

Секция "СТРОИТЕЛЬСТВО"

Подсекция "СТРОИТЕЛЬСТВО АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ И АЭРОДРОМОВ"

ЯМОЧНЫЙ РЕМОНТ ХОЛОДНЫМИ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫМИ СМЕСЯМИ

Дорофеев И.С. – студент, Меренцова Г.С. – д.т.н., профессор
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

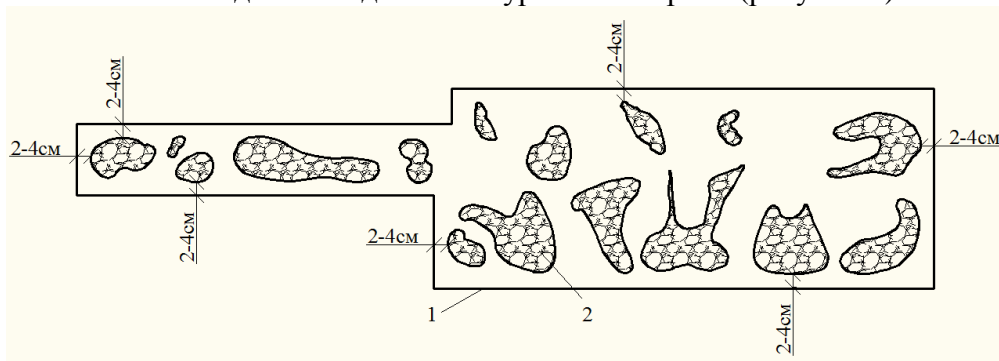
Ямочный ремонт холодными смесями получил достаточно широкое распространение и популярность во многих странах за свою простоту и меньшую строгость правил и требований, в первую очередь, к погодным условиям, за более продолжительный сезон использования и высокую экономичность.

При выборе между горячей и холодной технологиями ремонта асфальтобетонных покрытий следует обязательно учитывать, что прочность и водостойкость холодного асфальтобетона, приготовленного на жидком или разжиженном битуме, в 2–3 раза ниже, чем горячего. Поэтому его используют, в основном, для устройства и ремонта покрытий дорог III–IV категорий. Холодные смеси на эмульсиях, полученных из высокосортных битумов или полимербитумов, хорошо себя показали на ямочном ремонте покрытий всех категорий дорог.

Технология работ по ямочному ремонту холодными органо-минеральными смесями и все ремонтные операции аналогичны ямочному ремонту горячими смесями. Отсутствует лишь жесткое ограничение на время укладки и уплотнения, которые присутствует при ремонте горячими смесями из-за быстрого охлаждения смеси и снижения ее уплотняемости. Особого внимания требует подготовка выбоины к ямочному ремонту.

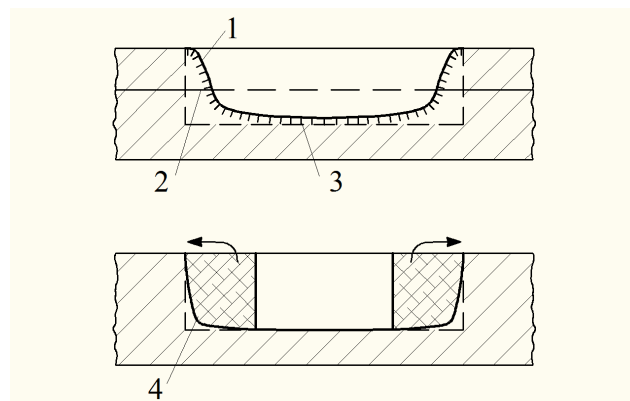
Подготовка ремонтируемого места покрытия холодными органо-минеральными смесями включает в себя следующие операции:

- 1) Очистка поверхности дороги от пыли, грязи и влаги.
- 2) Разметка границ ремонта выбоин прямыми линиями вдоль и поперек оси дороги с захватом неразрушенного слоя покрытия на 4–6 см, при этом несколько близко расположенных выбоин объединяют одним контуром или картой (рисунок 1).



1 – контур ремонтируемой выбоины; 2 – выбоина
Рисунок 1 – Схема разметки контура ремонтируемой выбоины

- 3) Вырезка, вырубка или холодное фрезерование материала ремонтируемого места покрытия по очерченному контуру на всю глубину выбоины, но не менее толщины слоя покрытия, при этом боковые стенки должны быть вертикальными (рисунок 2).



