок наблюдений входит неточность взятия каждого отчета, возникающая оттого, что наблюдатель не совсем правильно оценивает на глаз доли самых мелких делений шкалы.

Отсчетом служит величина индекса градусных делений, которая имеет определенную размерность и служит границей точности взятия отсчетов (рис. 1).

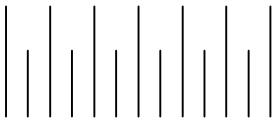


Рис. 1

Определим число уложений индекса в интервал шкалы равный 10 минут на различных частях лимба с шагом 5°. Для получения правомерных выводов измерения проведем, располагая индекс в частях шкалы.

1-10′, 10′-20′, 20′-30′, 30′-40′, 40′-50′, 50′-60′.

Из полученных результатов имеем статистику по градусным интервалам делений лимба.

L	**V**	**V^2**
20.08	-0.02	0.0004
20.00	-0.10	0.01
20.17	+0.07	0.0049
19.68	-0.42	0.1764
20.25	+0.15	0.0225
20.23	+0.23	0.0529
20.23	+0.23	0.0529
20.16	+0.06	0.0036
19.91	-0.19	0.0361

$L_{ср}$ =20.10

Погрешность полученных результатов по формуле Бесселя составила 0.2 толщины индекса. Оценивая результаты с учетом распределения Стьюдента при вероятности p=0.95 t=1.96, для толщины индекса имеем интервал 29″.4<29″.8<30″.2 штриха.

Следовательно, толщина отсчетного штриха будет иметь величину соответствующую =30″ отсчетного устройства. Точность отсчета таким штрихом не может быть равной его размерности и для теодолита Т30 должна быть равной 1′.

УДК 625.761 (470)

Применение современных технологий в ямочном ремонте дорожной одежды на юге России

Казарян А.В. (АДб-1-04)
Научный руководитель – асс. Гофман Д.И.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Дороги – визитная карточка страны, одна из основ ее экономической жизни. Эффективная работа транспорта – необходимое условие успешного развития всех без исключения отраслей народно хозяйственного комплекса. И наоборот, плохие дороги могут стать непреодолимым препятствием для экономического роста, сводя на нет положительный эффект даже самых крупных инвестиций. Но пренебрежение к содержанию дорог оборачивается не только увеличением эксплуатационных расходов и снижением срока службы транспортных средств, но и ростом числа аварий, ущерб от которых одними деньгами измерить невозможно.

Для поддержания необходимых эксплуатационных характеристик дорожного покрытия следует незамедлительно устранять такие повреждения, как выбоины, колеи, открытые рабочие или иные швы, прочие поверхностные дефекты. Ответственность за это должны нести все структурные подразделения дорожного хозяйства, в том числе и сами дорожно-строительные организации.

В Российской Федерации в последние годы в связи с быстрорастущими интенсивностью движения и объемом перевозок (а значит, увеличением осевых нагрузок) вопрос содержания дорог стал особенно актуальным. Повышенная нагрузка на дорожные покрытия при зачастую неудовлетворительной конструкции дорог, недостаточной связи слоев и низком качестве асфальта приводит к образованию колеи, трещин и выбоин. Для обеспечения безопасности дорожного движения и во избежание еще больших повреждений необходимо действовать быстро.

На практике для устранения вышеперечисленных повреждений чаще других применяются следующие три технологии:

1. Инжекторная
2. Ремонт холодным асфальтом
3. Ремонт литым асфальтом

Рис.1. Инжекторная технология

Инжекторная технология зарекомендовала себя как очень экономичный и эффективный способ устранения выбоин, трещин и проседаний. Поврежденные места приводятся в порядок очень быстро и с минимальными затратами. А движение по санированным участкам можно открывать сразу же после окончания ремонта.

При применении инжекторной технологии щебень сжатым воздухом через подвижный шланг подается в смесительную головку, где он перемешивается с битумной эмульсией. Получившаяся качественная битумно-щебеночная смесь укладывается на поврежденное место. Перед этим оно очищается от пыли и камней сильной воздушной струей. К воздушной струе можно добавить воду, что существенно улучшит эффект от чистки и, кроме того, поможет растворить подсохшую грязь.

Рис.2. Технология тонкослойной холодной укладки (Microsurfacing)

Технология тонкослойной холодной укладки (Microsurfacing) битумсодержащих шламов и смесей. При этом методе с помощью специальной маленькой, компактной и маневренной машины непосредственно на месте ремонта готовится состав из полимермодифицированной битумной эмульсии, минеральной смеси, цемента, воды и аддитивов. Все компоненты смешиваются в специальном смесителе до кашеобразной консистенции, и готовая смесь через выпуск подается непосредственно на поврежденные места. Отремонтированные таким способом поврежденные участки открываются для дорожного движения, как правило, через 30 минут после окончания работ.

Рис.3. Ремонт покрытия литым асфальтобетоном

Гораздо дольше прослужит покрытие, если выбоины и сколы ликвидировать с помощью ***литого асфальта***. Однако этот способ сопряжен с большими расходами, и поэтому его рекомендуется применять только, если предполагается, что срок службы всего дорожного покрытия после ремонта составит еще как минимум несколько лет. Кроме того, ремонтные работы с литым асфальтом должны проводиться квалифицированно и качественно, чтобы по окончании зимы отремонтированные места не выламывались, и их не приходилось ремонтировать заново. Чтобы обеспечить высокое качество ремонта, необходимо соблюдение целого ряда требований, как к самому литому асфальту, так и его укладке.

Литой асфальт представляет собой смесь из наполнителя (каменной муки), песка, щебня и битума, фактически лишенную пустот (с тем, чтобы повысить внутреннее трение минеральных зерен, пустоты в минеральном составе полностью заполняются битумом) и разделенную на фракции различного гранулометрического состава. При температуре переработки литого асфальта 220–240°С вследствие более высокого коэффициента теплового расширения битума появляется необходимый для укладки незначительный избыток вяжущего.

Асфальт с поврежденных участков дорожного покрытия снимается фрезой или взламывается отбойными молотками. Края участка выпрямляются нарезчиком швов, после чего ремонтируемое место очищается от грязи и пыли. Затем для герметизации стыка между укладываемым литым асфальтом и дорожным покрытием к краям необходимо установить приплавляемую битумную ленту. Это крайне важно, т.к. вследствие сжатия литого асфальта при остывании возникает более или менее широкий (несколько миллиметров) зазор у примыкающего дорожного покрытия. Если не установить битумную ленту, туда проникнет вода, что «запрограммирует» скорое новое повреждение.

Укладка литого асфальта фракции 0–10 мм осуществляется вручную – массу ровно растирают деревянными терками. Участок с уложенным асфальтом сверху посыпается предварительно обработанным битумом щебнем фракции 2–5 мм, который прижимается ручным катком.

Работы осуществляются только при сухой погоде. Температура воздуха не должна опускаться ниже +3 °С. После завершения работ отремонтированное место должно в течение не менее 5–7 часов быть закрытым для дорожного движения, т.к. уложенный литой асфальт должен остыть как минимум до 70 °С. [1]

Литой асфальт по сравнению с обычным имеет следующие преимущества: из-за отсутствия пор практически не требует укатки и не подвержен разрушению от изменения климатических условий; в зимних условиях, когда влага, замерзающая зимой, разрушает материал, смесь, имея более высокую температуру, разогревает края вырубки и тем самым осуществляет хорошее сцепление с покрытием. Долговечность повышается в 3-4 раза. Использование асфальтобетонного лома позволяет снизить стоимость приготовления литого асфальта на 30-40%. Смесь решает экологические проблемы, так как лом асфальтобетона не загружает свалки города. Применение литого асфальта позволяет организовать работу круглый год и тем самым обеспечить работу асфальтовых заводов.

Традиционные технологии текущего ремонта дорог, основанные на применении обычного уплотняемого асфальтобетона, являются трудоемким и малоэффективным способом работ. Зимой, когда асфальтобетонные заводы бездействуют и проведение ремонта вообще невозможно, ремонтники стали обращать внимание на технологии ремонта дорожных покрытий литыми горячими битумно-минеральными смесями.

Данная технология имеет существенные преимущества. Используя эти смеси, ремонт можно проводить круглогодично при температурах – 15-20°С, исключаются дорожные катки, нет необходимости обработки краев горячим битумом. Механизмы и оборудование при ремонте не затрудняют проезд транспорта. Производительность труда с использованием новых технологий в 2-5 раз выше, чем при обычных работах. Имеется возможность проведения работ при неблагоприятных погодных условиях, так как благодаря высокой температуре литого асфальта достигается высокая приживаемость этого материала. Самое главное - долговечность литого асфальтобетона. Из-за отсутствия пор и очень малого водонасыщения покрытие служит значительно дольше. Из известных сегодня разновидностей асфальтобетонов, а их насчитывается более 300, литой асфальтобетон является одним из наиболее престижных и перспективных материалов - материалом высшего сорта.[2]

Преимущества литого асфальта, по сравнению с уплотняемыми асфальтобетонами, обусловлены особенностями структуры материала. В застывшем состоянии литой асфальт не имеет воздушных пор, а значит, имеет высокую морозостойкость, сопротивляемость к старению, невосприимчивость к воздействиям окружающей среды и долговечность. Литой асфальт содержит больше битума и доломитового минерального порошка, для его производства, транспортировки и укладки используется специальное оборудование, поэтому он дороже обычного асфальтобетона. Но зато литой асфальт имеет больший срок службы при любых нагрузках: долговечность покрытий из литого асфальта в два раза больше срока службы покрытий из уплотняемого асфальтобетона (20–30 лет). Летом покрытия из литого асфальта не деформируются, а зимой не возникают температурно-усадочные трещины.

Обычный уплотняемый асфальтобетон (АБ) состоит из щебня, минеральных порошка и битума и изготавливается на АБЗ, откуда его доставляют в самосвалах, затем погружают в асфальтоукладчик и уплотняют катками. Принципиальное отличие литого асфальта (ЛА) заключается в том, что он не требует уплотнения катками. Содержание битума и минеральных добавок в ЛА значительно выше, из-за чего он приобретает текучесть. Пока материал находится в горячем состоянии (примерно +200 °С), его достаточно просто разровнять, последующей прикатки не требуется. Даже в мороз материал растекается, нагревая основание, и обеспечивает хорошую адгезию. Уже при температуре меньшей, чем +100 °С, по нему можно ходить или ездить на легком транспорте. Для перевозки ЛА требуются специальные миксеры с подогревом типа «Кохер». Материал должен перевозиться при температуре от +200 0С до +240 0С с постоянным перемешиванием, иначе он может расслоиться: щебень утонет, а битум, наоборот, поднимется, и качественно уложить материал будет невозможно. Доставленная смесь, в зависимости от площади, разравнивается вручную или механизированным способом, для чего существуют специальные укладчики. После частичного остывания поверхность обрабатывают песком или щебнем для придания шероховатости: просто застывший литой асфальт имеет глянцевитую поверхность и при влажной погоде был бы очень скользким. Из-за дороговизны ЛА нечасто используют как обычное дорожное покрытие, хотя если учесть, что привычный асфальтобетон лежит 5–7 лет, а литой — не менее 20–30, то тут есть, о чем подумать. Однако в городе, где постоянно ремонтируются изношенные сети, это невыгодно. Литой асфальт следует использовать там, где требуются максимальные межремонтные сроки эксплуатации покрытия, например,

на мостах. Обычное АБ покрытие, особенно уложенное на металлическую плиту, служит недолго из-за больших вибрационных нагрузок: уже через 2–3 года оно начинает трескаться, появляются выбоины. Традиционные асфальтобетонные смеси не позволяют защитить гидроизоляцию бетонных и металлических конструкций от преждевременных разрушений. ЛА лучше приспособлен к динамическим нагрузкам, он обладает значительной гибкостью и пластичностью, диапазон его рабочих температур от – 40 °С до +70 °С.

Литой асфальт применяется в Европе не только в дорожном строительстве, но и в строительстве многоярусных паркингов, подземных гаражей, парковок на крышах зданий, складских помещений, производственных цехов, зимних садов и железнодорожных платформ. Литой асфальт может использоваться как покрытие для обогреваемых поверхностей на открытом воздухе. А также как защитное покрытие вместо бетонной стяжки, которую еще надо покрыть слоем полимера, чтобы обеспылить поверхность. Но толщина такого защитного покрытия, или полимерной пропитки, всего несколько миллиметров, так что при больших нагрузках долго пол не продержится.

160 лет назад во Франции, когда впервые стали применяться для строительства дорог и мостов асфальтобетонные смеси, самые первые метры были устроены из жидких текущих смесей литого асфальта. Впервые литой асфальт применили в Германии еще до Второй мировой войны. Сегодня мы наблюдаем второе рождение этого материала.[3]

Библиографический список:

1. Дитер Р. Современные технологии содержания асфальтобетонных дорог // www.library.stroit.ru/
2. Кинчиков В.А. О повышении качества и увеличении сезона строительства и ремонта дорожных покрытий // www.nestor.minsk.by
3. Покрытие без проблем // www.line-red.spb.ru

УДК 528.4: 625.7/.8

Геодезические расчеты при определении размеров искусственных неровностей проезжей части автомобильных дорог

Туренко Р.В. (АД-2-03)
Научный руководитель – канд.техн.наук, доцент Катасонов М.В.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Искусственные неровности проезжей части (ИНПЧ) целесообразно устраивать на участках автомобильных дорог, где, исходя из целей повышения безопасности дорожного движения, необходимо обеспечить движение транспортных средств с определенной скоростью.

В зависимости от предстоящих условий эксплуатации и требований к характеру, виду и уровню воздействия ИНПЧ осуществляется выбор типа неровности.

Для *проектирования микронеровности* определяют уклон участка подъема ($i_{инпч}$), высоту ($h_{инпч}$) и длину ($l_{инпч}$) неровности.

Уклон участка подъёма микронеровности определяется с использованием графика (рис. 1).

Высоту микронеровности определяют с использованием расчетных зависимостей и схем геометрической проезжаемости для расчётного автомобиля [1].

Длину микронеровности назначают в пределах 40-60 см.

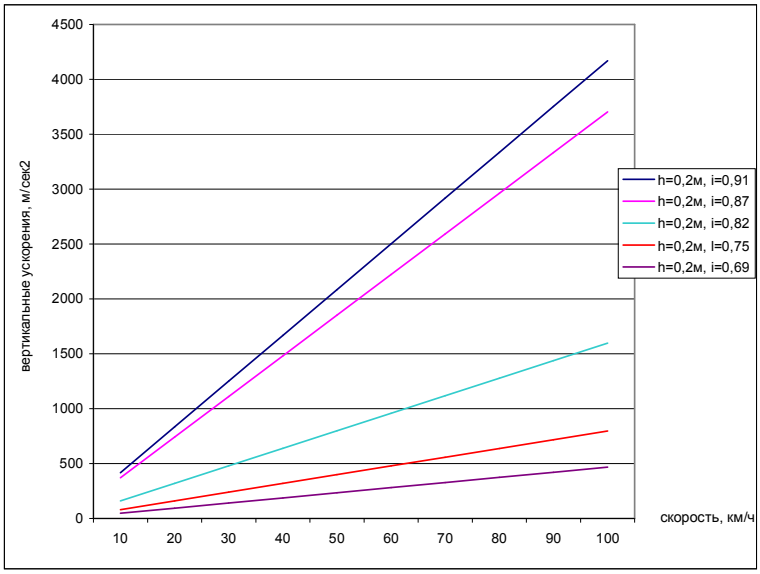


Рис. 1. График зависимости вертикальных ускорений от скорости автомобилей и характера их воздействий на водителя и автомобиль, для микронеровностей высотой h = 0,2 м, при разном уклоне участка подъема (i, ‰)

Для *проектирования макронеровности* также определяют уклон участка подъёма ($i_{инпч}$), высоту ($h_{инпч}$) и длину ($l_{инпч}$) неровности.

Уклон участка подъема макронеровности и ее высота определяются с использованием графика (рис. 2), а также допустимых вертикальных ускорений, действующих на автомобиль [1].

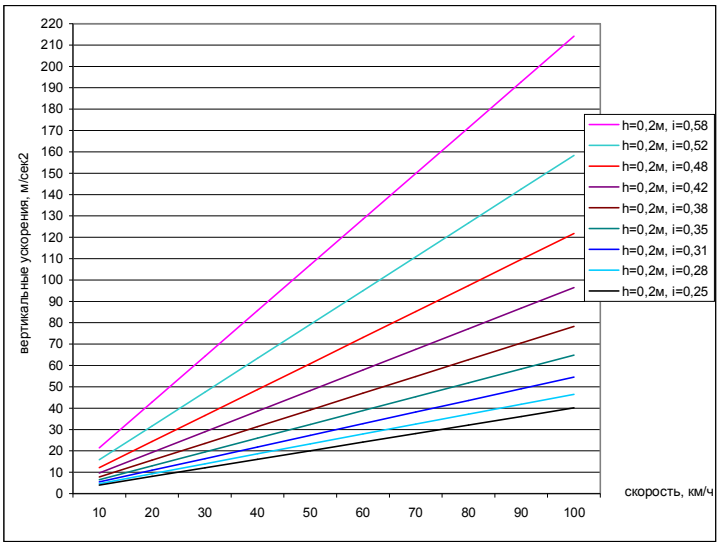


Рис. 2. График зависимости вертикальных ускорений от скорости автомобилей и характера их воздействий на водителя и автомобиль, для макронеровностей высотой h=0,2 м, при разном уклоне участка подъема (i, ‰)

Высота макронеровности и ее длина в продольном профиле определяются также с учетом геометрической проезжаемости ИНПЧ [1].

Библиографический список:

1. Катасонов М.В. Исследование влияния искусственных неровностей проезжей части автомобильных дорог на режимы и безопасность движения: Дисс. … канд.техн.наук – Волгоград, 2003. – 152 с.

УДК 665.775:625.85

Обоснование способа ускоренного определения показателя марки битума

Полякова Е.С. (АД-2-05)
Научный руководитель – д-р.техн.наук, профессор Романов С.И.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Основными показателями, характеризующими в настоящее время марку вязкого дорожного битума при текущем контроле во время его производства, является глубина проникания иглы пенетрометра при 25°С и температуре размягчения.

Определение марки битума по глубине проникания иглы выполняется с чрезмерно большой затратой времени, а именно не менее 2-х часов при точном выполнении стандартной методики. Во время испытания приходиться приостанавливать процесс окисления до получения представления о фактической марки битума в реакторе.

Для определения температуры размягчения по стандартной методике затрачивается немногим более 30 минут, и это анализ как более быстрый принят ходовым на битумных установках нефтеперерабатывающих заводов, однако и это время испытания велико.

Для повышения эффективности производства битумов и их однородности необходимы методы ускорения испытаний по определению марки. Так как марка характеризуется интервалом величины глубины проникания иглы при минимально допустимой температуре размягчения, то за ходовой анализ следует принять по ускоренному методу глубину проникания иглы с условием дополнительных проверок температуры размягчения.

Само по себе испытание по определению глубины проникания иглы пенетрометра при 25°С очень простое и быстрое (5 секунд), но при этом требуется длительное охлаждение и термостатирование испытуемой пробы. Принятый стандартный диаметр металлической чашки (55±1 мм) чрезвычайно велик, поэтому для охлаждения пробы и стабилизации ее температуры затрачивается много времени, т. е. 2 часа.

В данной работе выполнялся поиск косвенных способов контроля за маркой битума в окисляемой массе для окислительной установки, но основное внимание уделено отработке методики ускоренного определения глубины проникания иглы для отбираемых проб, производственной проверке в работе принятой конструкции ячеек для ускоренных испытаний.

Цилиндрическая форма ячейки для пробы битума наиболее удовлетворяет требованиям равномерного охлаждения и проще для замены проб, подготовки внутренней поверхности. Высоту цилиндрической формы следует оставить такой же, как у стандартной чашки, а именно 35±1 мм.

Если для одного погружения иглы выделить отдельную ячейку, то диаметр такой ячейки по сравнению с диаметром стандартной чашки можно уменьшить до определенного предела. Глубину погружения иглы пенетрометра определяют как среднеарифметическое из трех испытаний, поэтому целесообразно объединить три цилиндрических ячейки общим основанием- днищем. Для ускорения охлаждения и термостатирования битума в ячейках, последние должны быть удалены друг от

друга на определенное расстояние, а также оребрены. Компактность формы и приближение к одинаковым условиям охлаждения будут достигнуты при использовании для каждой ячейки трех ребер, расположенных вдоль образующей цилиндра так, чтобы с его осью они составляли равные углы по 120°. Размещение цилиндров на основании - днища должно дать сопряжение по одному из трех ребер от каждой ячейки также под углом 120° друг к другу. Днище имеет толщину 5-8 мм, разметить на нем установку цилиндров с расчетом одновременного изготовления не менее трех строенных форм (цилиндров). Цилиндрические ячейки представляют собой отрезки газовых стальных труб одинакового диаметра. Гнезда днища для строенных ячеек следует просверливать только после сварки цилиндров с ребрами, то есть завершающем этапе изготовления форм. Готовая форма с тремя ячейками (рис.1) должна иметь равную опорную поверхность днища для обеспечения устойчивости ячейки во время испытания на погружение иглы.

Внутреннюю поверхность ячеек смазывают тальком с глицерином. Это позволят после извлечения ячеек из гнезд удалять испытанный битум продавливанием металлического стержня.

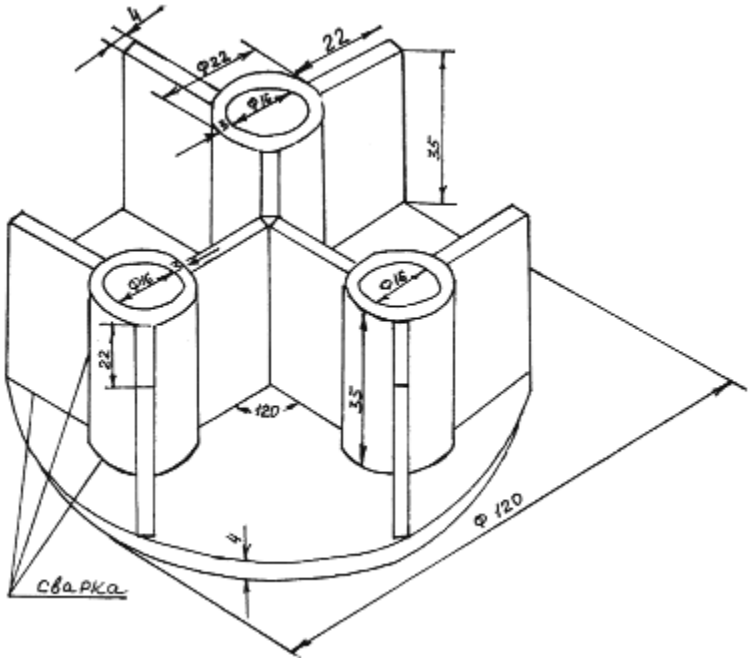


Рис 1. Общий вид с ячейками для испытаний вязких дорожных битумов по глубине проникания иглы пенетрометра

Для выбора размера ячеек приняты к сравнению формы, внутренний диаметр которых 50,27,16,12 мм. Дальнейшее уменьшение диаметра привело бы к более быстрому охлаждению и термостатированию, однако глубина проникания иглы будет значительно ниже, чем в стандартной чашке. Причина ожидаемого резкого снижения величины глубины проникания заключается в проявлении трения битума о стенки ячейки, что сдержит заглубление иглы. Предъявив определенные требования к классу обработки внутренней поверхности и установив экспериментально корреляционную связь между стандартными показателями и показателями для ячейки очень малого диаметра для различных марок битумов, можно было бы вводить соответствующие поправки к результатам ускоренных испытаний, добившись, к примеру, 5 - минутной продолжительности испытания.

Другими помехами при очень малом диаметре ячейки с битумом будут: повышение вероятности образования пузырьков при заливке, трудность обеспечения подведения иглы по центру мениска к поверхности битума для погружения строго по осевой линии цилиндрической ячейки, усложнение

подготовительных работ по замене проб битумов в ячейке.

Из отмеченных соображений следует ограничиться 12- миллиметровым диаметром.

Экспериментально определены периоды времени охлаждения на воздухе залитого в ячейки при 180°С битума до состояния, дающего достаточно устойчивую, не смещаемую водную поверхность вяжущего при погружении ячеек с вяжущим в водную среду для термостатирования при 25°С. Горячий битум заливали в ячейки, находящиеся в комнатных условиях при температуре +22 °С.

Установлены минимально допускаемый период времени охлаждения на воздухе в комнатных условиях для ячеек диаметром:

50 мм- 25 минут
27 мм- 10 минут
15 мм- 5 минут
12 мм- 5 минут

Толщина стенок ячеек от 2 до 5 мм в зависимости от увеличения диаметра.

После охлаждения на воздухе в указанный период времени формы с битумом помещали в водяную ванну, имеющую температуру 25 ± 0,5°С. Через определенный интервал времени выдержки в термостатирующей водяной среде определяли глубину проникания иглы пенетрометра (нагрузка на иглу 100г, временя действия нагрузки 5 сек). Для испытания использовали пенетрометр, прошедший метрологическую проверку. Интенсивность снижения температуры битума в термостатирующей среде существенно зависит от диаметра ячейки, о чем косвенно свидетельствуют показатели глубины проникания иглы в зависимости от времени выдерживания ячеек с битумом в воде при 25 ± 0,5 С.

По результатам вычислений построены зависимости температуры битума от времени выдерживания ячеек с пробами вяжущего в воде при 25°С (рис.2)

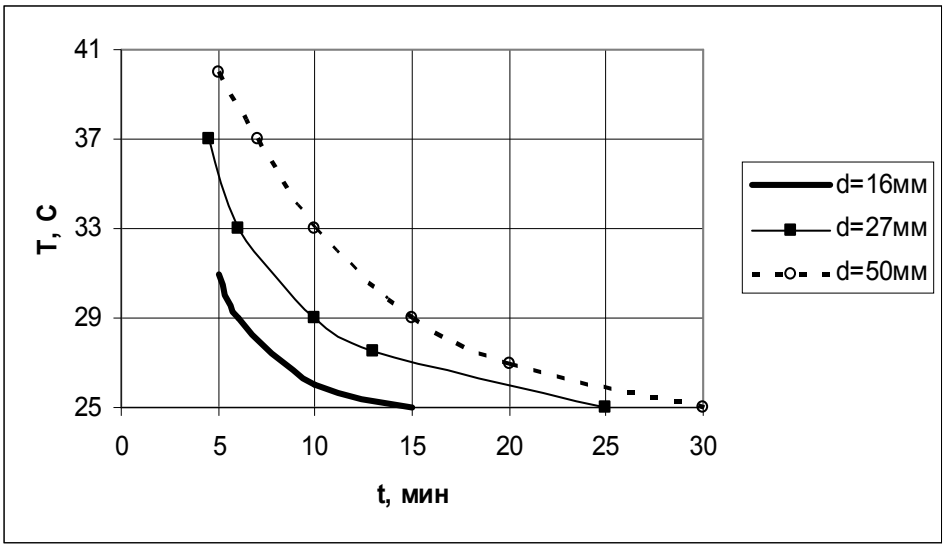


Рис 2. Влияние времени выдержки в воде при 25°С (t, мин) на температуру битума (Т,°С) в ячейках различного диаметра

Общее ожидаемое время охлаждения на воздухе и в воде до требуемой температуры испытания битума в ячейках с диаметром 16 мм составит не более 20 минут, что в 1,75 раза меньше по сравнению с ячейками диаметром 27 мм. Построенные кривые изменения температуры битума во времени условны, так как принятые коэффициенты теплоотдачи весьма ориентировочны, а в расчетах не учтен начальныё период охлаждения.

Для дальнейшего сравнения оставлены ячейки с внутренним диаметром 16 и 12 мм. Вязкие битумы разных марок по глубине проникания иглы использованы для сравнения показателей пенетрации в стандартных чашках и ячейках диаметром 16 и 12 мм. Выяснение влияния диаметра ячеек на результаты испытаний осуществлялось при одинаковых стандартных условиях охлаждения и термостатирования (1 час на воздухе и 1 час в воде при 25± 0,5°С.

В битумах меньшей вязкости погружение иглы вовлекает в движение большее количество вяжущего, и силы трения о стенки сдерживают заглубление иглы. Экспериментальные данные (рис. 3) подтверждают это положение .

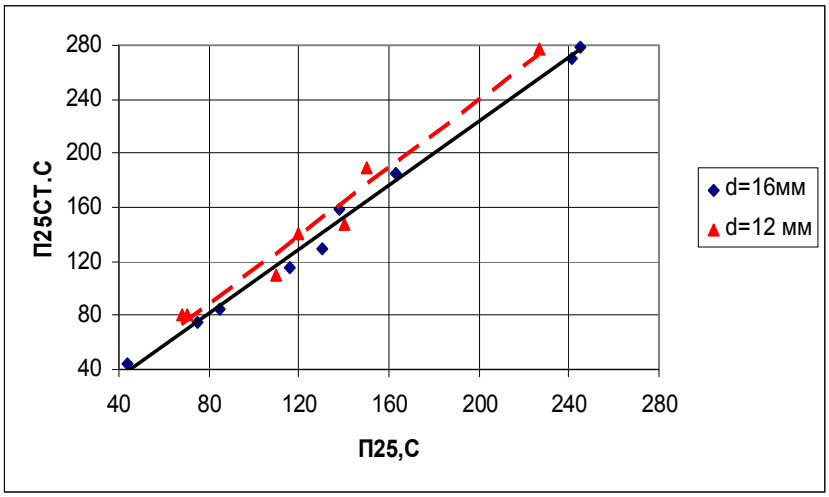


Рис.3. Связь между показателями пенетрации при 25˚С в стандартной чашке ($П_{25,}$ ст.) и ячейках малого диаметра ($П_{25,}$)

Разница между показателями пенетрации в стандартных чашках и ячейках уменьшенного диаметра становится большей в менее вязких битумах.

Примечание: битумы удовлетворяют техническим требованиям на марку БНД по ГОСТу 22245-90.

Образование вогнутого мениска свободной поверхности битума в ячейках малого диаметра (16 и 12 мм.) свидетельствует, по-видимому, о некотором напряженном состоянии вяжущего вблизи стенок, поэтому на занижение пенетрации влияет не только трение о стенки, но и различие в структурном состоянии малого и большого объема битума

По условиям разового погружения в малой ячейке кончик иглы подводят в соприкосновение с поверхностью наиболее выгнутой части мениска, где проходит центральная ось цилиндра.

Для визуального обнаружения соприкосновения кончика иглы с поверхностью битума приходиться пользоваться узкой полоской тонкой белой бумагой, подводимой под иглу во время ее перемещения к поверхности битума. Нельзя допускать налипания кусочков бумаги на битум под иглой во избежание появления погрешностей при испытании.

Основным в выборе режима подготовки пробы вяжущего к испытанию является назначение оптимального времени термостатирования ячеек с вяжущим в воде при 25±0,5°С при вполне определенных температурных условиях заливки и воздушного охлаждения битума. Исходная температура заливаемого в ячейки вяжущего принята стандартной по максимальному пределу 180°С. Битумы заливали в ячейки диаметром 16 мм, находящиеся на воздухе при 20±0,5° и при 30±0,5°С; в ячейки диаметром 12 мм. при 20±0,5°С.После 5-минутного (независимо от температуры

воздуха) охлаждение на воздухе ячейки с битумом погружали в воду, температура которой 25± 0,5 °С, через определенный интервал определяли пенетрацию.

При температуре воздуха 20°С для битума БНД 60/90 начало стабилизации пенетрации наблюдается через 11 минут выдержки в воде, а при 30°С требуется дополнительно около 10 минут для достижения аналогичного состояния. Менее вязкие битумы приобретают равновесное состояние несколько позже.

В ячейках диаметром 12 мм. При температуре воздуха 20°С начало стабилизации пенетрации наблюдается через 10 минут выдержки в воде (рис. 4)

На основании полученных экспериментальных данных приняты к производственной проверке ячейки диаметром 12 мм для ускоренного определения в них марок вязких дорожных битумов по глубине проникания иглы пенетрометра при 25°С

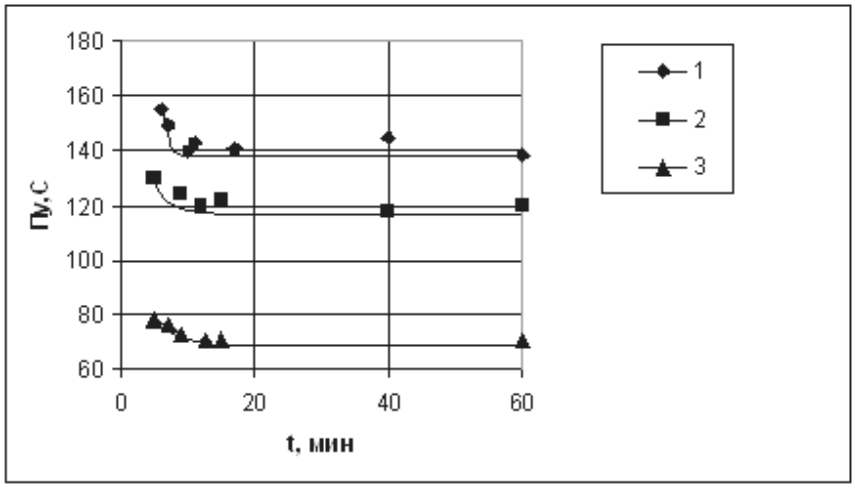


Рис. 4.Влияние продолжительности выдержки в воде при 25^0С ячеек d=12мм с битумом (t, мин) на пенетрацию ($П_у$,).