1 – ослабленная стенка выбоины; 2 – отслоившаяся часть покрытия; 3 – разрушенная часть дна выбоины; 4 – обрубленная или скошенная стенка выбоины

Рисунок 2 – Разделка краев выбоины после фрезерования

4) Очистка дна и стенок места ремонта от мелких кусков, крошки, пыли, грязи и влаги.

5) Обработка дна и стенок тонким слоем жидкого, вязкого (горячего) или разжиженного битума или битумосодержащей эмульсии (рисунок 3).



Рисунок 3 - Ручной распылитель битумной эмульсии

Небольшие по площади выбоины (до 2–3 м²) оконтуривают с помощью довольно уже распространенных ручных нарезчиков швов, снабженных специальными тонкими (2–3 мм) алмазными дисками диаметром 300–400 мм. Обрезанный материал слоя покрытия разламывается и удаляется с помощью отбойного молотка с соответствующим наконечником.

Выбор технологического метода ямочного ремонта должен отвечать следующим требованиям или критериям:

- высокое качество заделки дефекта, соответствующее показателям плотности, прочности, ровности и шероховатости основной части покрытия;
- продолжительный срок службы отремонтированного места;
- наличие или доступность требуемых материалов, машин и установок для выполнения ремонта по выбранному методу;
- сложность или простота реализации намеченного метода ремонта в различных погодных условиях;
- оперативность открытия движения транспорта по месту ремонта;
- низкая стоимость или высокая экономичность ремонтных работ.

ОПЕРАЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЯЖУЩИХ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Дмитриева А.В. – студент, Меренцова Г.С. – д.т.н., профессор
Алтайский государственный технический университет (г.Барнаул)

Распределение органических вяжущих (битумов, пропиточных составов) с применением традиционных технологий с использованием автогудронаторов во многих случаях не позволяет достичь получение слоя оптимальной толщины с учетом нормированного расхода по всей покрываемой поверхности нижерасположенного конструктивного слоя дорожной одежды. Для соблюдения нормативных требований по расходу и равномерному распределению органических вяжущих необходимо использование инновационной дорожно-строительной техники.

Особое внимание необходимо уделять точному соблюдению расхода и равномерному распределению пропиточных составов, применяемых для улучшения эксплуатационных свойств асфальтобетонных покрытий. Применение вышеуказанной техники исключает ручное распределение этих составов и использование ручных скребков с резиновой полоской, а также недостатки работы автогудронаторов отечественного производства.

Примером инновационного подхода могут служить автогудронаторы производства итальянской компании MASSENZA. Отличительной чертой автогудронаторов MASSENZA является применение высокоэффективной системы подогрева посредством циркуляции горячего масла, которое разогревается за счет работы маслонагревательной станции.

Благодаря этому обеспечивается:

- уменьшение расхода дизельного топлива на подогрев в среднем на 30% по сравнению с жарово-огненными системами подогрева;
- возможность использования 100% объема емкости цистерны гудронатора в отличие от огненно-жаровых систем, в которых необходимо оставлять технологический объем вяжущего для предотвращения выхода их строя жаровых труб внутри емкости, что ведет к уменьшению производительности и к проблеме слива оставшегося в цистерне битума;
- подогрев распределительной рампой горячим маслом на всю ширину разбрызгивания, за счет чего исключаются «побочные» подготовительные работы по разогреву рамп, зачастую связанные с высокой пожароопасностью;
- «мягкий косвенный» нагрев битумного вяжущего материала, посредством чего исключается его окисление и ухудшение характеристик вследствие «старения» битума, что напрямую влияет на качество дорожных одежд.

Автогудронаторы компании MASSENZA оснащены одной из самых совершенных автоматизированных систем распределения материала, учитывающей целый ряд факторов: скорость движения гудронатора, размер форсунки, давление разбрызгивания, вязкость материала, температуру вяжущего вещества. Все управление осуществляется с пультов, расположенных в кабине автогудронатора. Автоматическая система контроля распределения позволяет осуществлять дозирование с точностью до сотых долей килограмма на квадратный метр (например $1,25\text{кг/м}^2$).

Благодаря такой системе обеспечивается автоматическое, точное, равномерное распределение продукта без погрешностей независимо от колебаний скорости с заданной плотностью. В итоге это дает экономию материала в среднем от 30%, по сравнению с аналогичными системами, и повышает качество производимых работ, дает возможность использования техники на других объектах, сокращения ее простоев и сроков окупаемости.