Дана методика ускоренного определения марки вяжущего по глубине проникания иглы пенетрометра на основе применения особых форм с ячейками, в которых быстро охлаждается и термостатируется подлежащая испытанию проба. Выполнение стандартного определения пенетрации требует затрат двух часов времени, ускоренное испытание занимает 15-18 минут. Применение методики ускоренного определения марки битума по глубине проникания иглы способствует повышению однородности выпускаемого битума и сокращению времени анализов.

УДК 625.032.826

Перегрузки, действующие на человека при ударе автомобиля о неподвижную поверхность

Чумак А.В. (АД-3-07)
Плотников С.С. (АД-3-07)
Научный руководитель – доцент Малахов А.В.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Как только был изобретен автомобиль, сразу возникли проблемы с безопасностью водителя, пассажиров и пешеходов, поэтому рассмотрим влияние пассивных средств защиты жизни и здоровья человека.

Предположим, автомобиль со скоростью V=54км/ч. врезается в бетонную стену (рис.1):

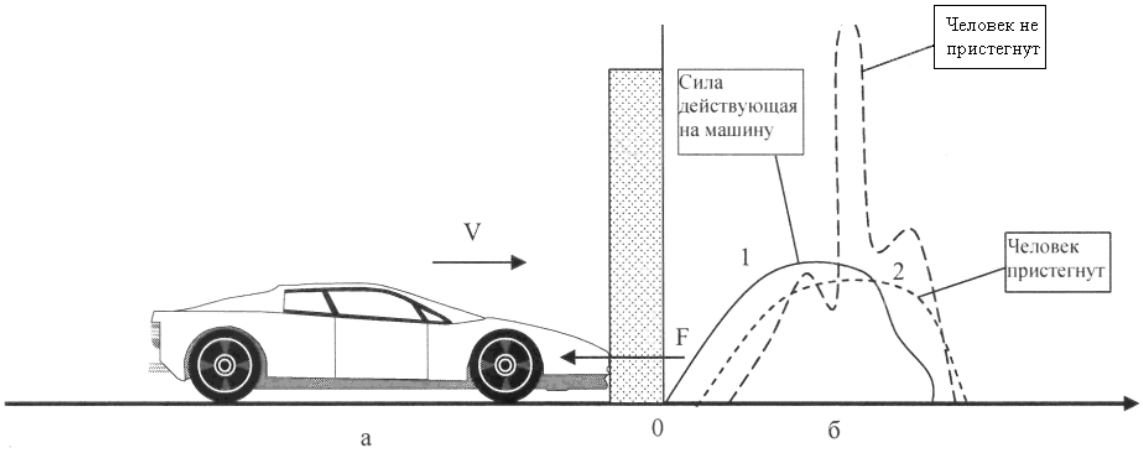


Рис.1

Автомобиль замедляется до полной остановки на пути l=1м. Это расстояние покрывается за счет пространства занятого мотором и прочими вещами. Принимая, что автомобиль замедляется с постоянным ускорением от начальной скорости V=54км/ч=15м/с до $V_к$=0, найдем необходимое для этого промежуток времени:

$$\Delta t = \frac{l}{V_{cp}} = \frac{1}{7,5} = 0,133c$$

Принимаем теорему об изменении количества движения

$$mV_K - mV_0 = \sum S = -F\Delta t$$

т.к. V_K=0, Δt=0,13 , m=70 кг., то

$$F = \frac{mV_0}{\Delta t} = +\frac{70 \cdot 15}{0.133} = +7895$$

Мы получили среднюю силу, действующую на человека в автомобиле, если он пристегнут ремнями и на него действуют подушки безопасности, в этом случаи человек замедляется вместе с автомобилем, как видно из графика зависимости силы, действующей на автомобиль и на человека в автомобиле пристегнутого ремнями (рис.1).

Как видно из графика ремни и подушки не обеспечат идеальной безопасности перегрузки в долях g составляют (если вес P = mg = 700 Н)

$$h = \frac{7840}{700} = 11.2g\ .$$

Максимальные перегрузки терпимы.

Рассмотрим случай, когда ремни не пристегнуты линия 3 на рис.1. Заметим, что человека убивает отнюдь не само столкновение автомобиля с препятствием. Напротив, роковой удар обусловлен вторым столкновением, когда человек налетает на внутреннее оборудование рулевое колесо, ветровое стекло. Автомобиль уже почти останавливается, когда не пристегнутый человек врезается в детали автомобиля. Расстояние, на котором замедляется человек минимум в два раза меньше, так как человек врезается в стекло находящееся на расстоянии примерно 0,5м., а скорость его равна начальной V_o=15м/с, если пренебречь трением человека о сиденье. Тогда:

$$\Delta t = 0{,}5 / V_0 = 0.5 / 15 = 0{,}033$$

Действующая на человека сила равна

$$F = \frac{mV_0}{\Delta t} = \frac{70 \cdot 15}{0.033} = 31818H$$

Перегрузки в долях g составят

$$h = \frac{31818}{700} = 45.5g$$

Такие перегрузки человек не выдержит.

Примечание. Графики зависимости силы от времени получены в результате испытаний, проводимых автомобилестроителями с использованием манекенов.

УДК 625.877

Использование геосинтетиков в дорожном строительстве

Волченко Ф.В. (АДМ-1-06)
Научный руководитель – канд.техн.наук, доцент Алексиков С.В.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В наше время производством геосинтетических материалов занимается около 70 крупных фирм. Главными производителями являются США, Великобритания, Германия, Швеция, Британия.В индустриально развитых странах без геотекстиля не решается ни одна проблема дорожного, да и любого другого строительства.

Применение геосинтетических материалов в транспортном строительстве, связано в нашей стране с расширением объемов и ускорением темпов строительства транспортных сооружений, а также в связи с освоением регионов, в которых ощущается недостаток в традиционных дорожно-строительных материалах. Вне зависимости от области применения, использование геосинтетических материалов обеспечивает сокращение объемов земляных работ, использование привозных материалов, и позволяет реализовать проект в кратчайшие сроки при жестком контроле качества работ. С каждым годом объемы и сферы применения геосинтетических материалов расширяются благодаря накопленному положительному опыту их использования в различных условиях. Поле для применения геосинтетиков каждого типа и их комбинаций чрезвычайно обширно. Зачастую они обеспечивают единственно возможное решение при строительстве автомобильных и железных дорог, хранилищ бытовых и промышленных отходов, дамб и плотин, резервуаров для воды или химикатов, укреплении берегов и откосов, гидроизоляции сооружений.

В дорожном строительстве геосинтетические материалы применяются для устройства откосов повышенной крутизны, подпорных стенок, усиления оснований дорожных насыпей, а также для защиты конусов путепроводов, армирования асфальтовых покрытий, разделения конструкционных слоев дорожной одежды и в качестве элементов дренажных систем. При сооружении откосов повышенной крутизны или других армогрунтовых конструкций в качестве армирующих

материалов используются высокопрочные ***геосетки, геоткани***, ***геоматы*** а также объемные ***георешетки*** [1-10].

Геосинтетические материалы улучшают технические характеристики дорожных конструкций благодаря своим свойствам: высокой прочности на растяжение и разрыв при малых деформациях, высокой адгезии с грунтом и асфальтобетоном, долговечности, а также устойчивости к воздействию химически агрессивных сред. В зависимости от вида конструкций дорог, характеристик грунтов и различных нагрузок применяют те или иные геосинтетические материалы (табл.1).

Таблица 1

Технические характеристики геосинтетиков

Наименование материала	Размер, м		Коэффициент фильтрации при нагрузке 2 КПа (м. в сутки, не менее)	Прочность на разрыв, кН/м		Относительное удлинение при разрыве, % не более:		Назначение
	ширина	длинна		прод.	попер.	прод	попер.	
Текстильные полотна								
Дорнит	1.7-5.3	50-150	70-110	0.35-0.55	0.45-0.66	13	13	Разделение разных слоев грунта армирование; конструктивных слоев фильтрация; дренаж
Технопол	1.7	50-150	34-40	0.6	0.7	10	10	
Спанбонд	1.4-1.6	50-500	40-50	0.09-0.2	0.07-0.18	20	30	
Geolon	5.4	50-150	50-70	0.7-1.2	0.7-1.2	13	11	
Геокомпозит								
Combigrid	1-4.5	50-100		30-60	30-60	8	8	
Armaral	1-4.5	50-100		50-100	50-100	2	2	
Георешетки								
Сармат	5-10	8-9		0.5-1.3	0.65-1.35	40-45	45-50	Укрепление откосов насыпей и склонов; Армирование несущего основания или дополнительного слоя основания
Геостаб	6	3		0.8	0.8	25	25	
Двухосные георешетки	5	40-50		30-45	30-45	16	13	
БГС	2.4	6		0.7-1.2		50	50	
Геосетки								
ССНП 50/50-25(400)	1-4	100		50	50	4	4	Армирование конструктивных слоев дорожного покрытия позволяет предотвратить распространение отраженных трещин.
ССНП 100/100 25(400	4	100		100	100	5	5	
Геон	4	100		40-100	40-100	15	15	
Стеклосетка-СТ	4	100		50-100	50-100	4	4	
ССП-Нефтегаз	1-4	100		50	50	5	5	
ПС-полисет	4-5	100		50-100	50-100	13	13	

Георешетки - это регулярные прямоугольные структуры, изготовленные из полимерных элементов, полученных прессованием, литьем под давлением или другими способами, которые переплетены или соединены между собой.

Георешетки характеризуются высокой прочностью и малой деформативностью. Это определяет их область использования в качестве армирующих элементов грунтовых сооружений и оснований. Георешетки применяются: для укрепления откосов и склонов, повышения общей устойчивости откосов, усиления оснований

автомобильных и железных дорог на слабых грунтах, при строительстве подпорных стен (сокращение прямых затрат на 20%-60%), при армировании несущего основания или дополнительного слоя основания дорожных одежд, а также при укладке покрытий переходного типа.

Таблица 2

Разновидности георешеток

Тип георешетки “СТ”	Высота ребра, мм.	Размер ячеик в растянутом виде,мм	Площадь одной кассеты, м.кв	Габариты решетки в растянутом виде, мм	Габариты одной кассеты в сложенном виде, мм	Вес одной кассеты, кг
СТ 50/200	50	200/200	14,872	2400/6200	120/3500	13,8
СТ 75/200	75	200/200	14,872	2400/6200	120/3500	20,7
СТ 100/200	100	200/200	14,872	2400/6200	120/3500	27,6
СТ 152/200	152	200/200	14,872	2400/6200	120/3500	42
СТ 200/200	200	200/200	14,872	2400/6200	120/3500	55,2
СТ 50/400	50	400/400	19,200	2400/8000	80/3500	9,2
СТ 75/400	75	400/400	19,200	2400/8000	80/3500	13,8
СТ 100/400	100	400/400	19,200	2400/8000	80/3500	18,4
СТ 152/400	152	400/400	19,200	2400/8000	80/3500	28
СТ 200/400	200	400/400	19,200	2400/8000	80/3500	36,8
СТ 50/200П	50	200/200	14,872	2400/6200	120/3500	13
СТ 75/200П	75	200/200	14,872	2400/6200	120/3500	19
СТ100/200П	100	200/200	14,872	2400/6200	120/3500	26

Геотекстиль **-** применяется для предотвращения смешивания соседних видов почв или разделения наполнителей. Геотекстиль применяется во всех земляных работах как разделяющий слой. Наиважнейшие области применения геотекстиля как разделяющего слоя являются дорожное и путевое строительство, автомагистрали, строительство железных дорог, гидротехника, сооружения захоронения отходов, садовое и ландшафтное строительство, а также строительство спортивных площадок. Применяются в современной технологии строительства автомобильных дорог, железнодорожных путей аэродромов, полигонов для захоронения отходов при сооружении фундаментов и гидросооружений и т.д. При использование геотканей возможны очень выгодные технические и экономические решения, экономия времени и природных ресурсов.

Таблица 3

Физико-механические характеристики геотекстиля дорнит

Наименование показателей	Геотекстиль Дорнит 350	Геотекстиль Дорнит 400	Геотекстиль Дорнит 450	Геотекстиль Дорнит 500
Ширина полотна, см	170-530	170-530	170-530	170-530
Поверхностная плотность, г/м2	350	400	450	500
Разрывная нагрузка, Н не менее -в продольном направлении -в поперечном направлении	2 тип 350 450	2 тип 400 510	2 тип 400 510	1 тип 550 660
Удлинение при разрыве, % не более -в продольном направлении -в поперечном направлении	 71 60	 80 71	 80 71	 83 70
Неровнота, %	4,1	4,1	4,1	4,1
Длина рулона, п.м	50-150	50-50	50-150	50-150

Геоматы следует применять с целью предотвращения эрозионных процессов: откосов, кюветов насыпей и выемок, мостовых конусов, откосов армогрунтовых подпорных стен, склонов оврагов и сооружений на участках оползней, береговых линий, русел водотоков, растительного слоя на скалистых склонах и гладких

поверхностях.

Таблица 4

Технические характеристики геоматов МТ.

Наименование	Величина
Марка геомата	**МТ 15-350 (300)**
Поверхностная плотность, г/м2, не менее	350
Ширина полотна	300 ± 5
Длина полотна геомата, м	50 ± 0,5
Заложение откоса до...	1:0,75
Марка геомата	**МТ 15-350 (300)**
Толщина геомата (при давлении 2 кПа),мм	15 ± 2
Разрывная нагрузка геомата в продольном направлении, кН/м, не менее	1,2
Разрывная нагрузка геомата в поперечном направлении, кН/м, не менее	0,6
Удлинение при разрыве в продольном и поперечном направлении, %, не менее	15
Допустимая потеря прочности на растяжение после 25 циклов промораживания - оттаивания, %, не более	10

Геосетки применяются для армирования насыпей при строительстве на слабых основаниях, обеспечения местной устойчивости откосов и склонов и защиты их от водной и ветровой эрозии.

Использование геосеток дает возможность: предотвратить появление колеи на слабых основаниях; уменьшить высоту насыпи; исключить замену слабых грунтов в основании насыпи; шире использовать местные грунты.

Применение геосеток позволяет: повысить надежность в эксплуатации и сроки службы дорожных конструкций; улучшить условия выполнения и качество производимых работ; упростить технологию строительства; сократить сроки строительства; снизить расход традиционных дорожно-строительных материалов и объемы земляных работ; использовать местные материалы.

Таблица 5

Физико-механические показатели сетки ССП-Нефтегаз-ГРУНТСЕТ

Наименование показателей	ССП 15/15-5(100)	ССП 20/20-5(100)	ССП 30/30-5(100)	ССП 15/15-2,5(100)	ССП 20/20-2,5(100)
Размер ячейки, мм	5х5	5х5	5х5	2,5х2,5	2,5х2,5
Поверхностная плотность,г/м2	70	100	150	70	100
Ширина, см	до 400	до 400	до 400	до 400	до 400
Прочность на растяжение в исходном состоянии, кН/м, не менее:					
-по основе	15	20	30	15	20
-по утку	15	20	30	15	20
Относительное удлинение при разрыве,% не более					
-по основе	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
-по утку	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Допустимая потеря прочности на растяжение после 25 циклов промораживания-оттаивания, % не более	10	10	10	10	10

Таким образом, применение геосинтетических материалов дает немалый экономический эффект, уменьшая и даже исключая использование таких материалов, как бетон, сталь, привозной природный камень, и облегчая проведение работ. Все это плюс, сведенное до минимума вмешательство в окружающую среду, делают геосинтетические материалы экологически эффективными материалами, что

в наши дни является важнейшим достоинством и необходимым качеством материала.

Библиографический список:
1. Каталог эффективных технологий, новых материалов и современного оборудования дорожного хозяйства,- Министерство транспорта РФ, -М, 2006,63с
2. Информационный сборник о применении прогрессивных технологий в органах управления дорожного хозяйства,- Министерство транспорта РФ, -М, 2006, 85с.
3. “Развитие инновационной деятельности в сфере дорожного хозяйства”: проблемы и пути решения-“РосдорНИИ”-2006
4. www. Eurodor.ru- официальный сайт компании ЕВРОДОР
5. www.Sovinteh.ru-официальный сайт компании СОВИНТЕХ
6. www. TERRAM.ru- официальный сайт компании TERRAM
7. www.ТехноРесурс.ru - комплектация объектов строительства
8. www. Bi-zon. ru - официальный сайт компании Bi-zon
9. www.gidrokor.ru- официальный сайт компании Гидрокор
10. www. Stroy-Life.ru.-Строительный портал Stroy-Life

УДК 625.736

Расчет системы «откос-уступ» с учетом их взаимного влияния

Иванов А.С. (ПСК-1-05)
Научный руководитель – канд.техн.наук, доцент Туманов С.Л.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В настоящее время отсутствуют достаточно обоснованные теоретическом отношении методы их расчета на основе анализа напряженного деформированного состояния приоткосной зоны, что приводит в некоторых случаях к грубым ошибкам при определении величин коэффициентов устойчивости.

С этой целью в предлагаемой работе рассматриваются двухступенчатые откосы высотой верхнего и нижнего уступов равных *h=1/3H-2/3H; h=2/3H-1/3H* (*H* – высота откоса) и различными сочетаниями углов наклона откосов β и уступов α ($25^o \le \beta \le 60^o$; $35^o \le \alpha \le 75^o$, каждому значению соответствует равные по величине углы α). Все расчеты проводятся для коэффициента бокового давления μ=0,75 и параметра устойчивости $\lambda=0,2; 0,6; 1,0,$ который зависит от физико-механических характеристик грунтового массива:

$$\lambda = 2c\gamma^{-1}H^{-1}ctg\varphi \qquad (1)$$

где c, γ, φ – сцепление, объемный вес, угол внутреннего трения грунта.

Определяются величины коэффициентов устойчивости откосов *K* в зависимости от углов наклона и высот уступов, а также величины *K* верхнего и нижнего уступов в зависимости от угла наклона откоса.

Анализ результатов расчетов позволил установить, что устойчивость двухступенчатого откоса в значительной мере зависит от высоты нижнего уступа. При прочих равных условиях величина его коэффициента устойчивости вырастает с увеличением высоты h примерно на 15-25%. То есть, чем выше нижний уступ, тем более устойчив откос. Этому есть простое объяснение – нижний уступ играет роль контрфорса – «пригруза» в основании откоса, тем самым, повышая его общую устойчивость.

Исследование влияния откоса выемки на устойчивость уступов проводится также для различных сочетаний β, α и h.

Расчетами установлено, что верхний уступ можно рассматривать как изолированный и величина его коэффициента устойчивости практически равна величине K изолированного откоса. Что касается нижнего, то при фиксированной высоте H, с одной стороны, увеличения его высоты – снижается его устойчивость, а с другой вызывает уменьшение на него «нагрузки» (высота верхнего уступа уменьшается), что увеличивает его устойчивость. Суммарное влияние этих двух факторов делает устойчивость нижнего уступа практически неизменной для рассматриваемых сочетаний β, α и h при фиксированной высоте откоса.

Анализ проведенных исследований позволяет подобрать такие сочетания β, α и h, при которых будет обеспечена максимальная устойчивость, как откоса, так и его уступов, что положительно скажется на технико-экономических показателях работы предприятий строительной индустрии и дорожного хозяйства, поскольку позволит избежать оползневых процессов.

УДК 625.032.434

Дифференциальные уравнения малых колебаний автомобиля

Багдасарян С.А. (АД-1-07)
Тюлькина О.В. (АД-1-07)
Научный руководитель – доцент Малахов А.В.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

При движении автомобиля по автодороге возникает давление как статическое, так и динамическое.

Например: Автомобиль массой $m=10^4$кг движется по прямолинейному горизонтальному участку дороги. Требуется определить максимальное и минимальное давление шин автомобиля на дорогу, если неровности дороги заставляют колебаться автомобиль, в вертикальной плоскости согласно закону $y=2\sin 10t$ см.

Расположим автомобиль в любом промежуточном положении. Нанесем на чертеж все силы: силу веса $P=mg$, нормальное давление N,силу тяги F_T. Нас интересует давление автомобиля на дорогу N,поэтому запишем дифференциальное уравнение движения автомобиля на ось y.

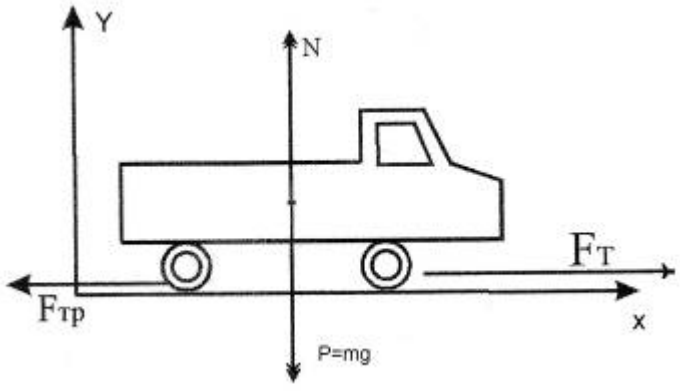


Рис.1

$m(d^2y/dt^2)=\Sigma F_x = N-mg$. Откуда

$$N=mg + m(d^2y/dt^2)$$

Определим проекцию ускорения автомобиля на ось y.

$d^2y/dt^2= (2\sin 10t)''=-200\sin 10t$ см/с^2=$-2\sin 10t$ м/с^2.

Тогда $N=10^4\cdot 9.8-10^4\cdot 2\cdot \sin 10t$ (Н)

Как мы видим, давление N зависит от sin10t, который может изменяться от -1 до +1.

Следовательно: $N_{min}=10^4\cdot9.8-10^4\cdot2=7.8\cdot10^4$ (Н)=7.8т

$N_{max}=10^4\cdot9.8+10^4\cdot2=11.8\cdot10^4$ (Н)=11.8т.

То есть давление автомобиля на дорогу изменяется примерно от 8т до 12т что, несомненно увеличивает деформацию полотна дороги, тогда как хорошо сделанная дорога будет испытывать постоянную нагрузку в 10т.

Автомобиль, это механическая система с несколькими степенями свободы, поэтому чтобы записать дифференциальные уравнения мы применим уравнение Лагранжа II рода.

$$d/dt\cdot\partial T/\partial q' - \partial T/\partial q = - \partial П/\partial q - \partial R/\partial q' ,$$

где:

T – кинетическая энергия системы.

П – потенциальная энергия системы.

R – диссипативная функция Релея.

Составим дифференциальные уравнения малых свободных колебаний автомобиля (рис.2а), кузов которого имеет массу m и момент инерции относительно центральной поперечной оси J_0.Массы переднего и заднего мостов с колесами равны m_1 и m_2, жесткости рессор передней и задней подвески равны c_1 и c_2, жесткость шин передних и задних колес равны с и 2с.

При решении считаем, что в амортизаторах имеется вязкое трение с коэффициентом трения α. Расчетная схема системы изображена на рис. 2б.

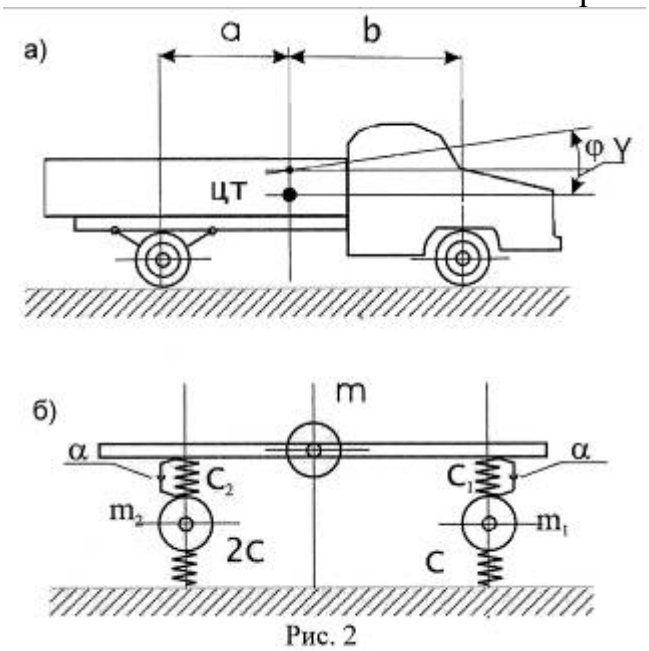


Рис. 2

За обобщенные координаты выбираем вертикальные перемещение центра тяжести кузова y, его угловое перемещение φ и вертикальные перемещение переднего и заднего мостов y_1 и y_2. Составляем выражение для кинетической и потенциальной энергий и диссипативной функции Релея:

$T = J0\varphi'^2/2 + my'^2/2 + m1y1'^2/2 + m2y2'^2/2$;

$П = c1/2\cdot(y + \varphi b - y1)^2 + c2/2\cdot(y - \varphi a - y2)^2 + cy1^2/2 + 2cy2^2/2$;

$R = \alpha/2\cdot(y' + \varphi' b - y'1)^2 + \alpha/2\cdot(y' - \varphi' a - y'2)^2$.

Подставляя T, П и R в уравнения Лагранжа, получаем следующие уравнения движения :

$J0\varphi''+\alpha(a^2+ b^2)\varphi'+(c1a^2+c1b^2)\varphi+\alpha(b-a)y'+(c1b–c2a)y–\alpha by1'+\alpha ay2' –c1by1+c2y2a = 0$;

$my'' + 2\alpha y' + (c1 + c2)y + \alpha(b – a)\varphi' + (c1b – c2a)\varphi – \alpha(y'1 + y'2) – c1y1 – c2y2 = 0$;

$m1y1'' + \alpha y1 + (c + c1)y1 – \alpha b\varphi' – c1b\varphi – \alpha y – c1y = 0$;

$m2y2'' + \alpha y2 + (2c + c2)y2 – \alpha a\varphi' – c2a\varphi – \alpha y' – c2y = 0$ **.**

С помощью полученных уравнений движения мы сможем найти все необходимые параметры взаимодействия между автомобилем и дорогой.

УДК 502.371

Проблемы зеленой экологии г. Волгограда

Косовцева А.Г. (ОБД-1-03)
Иванова Ю.П. (аспирант кафедры ОБД)
Научный руководитель – д-р.техн.наук, профессор Полковников Ю.Ф.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Современный мегаполис весьма напряженная селитебная зона с большими экологическими проблемами. Особенно критическая ситуация создалась в исторических центрах (эпицентрах) мегаполисов, где автомобилизация давно бич экологии, безопасности жизнедеятельности индивидуума и социума. Волгоград здесь не исключение, где красивый бульвар по проспекту В.И.Ленина от предмостной до площади Ленина давно не является зоной комфортного отдыха горожан и гостей Города – Героя задыхающихся от выхлопных газов (до 15 вредных компонентов…) [1]. Легкие города – зеленые насаждения: деревья, кустарники, травяной покров – важнейшая составляющая ландшафта!

Зеленые насаждения, газоны выполняют санитарно-гигиенические и многогранные психофизиологические функции: только зеленый лист продуцирует кислород ассимилируя углекислоту (основа жизни на Земле, зелень осаждает пыль, газообразные химические вещества и аэрозоли, и значительно снижает негативное действие радионуклидов и поглощает радиоактивные излучения, успокаивает (стабилизирует) центральную нервную систему человека тихим, приятным шелестом листьев (напоминание леса, «шепот травы», цветов) – все это радует глаза ярким, нежным зеленым цветом, создает чувство уверенности, покоя, психологической защиты от дурного настроения и т.д. Доказано [2], что влияние окружающей человека природной среды резко ослабляется с увеличением массы зеленых насаждений. Нет ни одного проекта застройки или реконструкции без вычисленного коэффициента озеленения, который нормируется достаточно строго. Досадное удивление вызывает бурное строительство в эпицентре уникального Волгограда общественных зданий, жилых домов во дворах сложившейся застройки при практически полном уничтожении зеленых насаждений. Какая уж тут зеленая экология?!

Цель и задачи науки, служб обеспечения безопасности жизнедеятельности в современном мегаполисе – значительно снизить негативное влияние антропогенной, техногенной среды обитания горожан. Как минимум, следует уравновесить отрицательное влияние этой среды с положительной функцией природного фактора в виде зеленых насаждений. Современные технологии строительства и реконструкции зеленых насаждений предполагают наличие и сохранение в эксплуатации неизменного объема фотосинтезирующей поверхности листвы деревьев и кустарника, трав и цветов, заполняющих экологическую емкость исследуемой территории. Известно, что городские зеленые насаждения, защищая

природную среду и население, сами постоянно болеют и гибнут. Ускоренное биологическое старение (усыхание) зеленых насаждений следует учитывать в программах озеленения города. К сожалению, в Городе – Герое нет комплексной программы строительства и реконструкции зеленых насаждений.

Общеизвестно, что из всего комплекса ремонтных работ деревьев в эпицентре Волгограда уже более 15 лет подряд используют самый простой метод – массовая обрезка и даже спиливание многолетних особей ценных пород на высоту до трех метров.

Омолаживающая обрезка деревьев может осуществляться согласно принятых норм 1-2 раза за жизнь растения, т.к. ежегодная обрезка ведет к иссушению и гибели особи (по А.Н. Семенютиной и В.В. Кравцову). Видимо и здравый смысл в нашем крупном городе – экополисе существуют отдельно от реального производства служб зеленого хозяйства, а те кому должно власть употребить перемещаются к своим жилым оазисам по улицам соседнего города…В парках, скверах площадь озеленения должна быть не менее 70%, а на бульваре проспекта В.И. Ленина она составляет 40-50%. Проблема существует и ее надо незамедлительно решать, т.к. дерево растет 10 лет, прежде чем начнет эффективно работать на экологическую безопасность. Установлено, что в условиях Волгограда интенсивная обрезка больших деревьев сильно ослабляет их защитные свойства, неизбежно ведет к развитию вредителей грибковых и бактериальных заболеваний. Принятый Областной Думой «Закон о зеленых насаждениях» не отвечает на все вопросы озеленения Волгограда и требует внесения дополнений и изменений.

Итак, массовая, тотальная (бездумная) обрезка деревьев в нашем городе значительно уменьшает экологическую емкость градостроительной территории, делает Волгоград непривлекательным даже в летнее время, опосредованно опасной для людей и в первую очередь детей и пожилых, которые по классическому определению и есть суть всякого цивилизованного общества!

Бульвар из пяти скверов от предмостной до площади В.И. Ленина в исторической части Волгограда сформировавшийся после Великой Отечественной войны в Городе-Герое – это сложное сочетание транспортных, пешеходных и экологических проблем. Зеленая экология здесь - доминирующий фактор и ее оптимизация проблема весьма актуальная и требует комплексного решения по современным принципам организации экополисов.

Сложившаяся в эпицентре мегаполиса планировка скверов среди высокоэтажной жилой застройки, организация транспортных и пешеходных потоков давно не соответствуют современным требованиям градостроительства на XXI век, экологической и технической безопасностей.

Пешеходные потоки на бульваре сегодня – это социо-психологическая проблема российской ментальности…Только один пример, Весной 2008 года газоны скверов покрылись сочной зеленой травой, очень приятно. Но тут же появились «лысые тропинки» любителей ходить «наскосы» мимо переходов. Конечно, около тропинок выставили таблички «Штраф 3000 руб.» - это кому российскому гражданину?!

Проблематика зеленой экологии современного мегаполиса весьма многогранна: начиная от планировочной организации скверов, бульваров через сложную науку дендрологию к сложившимся связям с транспортными и пешеходными потоками, монументальностью исторических центров городов - миллионников, ряд других частных вопросов. Эпицентр Города-Героя Волгограда, этой военной твердыни на Волге должен иметь такое зеленое убранство, чтобы подчеркнуть пафосность

застройки с обилием памятников Великой битве, малых форм и других атрибутов типичного южного города. Однако, зеленые насаждения центрального бульвара города во многом случайны, высажены в 50-60-х годах прошлого века по принципу «из того, что было» сегодня весьма слабо работают на эстетический облик главной зоны отдыха волгоградцев, не обеспечивают их надежной защиты от шума и огромного количества выхлопных газов автотранспорта. В городе расположенном в зоне полупустынь содержание (выхаживание) всякой зелени (деревья, кустарник, травяной покров, цветы) тоже проблема. Для Волгограда это устройство на травяном покрове скверов неглубоких (40-50 см) плескательниц, получающих воду (питьевую) от слива питьевых фонтанчиков (в аллеях скверов). Вода плескательниц постоянно очищается, дренируя в ливневую канализацию вдоль проезжей части бульвара, или накапливается в закрытой заглубленной емкости для капельного полива и орошения цветов, деревьев и кустарника. Отдельно о цветах и тропинках движения пешеходов в запрещенных местах бульвара («на скосы»).

Безусловно защиту жилых домов на проспекте В.И. Ленина, прежде всего, осуществляет зеленая зона бульвара эпицентра Волгограда. Здесь идет вялотекущая реконструкция старых деревьев, подсаживаемых почему-то третьим рядом – получится через 10 лет что-то вроде перелеска вместо регулярных посадок. Кроме того, учащенная посадка деревьев, а не кустарника создаст и условия для правонарушений, снизит шумозащиту отдыхающих в скверах горожан, селитебную зону от выхлопных газов, т.к. взрослое дерево начинает работать на газопоглощение лишь при высоте от 5-ти метров. Решающее значение имеет и порода деревьев. Так, ель, пихта, клен обыкновенный имеют коэффициент поглощения вредных газов до 1.2; сосна, можжевельник, липа декоративная до 2.5; тополь раскидистый, канадский (мужская особь) до 4-5; дуб местной селекции, лиственница до 6.5. Так может быть бульвар исторической части Волгограда должен стать через 20 лет дубовой рощей с нежными березками и голубыми елями?!