УЛУЧШЕНИЕ СВОЙСТВ ГОРЯЧИХ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ

Атаманова Т.Г. – аспирант, Меренцова Г. С., д.т.н., профессор
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Повышение надежности и долговечности асфальтобетонных покрытий обуславливается направленным регулированием технологических свойств асфальтобетонных смесей, при котором достигается оптимальная упаковка минеральных частиц, имеющих рациональную крупность, в том числе частиц дисперсной фазы. При этом значительное влияние оказывает формирование оптимальной контактной зоны на границе раздела битум – минеральный компонент. Как показали проведенные исследования, эта зона является очагом дефектов при действии механических нагрузок от движущегося транспорта, а также попеременного замораживания и оттаивания, увлажнения и высушивания. Для нейтрализации возникновения дефектов в асфальтобетонном покрытии необходимо, с одной стороны, повысить адгезионную прочность крупного заполнителя с органическим вяжущим, с другой – повысить трещиностойкость асфальтобетона.

Асфальтовые материалы должны обладать необходимой трещиностойкостью зимой и теплостойкостью при повышенных летних температурах. Однако они не удовлетворяют предъявленным к ним требованиям, так как температурный интервал работоспособности битумов почти целиком находится в области положительных температур [2].

Улучшение качества битума в настоящее время проводится путем его модификации резиной с добавлением золы ТЭЦ-3 и др.

Несмотря на рост производства асфальтобетонов, большое значение придается использованию отходов местной промышленности, позволяющих повысить эксплуатационные качества битума и снизить его расход и себестоимость производства.

При работе использовались следующие отходы промышленности : резиновая крошка и зола.

К наиболее известным способам модифицирования дорожных битумов относится добавление резиновой крошки в горячий битум с температурой 160-180°C, при которой происходит девулканизация резины, высвобождение макромолекул каучука и сплавление его с битумом. Крошку получают дроблением старых автопокрышек и других резинотехнических изделий. Количество добавляемой крошки составляет 5% от массы расплавленного битума. В результате набухания резины в битумной среде возникает вторичная структура, взаимодействующая с битумом через поверхность раздела [1].

Помимо органических, в основном полимерных модификаторов дорожного битума существенную роль в улучшении свойств асфальтобетона играют минеральный модификатор – зола ТЭЦ. В совокупности с органическим модификатором она образует группу дорожных композиционных материалов.

К минеральным модификаторам дорожных битумов относятся, прежде всего, измельченные известняки и доломиты с пределом прочности на сжатие не менее 20,0 МПа, измельченные доменные шлаки и природные асфальтовые породы. По степени измельчения необходимо, чтобы порошок полностью проходил через сито с отверстиями 1,25 мм., при этом содержание частиц мельче 0,071 мм. должно быть не менее 70% по массе, а частиц, мельче 0,315 – не менее 90% [3].

С целью повышения качества асфальтобетонов уже многие годы в различных странах проводятся работы по изысканию модификаторов, улучшающих их эксплуатационные характеристики. Важной особенностью использования присутствующих на рынке модификаторов при изготовлении асфальтобетонных смесей является необходимость предварительной подготовки их ввода в состав асфальтобетонной смеси. Кроме того, смешивание золы и длительный нагрев битума с резиновой крошкой способствует дополнительному структурированию резиновой составляющей, что отрицательно сказывается на смачивающей способности битума.

Модификация битумов различными добавками позволяет изменить их структуру таким образом, чтобы увеличить интервал пластичности, т.е. температурный интервал, в котором вяжущее сохраняет вязкость, необходимую для обеспечения устойчивости асфальтобетона как к дефектам и разрушениям хрупкого характера типа трещин, выбоин, выкрашиваний, так и к дефектам пластическим, в первую очередь – колеи.

Так, применение резиновой крошки для модифицирования асфальтобитумной смеси увеличивает прочность асфальтобетона при температуре +20°C и снижает его прочность при +50°C. При этом ухудшается сдвигоустойчивость, что может способствовать образованию колеи. Поэтому целесообразно применять комплексную добавку, способствующую повышению прочности асфальтобетона при температуре +50°C [2].

Проблема переработки изношенных автомобильных шин и вышедших из эксплуатации резинотехнических изделий имеет большое экологическое и экономическое значение для всех развитых стран мира. Невосполнимость природного нефтяного сырья диктует необходимость использования вторичных ресурсов с максимальной эффективностью. За последние года в мире накоплен большой научно-технологический опыт в области переработки и применения отходов шинного производства.