В настоящее время учеными и специалистами Ассоциации специалистов по охране труда, промышленной безопасности и экологии, службами Администрации, Научно-технического Совета «Охрана труда и БЖД» Волгограда, рядом общественных организаций молодежи ведутся целенаправленные комплексные разработки и исследования по затронутым вопросам и проблемам действительного превращения Города-Героя в образцовый мегаполис России, в город, в котором хочется жить!

УДК 502.33:711.7:625.783

Экологически и технически безопасная технология прокладки инженерных сетей в строительстве

Новиков В.С. (аспирант кафедры ОБД)
Научный руководитель – д-р.техн.наук, профессор Полковников Ю.Ф.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Сооружение трубопроводов из отдельных труб – наиболее трудоемкая и опасная сфера строительного производства. При прокладке инженерных сетей в строительстве ежегодно гибнут рабочие-трубоукладчики, многочисленные тяжелые травмы. Техно-экологические проблемы при сооружении из отдельных труб в стране занимается весьма ограниченный круг ученых и специалистов. Здесь исследования разработки экологической и технической безопасностей весьма

актуальны и требуют безотлагательного комплексного решения.

Прокладка трубопроводов из отдельных труб традиционным траншейным способом архаичная, требует индустрии производства труб, их сложной доставки и подготовки к монтажу, который не только трудоемок, но и крайне опасен, при вредных условиях труда. Только крепеж боковых стенок траншеи стоит более миллиона рублей на километр трубопровода. Бестраншейный способ прокладки инженерных сетей вообще без использования отдельных труб – безусловно, революционное пионерное решения ряда проблем обеспечения экотехнической безопасности, неоценимый подарок природе! Траншейная прокладка сетей ежегодно выводит из сего оборота до 10% пахотных, дорогих городских земель на 5-7 лет (в степи навсегда), где не растут даже сорняки.

По твердому убеждению ученых и специалистов новая эффективная технология бестраншейной прокладки трубопроводов без труб может быть полностью разработана к 2020-тым годам и внедрена в строительное производство уже к середине столетия!

Геологическая структура грунтов на территории России весьма разнообразна: пески, супеси, суглинки, глины и тяжелые (мореные) глины. Экспериментально установлено, что до 60% грунтов поддаются спеканию при высокотемпературном обжиге. Это суглинки и глины юга страны (например, Нижневолжский регион), СНГ. На глубине заложения (до 1.5 м) такие грунты устойчиво держат форму режущего их рабочего органа рыхлителя, щелерезной машины, дреноукладчика и т.д. Это позволило нам сформулировать пионерную инженерную идею на уровне патентной проработки, осуществить поисковые разработки, позволившие кардинально традиционную современную технологию сооружения трубопроводов.

Проведенный авторами обзор и научный анализ состояния вопроса, материалы углубленного патентного поиска по значительному массиву информации за 25 лет, многолетние прикладные исследования по различным аспектам развития техники и технологии трубопроводного строительства позволили группе ученых и специалистов Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета вплотную подойти к созданию экологически и технически безопасной бестраншейной прокладки инженерных сетей из отдельных труб, практически без последних.

Работы по проблеме ведутся с 70-х годов прошлого века в ЦНИИОМТП, МГСУ (Москва), ВолгГАСУ (Волгоград), РГСУ (Ростов-на-Дону) и многих других проектных и строительных организациях. Исследования и эксперименты позволили концептуально разработать теорию, технологическую и техническую идеи бестраншейной подземной прокладки трубопроводов. Принципиальная схема новой технологии XXI века представлена на рис.1.

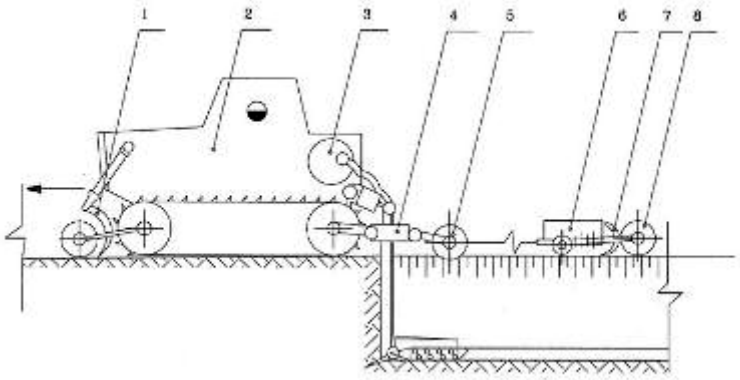


Рис.1.Бестраншейная прокладка трубопроводов

1–бульдозерно–шнековое оборудование (режущий шнек); 2–базовая машина комплекса; 3–установка высоко–температурных газов (плазмотрон); 4–одноотвальный рыхлитель специальной конструкции; 5–миникаток уплотнения грунта в щели; 6–агрегат высева трав с поливом микроудобрениями; 7–минибульдозер присыпки семян трав почвой; 8–миникаток с водяным балластом уплотнения посадки с поливом;

Машинный комплекс (Рис.1.) имеет рабочий орган 4, который при резании (перемещение под землей) на глубине в проектных отметках создает требуемый объем будущего трубопровода с поперечным сечением, определяемым формой режущего профиля. Конструкция рабочего органа базовой машины 2 комплекса имеет жаропрочный канал, обеспечивающий подачу высокотемпературных газов (плазмы) в камеру плазменного обжига грунта. Так на заданной глубине заложения образуются стенки создаваемого трубопровода методом спекания грунта. Степень обработки стенок трубопровода обеспечивает исключение дренирования транспортируемой среды. В случае перфорированных стенок обеспечивается постоянное увлажнение грунта (почвы), т.е. капельное орошение или трубопровод работает как дрена при ирригации посевных площадей.

Формирование стенок трубопровода под землей можно осуществить и другими известными способами: уплотнение специальными уширителями (например, конструкции ЦНИИОМТП), бетонитовой глиной (по типу тампонажа скважин), цементацией или силикацией (технология скользящей опалубки), химическим закреплением грунта, комбинированными методами. Поисковые прикладные исследования молодых ученых, аспирантов ВолгГАСУ под руководством профессора, Академика МАНЭБ Ю.Ф. Полковникова убеждают в правильности научной идеи и выбранного направления разработок. Вырисовывается и конструкция основных рабочих органов и агрегатов нового машинного комплекса, определен номенклатурный ряд специального оборудования на базе серийного: двухотвальные плуги камера плазменного обжига грунта, разновидности скользящей опалубки, миникатки, агрегаты для высева семян культурных трав, (мероприятия рекультивации полосы отвода под трубопровод) и др., как показано на рис.1.

Исключение или значительное сокращение материальных затрат на производство, транспортирование труб, отмена технологических процессов, операций по подготовке труб и муфт к монтажу, изоляции трубопровода, ненужность дорогостоящего крепежа стенок траншеи (её теперь просто нет) _ это очевидный экономический эффект технологии XXI века! Сокращение на 80-90% затрат на трудоёмкие земляные работы, использование освободившихся мощностей трубных заводов для резкого увеличения выпуска фасонных частей инженерных сетей полной заводской готовности, другой продукции так необходимой народному хозяйству – вторая и возможно большая часть предлагаемого технико-экономического эффекта от внедрения новой технологии, системы машин и оборудования. Исчезает понятие «Полоса отвода под трубопровод», а значит её рекультивация. Известно, что вне города рекультивация полосы отвода практически отсутствуют и на планете навсегда остаются «шрамы» от трубопроводов.

Социальный эффект внедрения новой технологии XXI века трудно переоценить: нет траншеи в принятом понимании, а значит нет опасных и вредных условий труда рабочих-трубоукладчиков – они выводятся со дна траншеи/щели. Нет условий и для профессиональных заболеваний. Техника безопасности и охрана человека в труде выводятся на новый высокий уровень, надежно обеспечена экологическая и техническая безопасности!

Рассмотрим подробнее параметрическую характеристику новой технологии бестраншейной прокладки трубопроводов, показанную на рис.1.

Ведущая базовая машина 2 комплекса – это серийные мощные (сверхмощные) однозубые рыхлители, в номенклатурном ряду от Т-300 или 500 (Чебоксарский завод промышленных тракторов) ДЭТ-250А (Челябинский завод промышленных тракторов) до «Команцу» (Япония), Д-10 «Китерпилелер» (США) и др. последний, например, позволяет за один проход прорезать в каменистом грунте щель шириной до 300 мм и глубиной до 1,5 м (информация по результатам сравнительных испытаний с отечественными машинами на почвенно-климатическом фоне Армении). Базовая машина 2 сзади имеет специальный рабочий орган 4 по типу однозубого рыхлителя с внутренней полостью, облицованным жаропрочным материалом для прохождения высокотемпературных газов (плазмы). Спереди имеется бульдозерное оборудование 1 в форме двухотвального плуга для срезания плодородного слоя почвы с перемещением его в боковые резервы. При технологической необходимости оборудование 1 оснащается серийным прибором типа «Автоплан-1 или 2», системой «ПУЛ-3»и др. при плазменном обжиге на глубине стенок будущего трубопровода высокотемпературные газы от плазматрона на базовой машине 2 через рабочий орган 4 поступают на специальную камеру обжига грунта (формование трубопровода).

На дне щели в сцепке с камерой может перемещаться уширитель-уплотнитель стенок ЦНИИОМТП или специальная скользящая опалубка для закрепления стенок будущего трубопровода одним из известных способов, перечисленных ранее. Далее реализуются производственные процессы обратной присыпки траншеи (мини траншеи) и рекультивации полосы отвода. Здесь в новой технологии на прицепе к базовой машине 2 двигается агрегатный комплекс, обратной засыпки мини траншеи 5, высева семян культурной травы с поливом микроудобрениями 6, присыпки полосы отвода почвой с уплотнением миникатком 7,8. Это пионерная технология работ, которые не выполнялись раньше в полевых условиях, но есть суть экологической безопасности.

УДК 539.4.013.3

Регулирование внутренних усилий и несущей способности сооружения путем изменения уровня пола

Крикунов Д.Ю. (ПГС-1-06)
Научный руководитель - канд.техн.наук, профессор Аликов Ю.А.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В целях увеличения полезной площади в существующих жилых и общественных зданиях широко используют капитально отремонтированные подвальные и полуподвальные помещения. При ремонте часто в капитальных стенах прорубают дверные и оконные проёмы, изменяют высоту помещений путём понижения или повышения уровня пола и т.д.

Эти действия приводят к изменению внутренних усилий в элементах конструкции, а также к изменению несущей способности сооружения в целом.

В данной работе анализируется зависимость внутренних усилий (изгибающего момента) от изменения уровня пола первого этажа. В качестве объекта принята дважды статически неопределимая рамная конструкция с вертикальной и

горизонтальной нагрузкой (рис.1). Первоначальная высота помещения $h = 4$ м изменялась в пределах $\pm 0{,}5$ м.

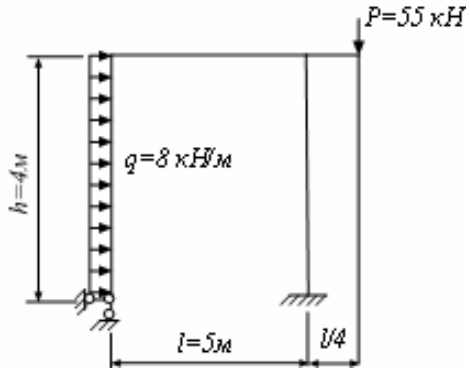


рис. 1

Решение осуществлялось методом сил с использованием ПЭВМ. Результаты приведены в виде эпюр изгибающих моментов на рис. 2(а, б, в).

а) Повышенный уровень пола. Высота $h = 3{,}5$ м.

б) «Нормальный» уровень пола. Высота помещения $h = 4$ м

в) Пониженный уровень пола. Высота $h = 4{,}5$ м

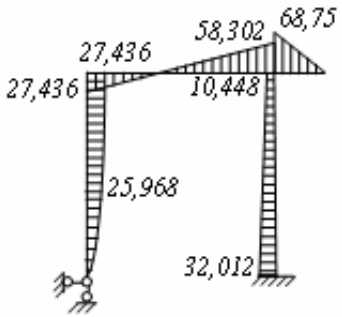


рис. 2а)

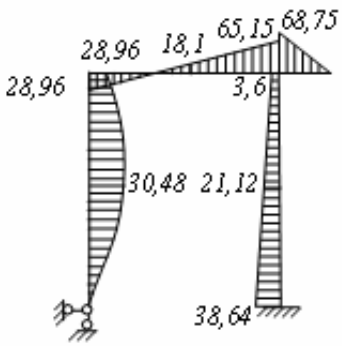


рис. 2б)

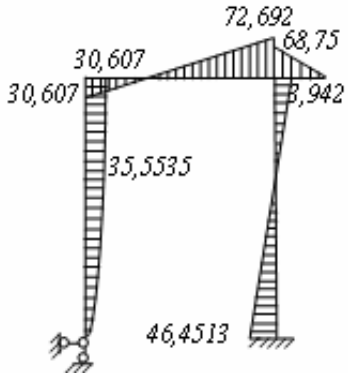


рис. 2в)

Анализ эпюр изгибающих моментов позволяет сделать вывод, что увеличение высоты помещений путём понижения уровня пола на 12,5% приводит в отдельных случаях к увеличению внутренних усилий до 20%.

С другой стороны, уменьшение высоты помещений путём повышения уровня пола на 12,5% приводит к снижению внутренних усилий также до 20%.

Таким образом, путём изменения уровня пола помещения можно регулировать не только величину внутренних усилий, но и несущую способность сооружения в целом.

УДК 625.8

Анализ производительности асфальтобетонных заводов г. Волгограда

Боровик М.С (ЭУП -4-06)
Научный руководитель – д-р.техн.наук, профессор Боровик В.С.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Повышение энергоэффективности использования машин и механизмов в дорожной отрасли является актуальной задачей [1]. В связи с этим вызывает сомнение необходимость большого количества асфальтобетонных заводов (АБЗ), обслуживающих потребности предприятий, занимающихся строительством и

ремонтом автомобильных дорог в г. Волгограде. Во-первых, каждый АБЗ является источником загрязнения экологии города, во-вторых, потребление энергии и прочие затраты на каждом АБЗ, устаревшей конструкции, априори выше, чем на одном современном заводе.

Проведем сравнительный анализ действительной производительности асфальтобетонных заводов г. Волгограда с производительностью современных заводов.

Рассмотрим цифры по выпуску и укладке асфальтобетонной смеси за период с 2003 по 2005 годы. Цифры получены путём перевода количества фактически уложенных м^2 асфальтобетонного покрытия, согласно норм расхода, принимая в среднем 5 см верхнего слоя асфальтобетонного покрытия и 10% выравнивающего слоя:

2003год - согласно расчетов от $м^2$ 58000 тыс. тонн;

2004год - согласно расчетов от $м^2$ 71000 тыс. тонн;

2005год - согласно расчетов от $м^2$ 82000 тыс. тонн.

Ежегодный прирост площади, уложенного асфальтобетонного покрытия в среднем на 15%.

В результате наших исследований установлено фактическое количество а/б смеси, приготовленной АБЗ в г.Волгограде в 2006 году. Данные приведены в табл.№1.

Таблица №1

Наименование собственника	Комментарии	Тип АБЗ	Экология	Выпуск а/б с учётом заказчика МУ "Комдорстрой"и прочих заказчиков
ВКПК (Волгоградский комбинат промышленных конструкций)ОАО	(только а/б для выравнивания и нижние слои, или на благоустройство дворов.)			
ДСУ-2 МУП трест ДМС (Кировский район)		1.ДС-158 - 30 тн/час 2.ДС 117 - 25 - тн/час 2 шт. ** 3.Д 508 - 20 - тн/час **	Через дорогу (2-ая Продольная магистраль) жилой сектор - 100 м, средняя школа - 200 м	Выпуск а/б в 2006 году - 42 тыс. тонн
ДРСУ "Южное" (Кировский район)ОАО		1.ДС-158 - 30 - тн/час	Через дорогу (2-ая Продольная магистраль) жилой сектор - 100 м, средняя школа - 400 м	Выпуск а/б в 2006 году - 10 тыс. тонн
ЖБиК (Советский район)ОАО	(только а/б для выравнивания и нижние слои, или на благоустройство	1.Д-508 - 20 тн/час **		Выпуск смеси 4 - 5 тыс. тонн

Наименование собственника	Комментарии	Тип АБЗ	Экология	Выпуск а/б с у чётом заказчика МУ "Комдорстрой"и прочих заказчиков
	дворов.)			
СУ 873 (Дзержинский район- Жилгородок)		Тельтомат - 60 тн/час	Близость больницы 18 (гинекология)	Выпуск смеси в 2006 г. - 3 тыс. тонн
ДСУ-1 МУП трест ДМС (Дзержинский район - Жилгородок)		1.Тельтомат - 60 тн/час 2.ДС-117 - 25 тн/час ** 3.Д 508 - 20 тн/час **		Выпуск смеси в 2006 г. 47 тыс. тонн
Агропромдорстрой (3-ая Продольная магистраль) Тракторозаводской район ОАО	(только а/б для выравнивания и нижние слои, или на благоустройство дворов.)	1.ДС - 117 - 25 тн/час **		Выпуск смеси 3 - 5 тыс. тонн в год
ООО "ПКстрой" (3-ая Продольная магистраль) Тракторозаводской район ОАО		1.ДС - 1858 - 50 тн/час		Выпуск смеси в 2006 г. 12 тыс. тонн
ТЗР Тракторозаводской район ОАО		1.ДС - 117 - 25 тн/час **		Выпуск смеси в 2006 г. 13 тыс.тонн
Коммунальное хоз-во тракторозаводского района Тракторозаводской район		1.Д - 508 - 20 тн/час **		Выпуск смеси 4-5 тыс. тонн
Итого	430 т/ч			142 000

** - установка старше 16 лет.

В том числе на объектах МУ "Комдорстрой" в 2006 году - 92800 тонн .