Список литературы:

1. Методические рекомендации по строительству асфальтобетонных покрытий с применением дробленой резины. Балашиха, 1985, 22с. ПреПринт. Союздор НИИ.
2. Меренцова Г. С., д.т.н., профессор Методологические и технологические аспекты повышения надежности и долговечности асфальтобетонных покрытий
3. Рыбьев, И.А. Асфальтовые бетоны: учебное пособие для вузов / И.А. Рыбьев. – М.: Высшая школа, 1969. – 218 с.

ПРОПИТОЧНЫЙ СОСТАВ «ДОРСАН» ДЛЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Гунин П.Н. – студент, Меренцова Г.С. – д.т.н., профессор
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

ПАБ – «пропитка асфальтобетонная» микробитумополимерная однокомпонентная композиция для профилактической защиты асфальтобетонного покрытия, продления межремонтных сроков на 2-3 года.

Основным разрушителем асфальтобетонного покрытия является вода, под воздействием естественных факторов битум в составе асфальтобетона теряет пластичные свойства, стареет, либо в недоуплотненном асфальтобетоне в образовавшиеся поры и микротрещины проникает вода, в осенний – весенний период при переходе через 0°C происходит шелушение, выкрашивание асфальтобетона, ПАБ «Дорсан» блокирует эти процессы.

Преимущества этой пропитки следующие:

1. Простота применения (не требующая специальных машин, возможность нанесения пропитки ручным способом).
2. Локальное применение: на локальных участках дорог с повышенным водонасыщением – «мокрые пятна», на стыках полос рабочих швов (гидроизоляция), на мостах, покрытия внутрибазовых - дворовых территорий, аэропортах, гидроизоляция бетонных конструкций в гражданском строительстве.
3. Проникающая способность в верхние слои асфальтобетонного покрытия за счет химического соединения ПАБ с битумной составляющей асфальтобетона и проникновением в микротрещины и поры.
4. Быстрое высыхание (движение открывается через 3 часа после применения).
5. Уменьшает водонасыщение и пористость на 30-35% по сравнению с необработанным асфальтобетонным покрытием.

6. В зимний период при борьбе со скользкостью снижается на 30-40% расход соли, распределяемой по поверхности дороги.
7. Один из наименее затратных способов сохранения асфальтобетонного покрытия.
8. Предотвращает термоокислительное «старение» асфальтобетонного покрытия.
9. Препятствует появлению эрозии.
10. Защищает асфальт от инфракрасного и ультрафиолетового излучений солнца
11. Устойчив ко многим видам солевых растворов, щелочам, кислотам, бензинам и маслам.

После нанесения пропитки на поверхности покрытия и полного отверждения образуется тонкое мембранное покрытие, которое препятствует проникновению внутрь асфальтобетона воды и газов, защищает от ультрафиолетового и инфракрасного солнечного излучения, «Дорсан» стоек практически ко всем видам солевых растворов, кислотам, щелочи, бензинам и маслам.

Работы по распределению пропиточного состава производятся при температуре окружающей среды не ниже плюс 5 °С и относительной влажностью не более 80 %

«Дорсан» перед применением тщательно перемешивается, наносится на сухую и чистую поверхность, очищенную от песка и грязи. Покрывается вручную или с помощью обычного автогудронатора с щелевым распределителем оснащенного рамкой с резиновым скребком, позволяющей равномерно распределить состав по поверхности покрытия на ширину распределителя и одновременно втирая его в покрытие.

Расход ПАБа на 1 квадратный метр покрытия составляет в зависимости от состояния асфальтобетонного покрытия от 0,6 до 1 кг. Адгезия материала и поверхности покрытия проходит в первую очередь, за счет химического соединения ПАБ с битумной составляющей асфальтобетона. Активные газовые компоненты материала проникают внутрь тела асфальтобетона на глубину до 2 - 3 см, в зависимости от пористости покрытия, вступают в химическое взаимодействие с битумом, «омолаживают» его и образуют сополимерную битумную композицию, обладающую необходимым для асфальтобетона пластичными и упругими свойствами.

РАЦИОНАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УКРЕПЛЕНИЯ МЕСТНЫХ ГРУНТОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Качева Е.А - магистрант, Меренцова Г.С. - д.т.н, профессор
Алтайский государственный технический университет (г.Барнаул)

В связи с реализацией национальной программы модернизации и развития автомобильных дорог Российской Федерации до 2025 года, актуальной является задача поиска эффективных решений по расширению сырьевой базы дорожного строительства за счет вовлечения местных как природных, так и техногенных сырьевых ресурсов при строительстве конструктивных слоев дорожных одежд взамен традиционных дорогостоящих материалов.

В Западной Сибири широкое распространение имеют пылеватые грунты, которые при строительстве автомобильных дорог необходимо укреплять. Стабилизация таких грунтов требуется при строительстве оснований и конструктивных слоев дорожных одежд.

Современное оборудование позволяет эффективно проводить укрепление местных грунтов непосредственно на месте на большую глубину (до 40 см) за один рабочий проход с большой точностью дозировки вяжущих материалов. Существующее однопроходное смесительное оборудование позволяет получать однородную смесь даже при работе с грунтами повышенной влажности.

При улучшении грунтов имеется возможность оптимизировать условия уплотнения местных грунтов, в том числе переувлажненных и пучинистых. Этот метод позволяет устраивать морозозащитные слои, а так же увеличить несущую способность грунтов оснований.

При укреплении местных грунтов происходит существенное увеличение его физико-механических характеристик местных грунтов. Метод применяется для устройства как морозозащитных слоев, так и несущих слоев оснований.

В настоящее время требования к укрепленным материалам регламентируются ГОСТ 30491-97. «Смеси органоминеральные и грунты, укрепленные органическими вяжущими, для дорожного и аэродромного строительства. Технические условия», ГОСТ 23558-94. «Смеси щебеночно-гравийно-песчаные и грунты, обработанные неорганическими вяжущими материалами, для дорожного и аэродромного строительства. Технические условия».

Основными и доступными минеральными вяжущими материалами являются цемент и известь, а также высококальцевые золы тепловых электростанций, сжигающих бурые угли Канско-Ачинского бассейна. Обычно, дозировка цемента составляет от 3 до 10%, а оптимальная дозировка золы 17-22 % от массы укрепляемого грунта.

При использовании золы или цемента для укрепления грунтов практически всегда удается обеспечить требуемый коэффициент уплотнения грунта на основе лабораторных подборов дозировки вяжущих материалов. На рисунке 1 приведена схема укрепления грунтов.



Рисунок 1- Схема укрепление грунтов

Для укрепления цементом наиболее пригодны пылеватые супеси и песчано-глинистые грунты оптимального состава.

При проведении работ предусматриваются следующие технологические операции:

- планировка поверхности основания;
- дозировка органических вяжущих материалов;
- смешивание грунтосмесительной машиной на заданную глубину, в случае необходимости дозировка органических вяжущих (битума, полимеров) и химических добавок непосредственно в смесительную камеру;
- планировка и уплотнение основания.

Разработаны принципы повышения эффективности укрепления грунта на основе местных пылеватых грунтов, комплексного золосодержащего вяжущего. Применение технологии укрепления грунтов позволяет получить до 40% экономии по сравнению с традиционным методом.

ВЛИЯНИЕ АНТИГОЛОЛЕДНЫХ РЕАГЕНТОВ НА АСФАЛЬТОБЕТОННЫЕ ПОКРЫТИЯ

Невзоров С.С. - студент, Меренцова Г.С - д.т.н., профессор
Алтайский государственный технический университет (г.Барнаул)

Одной из важнейших характеристик асфальтобетона является его прочность на растяжение при изгибе. Поэтому было исследовано влияние растворов противогололедных материалов на этот показатель. В качестве противогололедного материала был избран хлорид натрия (ТУ 9192-002-00352816-046) в растворе с концентрациями, изменяющимися от 1 до 10%. Экспериментальные данные свидетельствуют о снижении прочности асфальтобетона при испытании на растяжение при изгибе после обработки раствором хлористого натрия (рис.1).