Волгоградская область расположена на границе IV и V дорожно-климатических зон. Климат района резко-континентальный. Абсолютная минимальная температура воздуха, -35°С. Среднемесячные температуры представлены в табл.№2. Продолжительность периода с отрицательной температурой воздуха, 117 суток. Количество осадков за ноябрь-март 174 мм. Абсолютная максимальная температура воздуха 44°С. Количество осадков за апрель-октябрь 212 мм. Суточный максимум осадков 82 мм.

Таблица №2

Месяцы												Годовая
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
-9,1	-7,6	-1,4	10,0	17,0	21,0	23,4	22,0	16,2	7,5	1,4	4,2	8,0

Количество расчетных рабочих дней в году - 145.

Коэффициент сменности	1
Число смен	145
Продолжительность смены, час	8

Оценим объем выпуска 150000 тонн а/б в сезон (учитывая годовой выпуск а/б всеми городскими подразделениями) в зависимости от величины количества расчётных рабочих дней в году, получим в среднем:

количество выпускаемого установками	а/б, всеми г. Волгограда	1034 тонн/смену 129 тонн/час

Очевидно, что при потенциально большой суммарной мощности всех АБЗ фактическое среднесуточное количество выпускаемой смеси существенно меньше, при этом имеется большое количество накладных расходов на содержание и работу этих установок.

Дислокация большинства АБЗ не соответствует существующим нормативным требованиям по экологии (вблизи школ, жилых массивов и т.д. Для сравнения рассмотрим характеристики современных АБЗ. Сравнительные характеристики заводов “Кредмаш” представлены в таблице №3 [2, 3].

Таблица №3

Характеристика	ДС-168	ДС-185	КДМ-201
Производительность максимальная при влажности исходных материалов (песка и щебня) до 3%, т/ч:	160	56	110
Производительность при влажности исходных материалов до 5% и приготовлении мелкозернистых и песчаных смесей, т/ч:	—	—	80
Вместимость бункера агрегата питания, м3	5×16=80	4×8=32	5×8=40
Вместимость бункера агрегата готовой смеси, т	30+70=100	72.9	70
Вместимость бункера агрегата минерального порошка, м3	2×32.5=65	23	32.5
Вместимость бункера агрегата пыли, м3	—	—	23
Вместимость цистерн для битума, м3	4×30=120	30	3×30=90
Тип дозаторов	весовые на тензодатчиках	весовые на тензодатчиках	весовые на тензодатчиках
Максимальная масса замеса, кг	2200	730	1500
Тип пылеулавливающего устройства	Рукавный фильтр или	Рукавный фильтр или	Рукавный фильтр или

	комбинированный: сухой (циклоны), мокрый (скруббер "вентури")	комбинированный: сухой (циклоны), мокрый (скруббер "вентури")	комбинированный: сухой (циклоны), мокрый (скруббер "вентури")
Удельный расход топлива для приготовления одной тонны смеси:			
— при работе на жидком топливе, кг	5.5-9.5	5.5-9.5	5.5-9.5
— при работе на природном газе, м3 (присоединительное давление газа 0.3 кгс/см2)	6.3-10.8	6.3-10.8	6.3-10.8
Мощность нагревателя жидкого теплоносителя, ккал/час	—	—	300000
Установленная мощность электрооборудования, кВт	400	220	312
Габаритные размеры, м (длина, ширина, высота), max	55.0×42.5×19.0	46.3×29.4×17.6	45.5×39.0×18.7

По приведенным выше данным можно судить о том, что ДС- 168 по своей производительности т/ ч может заменить работу всех АБЗ г. Волгограда при меньших затратах газа, электроэнергии и меньшим отрицательным влиянием на экологию.

Требования к площадке - приблизительная необходимая площадь под завод около 1,5-2 га, площадь для монтажа 55м*43м (0,2 га) [4].

Необходимое оборудование:

Ж/д тупик

Битумохранилище

Бетонная площадка под хранение инертных материалов

Весы автомобильные (100 тонн) 1 шт.

Мельница для производства минерального порошка

Требование близости карьера является главным т.к. песок составляет большую часть в а/б.

Очевидно, что расположив АБЗ с большой производительностью (например ДС-168) в Дзержинском или Ворошиловском районе г. Волгограда можно удовлетворить, нужды в а/б смеси предприятий, осуществляющих строительство и ремонт автомобильных дорог в городе.

Библиографический список:

1. Технологическое оборудование асфальтобетонных заводов. Тимофеев В.А. “Машиностроение”, 1981 г.
2. Строительство автомобильных дорог. Справочник. Башка В. А.“Транспорт”, 1980 г.
3. Журнал "Строительная техника и технологии", март-апрель 2001 г.
4. Асфальтобетонные и цементобетонные заводы. Справочник. Колышев В.И “Транспорт”, 1982 г.

УДК 539.4.013.3

Расчет элементов конструкций с учетом анизотропии упругих свойств и геометрических факторов концентрации напряжений

Голованова М.В. (ЭУН-1-06)
Научный руководитель – канд.техн.наук, доцент Евдокимов Е.Е.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Классические представления о сплошном однородном, изотропном, линейно-упругом теле в большинстве случаев уже не удовлетворяют практику, так как почти все материалы, применяемые в машиностроении и строительстве: металлы и сплавы, обладающие неоднородной поликристаллической структурой, бетон, кирпич, дерево, различного рода армированные пластики и т.п. – являются композиционными материалами, обладающими анизотропией свойств [1].

Широкое распространение в технике структурно - неоднородных материалов требует разработки и создания механики их деформирования и разрушения, разработки расчетных моделей структурно-неоднородных тел. Необходимость в этом дополнительно усиливается тем, что свойства самого материала могут в известной степени назначаться в процессе проектирования, т. е. теория нужна не только для расчета конструкций из заданного материала, но и для разработки и проектирования самого материала.

В основу построения разработанной модели структурно-неоднородного тела положен прием рассмотрения на различных уровнях [1, 2]: 1) самым низким уровнем является уровень структурной неоднородности, масштаб этого уровня равен некоторому характерному размеру, например, отдельное зерно в поликристалле, в бетоне весьма малые объемы матрицы или наполнителя, отдельные компоненты композита и т. п.; 2) следующий уровень - наименьший объем структурно-неоднородного тела, который можно наделить осредненными свойствами макрообъема, этот уровень определяется на основе масштабного эффекта; граничные условия при выделении наименьшего объема могут быть взяты при использовании решения, полученного с помощью методов классической теории упругости, рассматривающей сплошное, однородное, линейно-упругое и изотропное тело; 3) и, наконец, самый высокий уровень определяется характерными размерами рассчитываемого тела.

Расчет модели структурно-неоднородного тела проводится с использованием метода конечных элементов. При использовании метода конечных элементов формирование системы уравнений (1) включает вычисление матрицы жесткости для группы зерен, образующих элементарный объем (2) как сумму соответствующих n членов матрицы жесткости отдельных элементов (3):

$$[K]\{\delta\} = \{F\}; \tag{1}$$

$$K_{sl} = \sum_{1}^{n} k_{ij}; \tag{2}$$

$$[k] = [D]^T [E_\varepsilon][D] At, \tag{3}$$

где $[K]$ - матрица жесткости элементарной ячейки; $\{\delta\}$ - вектор перемещений; $\{F\}$ - вектор нагрузок; $[k]$ - матрица жесткости отдельного элемента; $[D]$ - некоторая прямоугольная матрица, элементы которой зависят от вида конечного элемента и координат рассматриваемой точки; $[E_\varepsilon]$ -

матрица упругих свойств; A, t - площадь и толщина элемента, соответственно.

Решение системы уравнений (1) позволяет вычислить вектор деформаций $\{\varepsilon\}$ и напряжений $\{\sigma\}$ по формулам:

$$\{\varepsilon\} = [D]\{\delta\}; \quad (4)$$

$$\{\sigma\} = [E_\varepsilon]\{\varepsilon\}. \quad (5)$$

Для оценки влияния анизотропии упругих свойств с помощью разработанного метода расчета были определены коэффициенты концентрации напряжений в пластине ограниченных размеров, ослабленной эллиптическим отверстием с соотношением полуосей $a/b = 2$ при одноосном растяжении [3]. Материал пластины – монокристаллы с кубической (железо) и гексагональной (титан) решетками. На рис. 1 приведены значения коэффициентов концентрации нормальных напряжений, полученных по результатам расчета пластины, ослабленной эллиптическим отверстием с учетом анизотропии упругих свойств. Для изотропного тела коэффициент концентрации нормальных напряжений $\alpha_\sigma = 5$. С учетом анизотропии упругих свойств коэффициенты концентрации нормальных напряжений $\alpha_\sigma = 6{,}74$ и $\alpha_\sigma = 8{,}96$ для титана и железа соответственно.

Приведенные результаты показывают, что разработанная модель структурно-неоднородного тела и метод расчета позволяют определять уточненные значения коэффициентов концентрации напряжений в элементах конструкций, имеющие геометрические факторы концентрации напряжений и с учетом анизотропии упругих свойств материала.

Определенный интерес проставляют возможности разработанного метода расчета при исследовании концентрации напряжений в элементах конструкций из ортотропных материалов, которые из анизотропных материалов чаще всего применяются в современном строительстве. Такие материалы, как натуральная древесина с правильными годичными слоями, плиточная дельта-древесина, дельта-фанера, фанера, в первом приближении можно рассматривать как однородные и ортотропные [4].

Разработанная модель структурно-неоднородного тела может найти применение при определении уточненных коэффициентов концентрации напряжений в элементах конструкций, которые могут быть рассчитаны в осесимметричной постановке (валы, имеющие выточки и галтели, болтовые и шпилечные соединения и др.). С математической точки зрения осесимметричная задача, так же как и плоская, является двумерной, так как ввиду симметрии, напряжения и деформации в любом осевом сечении полностью определяются двумя компонентами перемещений [5].

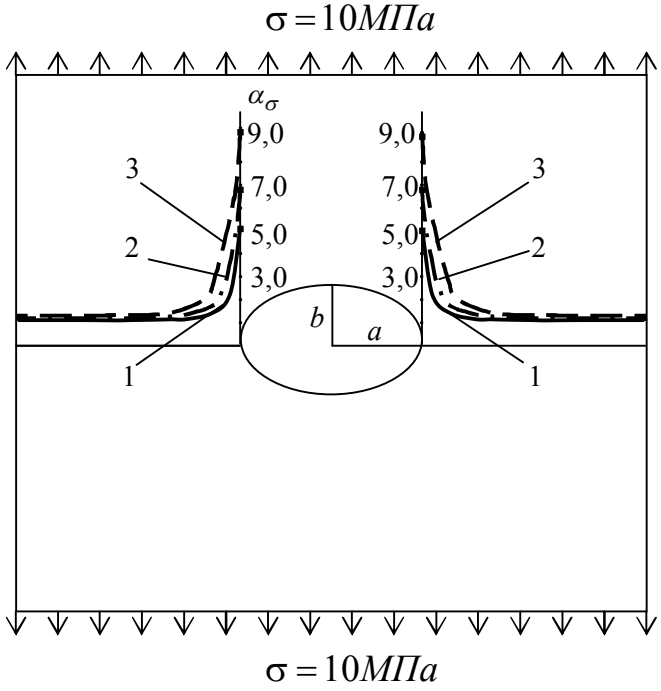


Рис. 1. Изменение коэффициентов концентрации напряжений: *1* – без учета анизотропии упругих свойств; *2*, *3* – с учетом анизотропии упругих свойств для титана и железа соответственно

Библиографический список:

1. Болотин В.В. Механика многослойных конструкций / В.В. Болотин, Ю.Н. Новичков. М.: Машиностроение, 1980. – 375 с
2. Ломакин В.А. Масштабный эффект упругих свойств поликристаллических материалов / В.А. Ломакин, Л.В. Кукса, Ю.Н. Бахтин // Прикл. механика.-1982.-Т.18.-№9. -С.10-15.
3. Кукса Л.В. Концентрация напряжений в элементах конструкций из изотропных и анизотропных структурно-неоднородных материалов / Л.В. Кукса, Е.Е. Евдокимов// Известия ВолгГТУ. Материаловедение и прочность элементов конструкций. 2005. №3. С. 81-85.
4. Лехницкий С.Г. Анизотропные пластинки. – М.-Л.: Гостехиздат, 1947. – 355 с.
5. Мавлютов Р.Р. Концентрация напряжений в элементах авиационных конструкций. – М.: Наука, 1981. – 141 с.

УДК 625.771

Мегаполис, озеленение, транспорт. Проблемы, решения

Иванова Ю.П. (аспирант кафедры ОБД)
Просвиров А.А. (АДм-1-06)
Научный руководитель – д-р.техн.наук, профессор Полковников Ю.Ф.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Экологические проблемы современных мегаполисов весьма сложны и решение оптимизационных задач экологии организации движения всегда актуально. Конгломерат Волгоград давно перенасыщен вредными и опасными выбросами. С отработавшими газами автотранспорта и строительно-дорожных машин в атмосферу города попадает более 150 компонентов вредных и опасных токсичных веществ. Установлено, что концентрация вредных выбросов в транспортных системах зависит от большого числа факторов, таких как характеристики транспортного потока, интенсивности движения, его организации и управления, метеоусловий и характера застройки, транспортно-планировочных решений и т.д.

Наиболее актуальной проблемой загрязнения окружающей среды мегаполисов

автотранспортом являются выбросы в атмосферный воздух. В 2007 году выбросы от автотранспорта составили более 70% от общего валового выброса загрязняющих веществ в атмосферный воздух Волгограда. Этот процесс обусловлен резким увеличением количества подвижного состава на дорогах города. Так, за период с 1991 по 2007 год число легковых автомобилей увеличилось на 60%, грузовых – на 10%, автобусов на 30%.

В Волгограде не решена проблема озеленения прилегающей к дорогам территории. На магистральных улицах (шириной от 40 м и более) насаждения в среднем занимают 10-18% общей ширины при рекомендованных 25%. На узких улицах (ширина до 40 м) удельный вес насаждений составляет 15 % (рекомендовано 20%), на улицах с бульварами удельный вес насаждений достигает 25% (рекомендовано 48%), на набережных 42%. Целесообразно площадь насаждений на улицах повысить до 7,5-9,0 кв. м. на жителя. Это составляет в сумме 750 -900 Га насаждений общего пользования на улицах и бульварах. В настоящее время этот показатель варьируется по районам от 4,0-5,0 кв.м. на жителя. Посадки транспортной сети формируются без учета положения улиц в структуре города. Наиболее оптимальной ширина зеленой зоны вдоль дороги составляет от 15 до 40 метров.

Ассортимент растений применяемых в озеленении города не велик и содержит 10-12 наименований деревьев и не более 30 наименований кустарников. Вдоль улиц дорог должны располагаться насаждения, которые максимально поглощают выхлопы автотранспорта. Таковыми являются вечно-зеленые растения (ель, сосна, пихта и т.д.). В дендрологических садах Волгограда могут предложить более 400 видов растений, которые прошли многолетние испытания на морозо - соле-засухоустойчивость и весьма полезны для озеленения современного мегаполиса /1/. В настоящее время основа наших скверов и парков – липа, тополь, клен, береза, реже ель. Внутриквартальное озеленение развивается чаще всего стихийно – здесь высаживаются вязы, тополя, а жители дополняют их плодовыми растениями и кустарниками. Вдоль улиц города самый многочисленный видовой состав – тополь, береза, вяз. В тоже время эти насаждения наиболее уязвимы и особенно нуждаются в подборе устойчивого ассортимента, разработки новых приемов озеленения.

Поглотителями окислов азота являются: сосна Эльдарская, ясень, клен американский, сосна черная, граб кавказский, дуб имеретинский и грузинский, яблоня обыкновенная. К поглотителям угарного газа относят: бирючину, ольху, осину, ель, клен ясенелистный. Концентрация окислов азота, проходя через зеленые газозащитные зоны, снижается в пять и более раз.

Каштаны очищают от выхлопных газов автомобилей пространство высотой до 10м, шириной до 20м и длиной до 100м. Они расщепляют вредные вещества почти без ущерба своему «здоровью». По количеству поглощаемого оксида углерода и выделяемого кислорода тополь превосходит ель в семь раз, по степени увлажнения воздуха почти в десять раз. По своим газозащитным свойствам тополь приравнивается к трем липам, или четырем соснам, или семи елям.