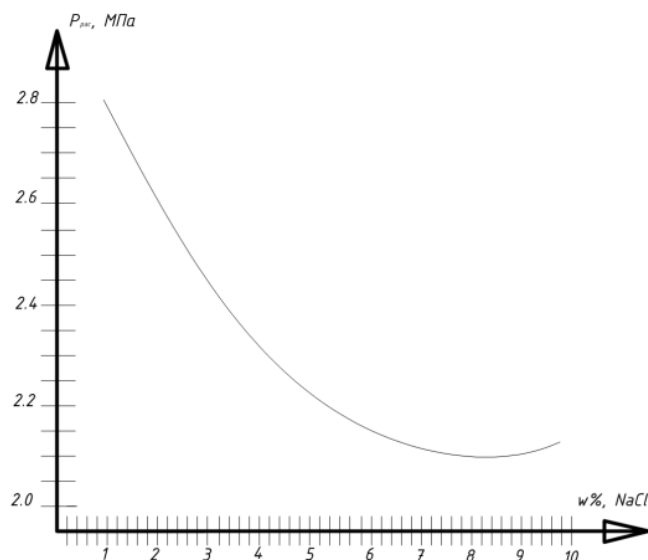


Рисунок 1 влияние концентрации NaCl на прочность образцов асфальтобетона при испытании на растяжение при изгибе

Наибольшее снижение прочности асфальтобетона наблюдается при концентрации хлорида натрия 6%.

При разрушении асфальтобетонных покрытий прослеживается ряд последовательно протекающих процессов. Происходит зарождение микротрещин, их развитие, накопление разрушений в слое асфальтобетона, то есть разрушение асфальтобетона представляет собой сложный многоступенчатый процесс, начинающийся задолго до образования видимых трещин. Протекание этого процесса необходимо изучать с момента образования микротрещин, и разрушение рассматривать не в статике, а динамике. При использовании антигололедных веществ на асфальтобетон действуют физический и химический разрушающие компоненты. Действуя совокупно, они приводят к шелушению, выкрашиванию, разрушению. Механизм их представляется так: вода, проникающая в поры асфальтобетона, облегчает образование в нем микротрещин, особенно при динамических нагрузках. Водные пленки разъединяют минеральные зерна и отслаивают битумные слои.

Интенсивность процесса зависит от плотности асфальтобетона, однородности его структуры, скорости его старения, водопроницаемости. Если битум вязок, то водопроницаемость его низка, диффузия молекул воды в асфальтобетон снижается, битумная пленка прочна. Однако более вязкий битум является и более хрупким, в результате этого при охлаждении асфальтобетона в нем зарождается больше микротрещин. Что касается химического компонента, то исследования воздействия антигололедных материалов на асфальтобетон показали, что при отсутствии внешних напряжений антигололедные материалы оказывают слабое разрушающее действие на асфальтобетон.

Больше способствует разрушению асфальтобетона физический компонент, особенно при наличии динамических нагрузок на асфальтобетонное покрытие.

Динамические нагрузки возникают в процессе эксплуатации дороги. При передвижении по ней автомобилей происходит воздействие на покрытие вертикальных и касательных сил. Силы, действующие вертикально, разбивают, разламывают и выбивают отдельные частицы материала, способствуют зарождению и развитию микротрещин. Касательные силы способствуют истиранию покрытия, сдвигу отдельных слоев. Именно касательные силы обуславливают износ покрытия. Износ покрытия неодинаков по ширине дороги. При движении автомобилей образуются колеи, которые оказываются разрушенными в большей степени. При движении по неровному покрытию колеса перемещаются с ударами и проскальзыванием, что способствует усилению разрушений.

Растворы антигололедных веществ ускоряют процессы разрушения асфальтобетона, особенно если имеют место колебания температуры, так как при колебаниях температуры

около -6°C вода остается в твердом состоянии, растворы антигололедных веществ оказываются в режиме замерзания-оттаивания, что ведет к скачкам напряжений в структуре асфальтобетона. Они обусловлены колебаниями удельного объема воды при фазовом переходе вода—лед и обратно и различием коэффициентов линейного температурного расширения минеральных зерен, битума, льда. В процессе многократного замерзания-оттаивания жидкости в зоне контакта с асфальтобетоном в верхнем слое последнего возникают микротрещины, через которые проникает жидкость, что ведет к ослаблению структурных связей в асфальтобетоне и разрушению его колесами транспортных средств.

Снижения проникания агрессивных растворов в слой асфальтобетонного покрытия можно добиться, вводя в антигололедные композиции вещества, образующие на поверхностях малорастворимые, слабо смачиваемые водой пленки. Они увеличивают также краевой угол смачивания, препятствуют прониканию растворов антигололедных композиций в дорожную одежду и грунт земляного полотна. Достигается изоляция асфальтобетона покрытия от агрессивных растворов. Эти вещества являются ингибиторами разрушения. Оптимальная концентрация ингибитора составляет 2,5-3% от веса хлорида натрия. При этом повышается прочность на растяжение при изгибе (рис. 2) по сравнению с образцами, обработанными техническим хлоридом натрия.