В настоящее время учеными и специалистами Ассоциации специалистов по охране труда, промышленной безопасности и экологии, службами Администрации, Научно-технического Совета «Охрана труда и БЖД» Волгограда, ведутся целенаправленные комплексные разработки и исследования по оптимизации и реконструкции зеленых зон.

Библиографический список:

1. Сохранение окружающей природной среды Волгограда итоги 10 – летия. Отчет прир. охр. деят. Департамент по охране окружающей среды и природных ресурсов, Волгоград, 2001. 200с.
2. Полковников Ю.Ф., Полковникова Л.С. Безопасность жизнедеятельности. Инженерная экология. Уч. пособ. Волгоград: “Строй-Медиа-Холдинг”, 2007. 70с.
3. Максюта Н.К., Галушкин В.И., Полковников Ю.Ф. Экологические проблемы устойчивого развития промышленных мегаполисов Нижневолжского региона. Матер. Шк.-сем. «Промэкология». Ростов-на-Дону: РГСУ, Абрау-Дюрсо, 1998. с.4.
4. Российская архитектурно-строительная энциклопедия. М.: «Альфа», 1996. с.336.

5. Экологическая обстановка в городе Волгоград. Отчет Адм. Города. Интернет, 2006. с.27.

УДК 539.4.013.3

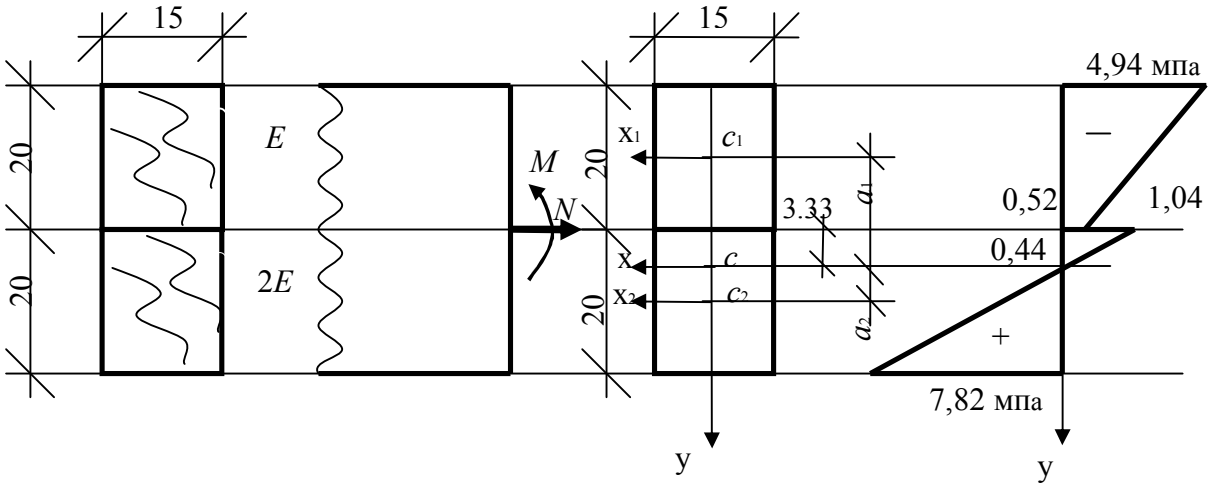
Напряжения в стержнях, составленных из неоднородных материалов

Крошкин А.С. (МиТТ-1-06)
Научный руководитель – д-р.техн.наук, профессор Беликов Г.И.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Одной из основных гипотез применяемых в механике деформируемого твердого тела является предположение об однородности материала. Это означает, что все механические характеристики материала постоянны по объёму тела. Эта гипотеза позволяет не учитывать естественную неоднородность материала на микроуровне. Однако во многих телах существует так называемая макронеоднородность. Примерами таких тел являются слоистые тела, состоящие из разных материалов. При расчётах и проектировании конструкций необходимо учитывать такую макронеоднородность, поскольку она приводит к существенному изменению напряженно-деформированного состояния тел. В расчетах стержней, составленных из неоднородных материалов, используется понятие приведенного сечения. Неоднородное сечение заменятся условно однородным, имеющим ту же геометрическую форму, но каждый элемент площади, которого изменен пропорционально модулю упругости материала этого элемента.

Проиллюстрируем сказанное на примере растяжения с изгибом деревянного стержня, составленного из двух материалов с модулями упругости E и $2E$.



Примем в качестве основного материал с модулем E. Коэффициент приведения второго материала к первому, принятому за основной, равен $2E/E=2$.

Площадь приведенного сечения равна: $A_{пр}=A_1+A_2= 15\cdot20+2\cdot15\cdot20=900$ см^2.

Координата центра тяжести приведенного сечения относительно вспомогательной оси y

$$y_c=\frac{A_1\cdot y_{c1}+A_2\cdot y_{c2}}{A_{np}}=\frac{15\cdot20\cdot(-10)+2\cdot15\cdot20\cdot10}{900}=3{,}33\text{см}.$$

Через найденный центр тяжести проводим главную центральную ось x. Момент инерции приведенного сечения относительно этой оси

$$J_x=:J_x^{(1)}+J_x^{(2)}=J_{x1}^{(1)}+A_1\cdot a_1^2+J_x^{(2)}+A_2\cdot a_2^2$$

$$J_x = \frac{15\cdot 20^3}{12} + 15\cdot 20\cdot 13{,}33^2 + 2\cdot\left(\frac{15\cdot 20^3}{12} + 15\cdot 20\cdot 6{,}66^2\right) = 109900\text{см}^4.$$

Расчётный момент относительно оси x и продольная сила равны:

N=20 кН ; M_x=25 кН·м–20·0,033 кН·м=24,34 кН·м

Нормальные напряжения в верхней части сечения $\sigma = \frac{M_x}{J_x} y + \frac{N}{A}$

y=-23,33см:

$$\sigma = \frac{24{,}34\cdot 100}{109900}(-23{,}33) + \frac{20}{900} = -0{,}516 + 0{,}022 = -0{,}494 кН/см^2$$

=–4,94МПа.

y=-3,33см:

$$\sigma = \frac{24{,}34\cdot 100}{109900}(-3{,}33) + \frac{20}{900} = -0{,}074 + 0{,}022 = -0{,}052 кН/см^2$$

=–0,52 МПа.

Нормальные напряжения в нижней части сечения

y=-3,33см, $\sigma = 2\cdot(-0{,}052)\text{кН/см}^2 = -1{,}04\text{МПа}$

y=0, $\sigma = 2\cdot 0{,}022 = 0{,}044\text{кН/см}^2 = 0{,}44\text{МПа}$

y=-16,67см,

$$\sigma = 2\cdot\left(\frac{24{,}34\cdot 100}{109900}(16{,}67) + \frac{20}{900}\right) = 2(0{,}369 + 0{,}022) = 0{,}782\text{кН/см}^2 = 7{,}82\text{МПа}$$

Эпюра нормальных напряжений в неоднородном сечении на границе двух материалов имеет разрыв при одинаковых продольных деформациях.

УДК 624.21.058

Обследование моста через реку Дон у г. Калач-на-Дону на а/д Волгоград – Каменск-Шахинский

Пенская Т.В., Познахирина М.Н. (МиТТ-1-04)
Научный руководитель – канд.техн.наук, доцент Кисин Б.С.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Научно-исследовательской лабораторией «Диагностика и мониторинг мостов» ВолгГАСУ в ноябре-декабре 2006 г. были выполнены полевые работы по обследованию большого автодорожного моста через р. Дон у г. Калач-на- Дону на 87 км + 088 м автомобильной дороги Волгоград – Каменск - Шахтинский.

Целью обследования моста являлось определение его технического состояния и фактической грузоподъемности, а также предложения по конструктивному решению переустройства проезжей части. При обследовании выполнены следующие виды работ:

- осмотр сооружения с фиксацией дефектов и повреждений;
- нивелировка проезжей части моста и подходов к нему;
- геодезическая ситуационная съемка правобережного и левобережного подходов;
- определение толщины слоев мостового полотна;
- определение фактической прочности бетона блоков коробчатого пролетного строения неразрушающим методом контроля;

- ультразвуковая дефектоскопия ряда каналов с пучками преднапряженной арматуры;

- фотосъемка элементов моста и дефектов.

Мостовой переход через реку Дон построен Мостоотрядом № 57 и сдан в эксплуатацию в октябре 1976 г. Основные характеристики моста:

- полная длина моста – 922,67 м;
- схема моста – 53,4 + 9×84 + 53,4 + 2×24 м;
- габарит моста – Г-9 + 2×1,5 м;
- нормативная проектная нагрузка Н-30 и НК-80.

Неразрезное пролетное строение моста собрано из блоков, объединенных в продольном направлении на плоских стыках с заполнением шва эпоксидным клеем и обжатием напрягаемой арматурой. Блоки коробчатые с наклонными стенками, их высота составляет в середине пролета 316 см и увеличивается над опорами до 450 см. Проектная марка бетона блоков – М-500.

Напрягаемая арматура образована спаренными пучками с количеством в каждом по 24 проволоки диаметром 5 мм. Пучки расположены в закрытых каналах с последующим инъецированием их цементным раствором. В нижней плите каналы расположены в два яруса, в верхней – в один.

Русловые опоры моста №№ 2–10 из монолитного железобетона с фундаментами на сваях-оболочках диаметром 1,6 м, объединенных ростверком толщиной 5,5 м. Тело опор состоит из цокольной части, высотой 5,1 м и пустотелого в верхней части прямоугольного столба сечением 3,2×4,6 м. Береговая опора №1 – железобетонная, обсыпная с фундаментами на сваях-оболочках диаметром 0,6 м.

В 1994–1997 гг. Мостоотрядом № 57 по проекту Гипротрансмоста было выполнено усиление неразрезного коробчатого пролетного строения путем постановки и натяжения пучков из высокопрочной проволоки в пролетах №№ 5, 6 и 7. Это было связано с тем, что в серединах указанных пролетов произошел перелом продольного профиля, возникший в период монтажа. «Выправление» этого профиля путем добавления дополнительных слоев мостового полотна привело к значительному увеличению фактического собственного веса пролетного строения по сравнению с проектным.

Обследование наружных поверхностей коробчатого сечения пролетного строения проводилось с помощью специальной машины РД-803. Все выявленные дефекты фиксировались на дефектных картах (развертках внутренней и внешней поверхностей сечения). Один из основных дефектов железобетонного пролетного строения – продольные трещины вдоль расположения каналов по боковой стенке вблизи вутов и по нижней плите со следами выщелачивания и потеков.

Причины появления этих трещин сейчас уже достаточно ясны – это некачественное инъекционное заполнение каналов. Вода с проезжей части моста из-за плохой гидроизоляции попадает в каналы (при выводе нижних пучков на верхнюю плиту). Под воздействием многократных циклов замораживания и оттаивания микротрещины в бетоне защитного слоя увеличивались, и вода со следами ржавчины от коррозии пучков просачивалась наружу, образуя «сталактиты».

Интенсивное воздействие воды со следами агрессии на незащищенную высокопрочную проволоку в пучках каналов может привести к ее хрупкому разрушению от коррозии и созданию аварийной ситуации.

Из других дефектов можно отметить отслоение и сколы бетона с оголением

конструктивной арматуры, локальные следы выщелачивания бетона у водосливных трубок и у не заделанных монтажных отверстиях. Проезжая часть, несмотря на ремонт, выполненный в 1997–1998 гг. вновь получила повреждения в виде сетки продольных и поперечных трещин, наплывов, разрушаются консольные части тротуарных блоков, неудовлетворительно работают водоотводные устройства.

При обследовании применялись современные приборы: ИПА-МГ4 –для измерения защитного слоя бетона и диаметра арматуры, УК-14ПМ –для ультразвуковой дефектоскопии конструкций «Оникс 2.4» – для неразрушающего контроля прочности бетона и др.

В настоящее время по мосту разрешено пропускать автомобильную нагрузку в колонне с общей массой единицы нагрузки не более 30 т и осевым давлением не более 12 тс и одиночную колесную нагрузку общей массой не более 80 т и осевым давлением не более 20тс.

Ввиду наличия на проезжей части дефектов, увеличивающих динамическое влияние на конструкции моста временной нагрузки, ограничение скорости движения автотранспорта на мосту принято 30 км/час.

Результаты обследования моста будут использованы в реальном дипломном проектировании.

УДК 539.4.013.3

Макеева М.И., Поливанов СЕ. **Концентрация напряжений в элементах конструкций из структурно-неоднородных материалов** // Молодежь и научно-технический прогресс в дорожной отрасли Юга России: Материалы II студенческой научно-технической конференции, 14-16 мая 2008 г., Волгоград / ВолгГАСУ. – Волгоград, 2008.- С 4-6

Приведены результаты исследования напряженно-деформированных состояний в зависимости от структурных и геометрических факторов концентрации напряжений. На основе разработанного метода расчета модели структурно-неоднородного тела получены значения коэффициентов концентрации напряжений для пластины, ослабленной круговым отверстием. Установлено, что в конструкциях из анизотропных, структурно-неоднородных материалов значения коэффициентов концентрации могут существенно отличаться от значений, полученных для изотропных материалов.

Библиогр. 3 назв. Табл.1.

УДК 691.841

Абдуразаков М.Г., Забитов И.А., **Способ гашения вертикальных колебаний полотна автомобильных дорог при сейсмических воздействиях материалов** // Молодежь и научно-технический прогресс в дорожной отрасли Юга России: Материалы II студенческой научно-технической конференции, 14-16 мая 2008 г., Волгоград / ВолгГАСУ. – Волгоград, 2008.- С 6-9

Проблема сейсмоизоляции автомобильных дорог является актуальной. Предложен вариант решения этой проблемы, измерением амплитуды колебаний полотна с комплексными подстилающими слоями при динамических воздействиях на полотно со стороны основания, разрабатываются новые материалы для сейсмоизоляций дорог, зданий. Отсутствие способов измерения параметров в (амплитуды) колебаний полотен при сейсмических воздействиях не позволяет вникнуть в суть процесса колебании системы с точки зрения поглощения энергии динамических воздействий.

Ил.1.

УДК 665.775:625.85

Буров В.В., **Диэлектрическая проницаемость битумов как косвенный показатель адгезии** // Молодежь и научно-технический прогресс в дорожной отрасли Юга России: Материалы II студенческой научно-технической конференции, 14-16 мая 2008 г., Волгоград / ВолгГАСУ. – Волгоград, 2008.- С 9-12

В данной работе рассматриваются существующие методы определения адгезии нефтяного дорожного битума к минеральным материалам. Предлагается наиболее эффективный и быстрый метод оценки сцепных качеств вяжущего по диэлектрической проницаемости. Данный метод может косвенно характеризовать адгезионные свойства нефтяных битумов.

Библиогр. 9 назв. Ил.2.

УДК 338.51:625.7/.8-047.44

Коробова А.Ю. **Анализ динамики затрат в производственные ресурсы** // Молодежь и научно-технический прогресс в дорожной отрасли Юга России: Материалы II студенческой научно-технической конференции, 14-16 мая 2008 г., Волгоград / ВолгГАСУ. – Волгоград, 2008.- С 12-17

В статье приведен анализ динамики цен на основные производственные ресурсы

используемые в дорожном хозяйстве РФ в период 2003-2007 гг. По результатам мониторинга цен предложена зависимость, определяющая прогнозируемую стоимость производственных ресурсов в различных регионах РФ.

Библиогр. 4 назв. Ил.4. Табл.2.

УДК 528.71:625.72

Ишеков Н.С. **К вопросу о взаимном ориентировании аэрофотоснимков при проектировании трасс автомобильных дорог** // Молодежь и научно-технический прогресс в дорожной отрасли Юга России: Материалы II студенческой научно-технической конференции, 14-16 мая 2008 г., Волгоград / ВолгГАСУ. – Волгоград, 2008.- С 17-19

Обоснована необходимость использования корректора для обеспечения по снимкам достоверной точности определения отметок трассы автомобильной дороги.

Библиогр.1 назв. Ил.1. Табл.2.

УДК 656.13.08

Курлова А.В. **Адаптивное управление светофорной сигнализацией на кольцевых пересечениях автомобильных дорог** // Молодежь и научно-технический прогресс в дорожной отрасли Юга России: Материалы II студенческой научно-технической конференции, 14-16 мая 2008 г., Волгоград / ВолгГАСУ. – Волгоград, 2008.- С 19-24

Для реализации адаптивного управления светофорной сигнализацией предложен метод микромоделирования. Исходными данными для реализации модели являются: схема организации дорожного движения; параметры светофорного регулирования; данные о составах и интенсивности транспортных потоков в узле с учетом суточной неравномерности; матрица корреспонденций в узле; информация о режимах движения транспортных средств общего пользования и др. В результате моделирования получены оптимальные режимы временно-зависимого адаптивного управления светофорной сигнализацией.

Библиогр.3 назв. Ил.2. Табл.2.

УДК 665.775:625.85

Маркина Е.А. **Оценка дисперсности и активности дорожных битумов** // Молодежь и научно-технический прогресс в дорожной отрасли Юга России: Материалы II студенческой научно-технической конференции, 14-16 мая 2008 г., Волгоград / ВолгГАСУ. – Волгоград, 2008.- С 24-31

В данной работе рассмотрены такие физико-химические свойства битума как дисперсность и адгезия, методы их измерения, проанализированы результаты опытов. Рассмотрены такие способы улучшения свойств битума, как механоактивация и ОРВ-метод.

Библиогр.4 назв. Ил.1. Табл.3.

УДК 528.5:625.72(470.45)

Сисенов Д.М. **Применение материалов лазерного сканирования в проектировании автомобильных дорог в окрестностях г. Волгограда** // Молодежь и научно-технический прогресс в дорожной отрасли Юга России: Материалы II студенческой научно-технической конференции, 14-16 мая 2008 г., Волгоград / ВолгГАСУ. – Волгоград, 2008.- С 31-33

Методика лазерного сканирования позволяет все сделать без выхода в поле, не нужно рубить лес, соответственно, не требуется и получение разрешения соответственных государственных органов, что по существующему законодательству является очень длительной и сложной процедурой.

Ил.1.

УДК 691.168

Лугуев М.А., Эрзиханова И.М.**Способ предварительного уплотнения свежеукладываемого асфальтобетона** // Молодежь и научно-технический прогресс в дорожной отрасли Юга России: Материалы II студенческой научно-технической конференции, 14-16 мая 2008 г., Волгоград / ВолгГАСУ. – Волгоград, 2008.- С 33-35

Разработан способ предварительного уплотнения асфальтобетона до начала проходки Катка по свежеукладываемому слою. Составлены чертежи полупромышленной установки для обеспечения предварительного уплотнения асфальтобетонного слоя. В ближайшее время установка будет собрана и апробирована в условиях производства.

Ил.2.

УДК 666.964.3:691.327:620.9

Коробова А.Ю. **Энергосбережение при производстве асфальтобетонных смесей** // Молодежь и научно-технический прогресс в дорожной отрасли Юга России: Материалы II студенческой научно-технической конференции, 14-16 мая 2008 г., Волгоград / ВолгГАСУ. – Волгоград, 2008.- С 35-39

В статье приведен краткий анализ энергозатрат при производстве асфальтобетонных смесей. Рассмотрены конкретные мероприятия по снижению энергоемкости дорожно-строительных процессов при приготовлении асфальтобетонных смесей на предприятиях Волгоградской области, а в частности применение технологии вспененного битума.

Библиогр.3 назв. Ил.3.

УДК 514:625.72(470.45)

Трантова Т.В. **Особенности геоморфологического строения окрестностей Волгограда, определяющие методы трассирования подъездных путей к строительным площадкам** // Молодежь и научно-технический прогресс в дорожной отрасли Юга России: Материалы II студенческой научно-технической конференции, 14-16 мая 2008 г., Волгоград / ВолгГАСУ. – Волгоград, 2008.- С 39-40

На основании данных картометрических работ территорий окрестностей Волгограда предлагается наиболее приемлемый метод трассирования подъездных путей.

УДК 625.855.42:669.046.58

Девятов К.В. **Применение шлаков металлургической промышленности в составе асфальтобетонных смесей** // Молодежь и научно-технический прогресс в дорожной отрасли Юга России: Материалы II студенческой научно-технической конференции, 14-16 мая 2008 г., Волгоград / ВолгГАСУ. – Волгоград, 2008.- С 40-44

В данной работе рассматривается возможность применения металлургических шлаков в устройстве дорожных оснований и дорожных одежд. Рассмотрены требования, предъявляемые к металлургическим шлакам и асфальтобетонные

покрытия на основе металлургических шлаков.

Библиогр.4 назв. Табл.3.

УДК 528.4

Холзакова М.А. **Определение положения дополнительного пункта в створе с опорными точками** // Молодежь и научно-технический прогресс в дорожной отрасли Юга России: Материалы II студенческой научно-технической конференции, 14-16 мая 2008 г., Волгоград / ВолгГАСУ. – Волгоград, 2008.- С 44-47

В статье описан оригинальный способ определения положения дополнительного пункта в створе с опорными точками, положение которых на плане дано, однако на местности эти точки взаимно не видны или недоступны. Приведен пример, заимствованный из [2], переработанный для теодолитов с градусной оцифровкой лимба.

УДК 691.168:691.17

Умалатов М.М., Забитов И.А. **Асфальтобетон с использованием отходов каучука покрышек** // Молодежь и научно-технический прогресс в дорожной отрасли Юга России: Материалы II студенческой научно-технической конференции, 14-16 мая 2008 г., Волгоград / ВолгГАСУ. – Волгоград, 2008.- С 47-49

Проблема утилизации отходов автомобильных покрышек (шин) является актуальной. Предложен способ и разрабатывается установка по нарезке определенных по размерам полосок из покрышек и использовании их в качестве арматурных стержней для увеличения несущих способности и других параметров асфальтобетонного слоя.

Ил.3.

УДК 528.521

Головко С.О. **Исследование точности отчетного устройства теодолита Т30** // Молодежь и научно-технический прогресс в дорожной отрасли Юга России: Материалы II студенческой научно-технической конференции, 14-16 мая 2008 г., Волгоград / ВолгГАСУ. – Волгоград, 2008.- С 49-50

В работе рассмотрен вопрос о точности отсчета по шкале микроскопа теодолита Т30. точность отсчета по шкаловым микроскопам зависит от толщины индекса и позволяет взять отсчет в соответствии величины самого индекса. Установлено: величина индекса равна 30″ пятиминутного интервала, поэтому точность отсчета по теодолиту должна быть 0′.1.

Ил.1.

УДК 625.761 (470)

Казарян А.В. **Применение современных технологий в ямочном ремонте дорожной одежды на юге России** // Молодежь и научно-технический прогресс в дорожной отрасли Юга России: Материалы II студенческой научно-технической конференции, 14-16 мая 2008 г., Волгоград / ВолгГАСУ. – Волгоград, 2008.- С 50-55

В работе рассмотрены современные методы ямочного ремонта покрытий автомобильных дорог и в частности ремонт покрытий литым асфальтобетоном, являющимся наиболее перспективным направлением в технологии ямочного ремонта.

Библиогр.3 назв. Ил.3.

УДК 528.4: 625.7/.8

Туренко Р.В. **Геодезические расчеты при определении размеров искусственных неровностей проезжей части автомобильных дорог** // Молодежь и научно-технический прогресс в дорожной отрасли Юга России: Материалы II студенческой научно-технической конференции, 14-16 мая 2008 г., Волгоград / ВолгГАСУ. – Волгоград, 2008.- С 55-57

В статье описан простейший способ определения размеров ИНПЧ автомобильных дорог в зависимости от предстоящих условий эксплуатации, требований к характеру, виду и уровню воздействия.

Библиогр.1 назв. Ил.2.

УДК 665.775:625.85

Полякова Е.С. **Обоснование способа ускоренного определения показателя марки битума** // Молодежь и научно-технический прогресс в дорожной отрасли Юга России: Материалы II студенческой научно-технической конференции, 14-16 мая 2008 г., Волгоград / ВолгГАСУ. – Волгоград, 2008.- С 57-63

В работе рассмотрен способ ускоренного определения марки битума с использованием экспериментальных ячеек, сокращающих время термостатирования в 8 раз.

Ил.4.

УДК 625.032.826

Чумак А.В., Плотников С.С. **Перегрузки, действующие на человека при ударе автомобиля о неподвижную поверхность** // Молодежь и научно-технический прогресс в дорожной отрасли Юга России: Материалы II студенческой научно-технической конференции, 14-16 мая 2008 г., Волгоград / ВолгГАСУ. – Волгоград, 2008.- С 63-65

В статье приводится расчет средней силы, действующей на человека в автомобиле, в случаях, если он пристегнут и не пристегнут ремнями безопасности.

Ил.1.

УДК 625.877

Волченко Ф.В. **Использование геосинтетиков в дорожном строительстве** // Молодежь и научно-технический прогресс в дорожной отрасли Юга России: Материалы II студенческой научно-технической конференции, 14-16 мая 2008 г., Волгоград / ВолгГАСУ. – Волгоград, 2008.- С 65-69

Библиогр.10 назв. Табл.5.

УДК 625.736

Иванов А.С. **Расчет системы «откос-уступ» с учетом их взаимного влияния** // Молодежь и научно-технический прогресс в дорожной отрасли Юга России: Материалы II студенческой научно-технической конференции, 14-16 мая 2008 г., Волгоград / ВолгГАСУ. – Волгоград, 2008.- С 69-70

Одной из важнейших проблем дорожного и строительного производства является исследование взаимного влияния откоса и уступов на их устойчивость. Откосы насыпей автомобильных дорог, террас, траншей, карьеров строительных

материалов должны отвечать требованиям безопасности, экономичности, экологии.

УДК 625.032.434

Багдасарян С.А. Тюлькина О.В. **Дифференциальные уравнения малых колебаний автомобиля** // Молодежь и научно-технический прогресс в дорожной отрасли Юга России: Материалы II студенческой научно-технической конференции, 14-16 мая 2008 г., Волгоград / ВолгГАСУ. – Волгоград, 2008.- С 70-72

Определены дифференциальные уравнения малых свободных колебаний автомобиля, с помощью которых можно найти все необходимые параметры взаимодействия между автомобилем и дорогой.

Ил.2.

УДК 502.371

Косовцева А.Г., Иванова Ю.П. **Проблемы зеленой экологии г. Волгограда** // Молодежь и научно-технический прогресс в дорожной отрасли Юга России: Материалы II студенческой научно-технической конференции, 14-16 мая 2008 г., Волгоград / ВолгГАСУ. – Волгоград, 2008.- С 72-75

Рассматриваются вопросы зеленой защиты эпицентров современных мегаполисов от вредных выбросов автотранспорта на примере Волгограда. Решаются проблемы организации зеленых насаждений в исторической части городов, подбора пород деревьев при реконструкции бульваров и скверов с целью снижения экологической напряженности городов.

УДК 502.33:711.7:625.783

Новиков В.С. **Экологически и технически безопасная технология прокладки инженерных сетей в строительстве** // Молодежь и научно-технический прогресс в дорожной отрасли Юга России: Материалы II студенческой научно-технической конференции, 14-16 мая 2008 г., Волгоград / ВолгГАСУ. – Волгоград, 2008.- С 75-79

Ил.1.

УДК 539.4.013.3

Крикунов Д.Ю. **Регулирование внутренних усилий и несущей способности сооружения путем изменения уровня пола** // Молодежь и научно-технический прогресс в дорожной отрасли Юга России: Материалы II студенческой научно-технической конференции, 14-16 мая 2008 г., Волгоград / ВолгГАСУ. – Волгоград, 2008.- С 79-80

В данной работе анализируется зависимость внутренних усилий (изгибающего момента) от изменения уровня пола первого этажа. В качестве объекта принята дважды статически неопределимая рамная конструкция с вертикальной и горизонтальной нагрузкой.

Ил.2.

УДК 625.8

Боровик М.С. **Анализ производительности асфальтобетонных заводов г. Волгограда** // Молодежь и научно-технический прогресс в дорожной отрасли Юга России: Материалы II студенческой научно-технической конференции, 14-16 мая 2008 г., Волгоград / ВолгГАСУ. – Волгоград, 2008.- С 80-85

Проведен сравнительный анализ действительной производительности асфальтобетонных заводов г. Волгограда с производительностью современных

заводов.

Библиогр.4 назв. Табл.3.

УДК 539.4.013.3

Голованова М.В. **Расчет элементов конструкций с учетом анизотропии упругих свойств и геометрических факторов концентрации напряжений** // Молодежь и научно-технический прогресс в дорожной отрасли Юга России: Материалы II студенческой научно-технической конференции, 14-16 мая 2008 г., Волгоград / ВолгГАСУ. – Волгоград, 2008.- С 85-88

Библиогр.5 назв. Ил.1.

УДК 625.771

Иванова Ю.П., Просвиров А.А. **Мегаполис, озеленение, транспорт. Проблемы, решения** // Молодежь и научно-технический прогресс в дорожной отрасли Юга России: Материалы II студенческой научно-технической конференции, 14-16 мая 2008 г., Волгоград / ВолгГАСУ. – Волгоград, 2008.- С 88-89

Рассматриваются вопросы по снижению негативного влияния автомобильного транспорта путем реконструкции зеленой зоны вдоль дорог города Волгограда, путем подсадки наиболее оптимальных пород деревьев и кустарников.

Библиогр.5

УДК 539.4.013.3

Крошкин А.С. **Напряжения в стержнях, составленных из неоднородных материалов** // Молодежь и научно-технический прогресс в дорожной отрасли Юга России: Материалы II студенческой научно-технической конференции, 14-16 мая 2008 г., Волгоград / ВолгГАСУ. – Волгоград, 2008.- С 89-91

УДК 624.21.058

Пенская Т.В., Познахирина М.Н. **Обследование моста через реку Дон у г. Калач-на-Дону на а/д Волгоград – Каменск – Шахинский** // Молодежь и научно-технический прогресс в дорожной отрасли Юга России: Материалы II студенческой научно-технической конференции, 14-16 мая 2008 г., Волгоград / ВолгГАСУ. – Волгоград, 2008.- С 91-93

СОДЕРЖАНИЕ

1. Макеева М.И., Поливанов СЕ. Концентрация напряжений в элементах конструкций из структурно-неоднородных материалов …….. 4
2. Абдуразаков М.Г., Забитов И.А., Способ гашения вертикальных колебаний полотна автомобильных дорог при сейсмических воздействиях материалов ……..……. 6
3. Буров В.В., Диэлектрическая проницаемость битумов как косвенный показатель адгезии…… 9
4. Коробова А.Ю. Анализ динамики затрат в производственные ресурсы. 12
5. Ишеков Н.С. К вопросу о взаимном ориентировании аэрофотоснимков при проектировании трасс автомобильных дорог…….. 17
6. Курлова А.В. Адаптивное управление светофорной сигнализацией на кольцевых пересечениях автомобильных дорог…… 19
7. Маркина Е.А. Оценка дисперсности и активности дорожных битумов. 24
8. Сисенов Д.М. Применение материалов лазерного сканирования в проектировании автомобильных дорог в окрестностях г. Волгограда…….. 31
9. Лугуев М.А., Эрзиханова И.М.Способ предварительного уплотнения свежеукладываемого асфальтобетона……. 33
10. Коробова А.Ю. Энергосбережение при производстве асфальтобетонных смесей……... 35
11. Трантова Т.В. Особенности геоморфологического строения окрестностей Волгограда, определяющие методы трассирования подъездных путей к строительным площадкам…….. 39
12. Девятов К.В. Применение шлаков металлургической промышленности в составе асфальтобетонных смесей……. 40
13. Холзакова М.А. Определение положения дополнительного пункта в створе с опорными точками……. 44
14. Умалатов М.М., Забитов И.А. Асфальтобетон с использованием отходов каучука покрышек…….. 47
15. Головко С.О. Исследование точности отчетного устройства теодолита Т30…….. 49
16. Казарян А.В. Применение современных технологий в ямочном ремонте дорожной одежды на юге России……. 50
17. Туренко Р.В**.** Геодезические расчеты при определении размеров искусственных неровностей проезжей части автомобильных дорог…….. 55
18. Полякова Е.С. Обоснование способа ускоренного определения показателя марки битума……. 57
19. Чумак А.В., Плотников С.С. Перегрузки, действующие на человека при ударе автомобиля о неподвижную поверхность…… 63
20. Волченко Ф.В. Использование геосинтетиков в дорожном строительстве…….. 65
21. Иванов А.С. Расчет системы «откос-уступ» с учетом их взаимного влияния……... 69
22. Багдасарян С.А. Тюлькина О.В. Дифференциальные уравнения малых колебаний автомобиля…….. 70

23. Косовцева А.Г., Иванова Ю.П. Проблемы зеленой экологии г. Волгограда……... 72
24. Новиков В.С. Экологически и технически безопасная технология прокладки инженерных сетей в строительстве…….. 75
25. Крикунов Д.Ю. Регулирование внутренних усилий и несущей способности сооружения путем изменения уровня пола……... 79
26. Боровик М.С. Анализ производительности асфальтобетонных заводов г. Волгограда…….. 80
27. Голованова М.В. Расчет элементов конструкций с учетом анизотропии упругих свойств и геометрических факторов концентрации напряжений……... 85
28. Иванова Ю.П., Просвиров А.А. Мегаполис, озеленение, транспорт. Проблемы, решения…… 88
29. Крошкин А.С. Напряжения в стержнях, составленных из неоднородных материалов……. 89
30. Пенская Т.В., Познахирина М.Н. Обследование моста через реку Дон у г. Калач-на-Дону на а/д Волгоград – Каменск – Шахинский……... 91