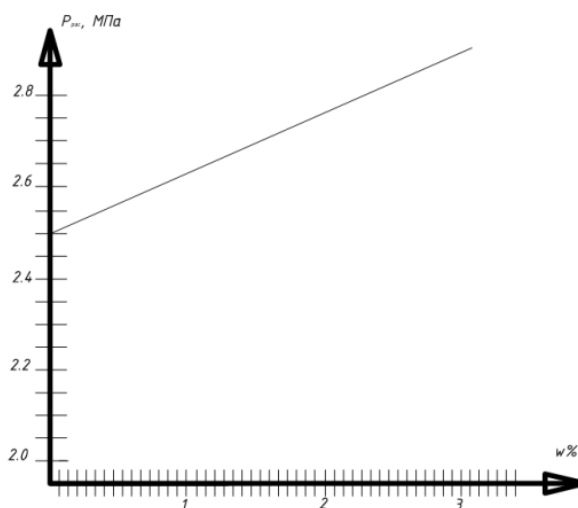


Рисунок 2 - Влияние концентрации CaHPO_4 в противогололедной композиции на прочность образцов асфальтобетона на растяжение при изгибе

Плавающая активность - основной показатель противогололедного реагента-хлорида натрия- при этом повышается. Под ней понимают массу льда в граммах, на которую может расплавить один грамм реагента (рис. 3).

Экспериментальные исследования показали, что добавление ингибиторов снижает насыщение асфальтобетона растворами на 53%, увеличивает износостойкость покрытия на 28%, устойчивость к воздействию циклических нагрузок на 57%.

Применение предлагаемой технологии позволит:

- экономить за счет увеличения сроков между капитальными ремонтами; экономить за счет повышения производительности работы автомобильного транспорта;
- экономить за счет увеличения срока службы автомобильного транспорта;
- экономить за счет уменьшения затрат на его ремонт;
- экономить за счет снижения числа ДТП;
- экономить за счет снижения затрат по уходу, посадке и пересадке зеленых насаждений;
- снизить уровень шума от транспортных средств вследствие более постоянной скорости движения, лучших дорожных условий и уменьшения объема выполнения ремонтно-строительных работ;
- снизить уровень загазованности окружающей среды вследствие улучшения ровности покрытия, уменьшения изменений режимов движения автотранспорта;

- снизить удельный расход топлива вследствие улучшения дорожных условий.

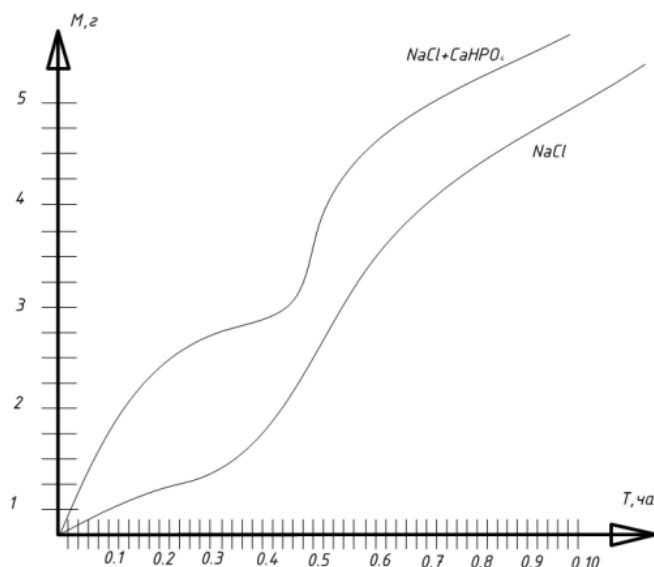


Рисунок 3 - Плавающая активность технической соли и технической соли с добавкой 2,5% CaHPO₄

Одной из последних перспективных разработок компании Destia Oy является автоматическая антигололедная система. Оборудование полностью автоматизировано, контролируется дистанционно хотя возможен и мануальный режим управления. Насадки оборудованы системой электроподогрева, для того чтобы антигололедное вещество могло беспрепятственно подаваться наружу, а затем разноситься колесами проезжающего транспорта по всей поверхности моста. В качестве антигололедного вещества используется кемира (стоимостью 1 евро за л). Расход реагента составляет несколько литров при однократной обработке ездового полотна. Подогрев полотна занимает один час, а само распределение реагента — лишь несколько секунд. Основное преимущество нашей системы состоит в том, что она позволяет эффективно использовать превентивные меры, позволяющие минимизировать возможность появления опасных дорожных ситуаций. Главная сложность — их гармонизация с традиционными системами регионального содержания дорог.

БУРОВЗРЫВНЫЕ РАБОТЫ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ «МАРАЛИХА – КУЙБЫШЕВО – ЧИНЕТА - ГЕНЕРАЛКА», В ГОРНЫХ УСЛОВИЯХ КРАСНОЩЕКОВСКОГО РАЙОНА АЛТАЙСКОГО КРАЯ

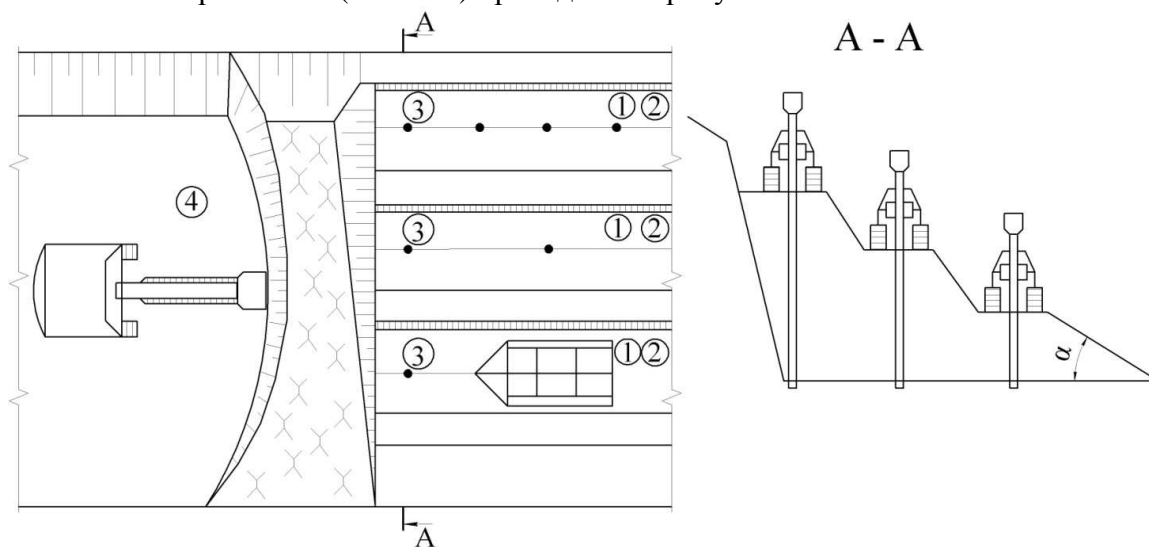
Кривошейцев М.В. – студент, Меренцова Г.С. – д.т.н., профессор
Алтайский государственный технический университет (г.Барнаул)

Разработана схема ведения буровзрывных работ при строительстве автомобильной дороги «Маралиха – Куйбышево – Чинета - Генералка», в горных условиях Краснощековского района Алтайского края на склонах 2 и 3 типов. При этом предусматривается следующая последовательность выполнения горных работ:

1. Обследование и опаживание горных склонов в районе прохождения дороги.
2. Обустройство склонов.
3. Выполнение основных буровзрывных работ.
4. Разработка и транспорт горной массы.

При крутизне склонов от 30° до 45° скалолазы на 5-10 м выше границы разрабатываемой выемки провешивают на анкерах или крючьях страховочный канат. Используя его для самостраховки, проходчики сооружают коммуникационную тропу шириной 1 м, на этом же высотном уровне и выставляют по внешней её стороне пантовое ограждение. Ниже вдоль коммуникационной тропы навешивается второй страховочный канат для самостраховки и

сооружается буровая тропа. При этом может использоваться взрывание шпуровых зарядов. Энергоснабжение буровых работ и проход людей в забой осуществляются по коммуникационной тропе. Места перехода людей с коммуникационной на буровую тропу оборудуют лестницами с перилами. Схема ведения буровзрывных работ при сооружении дорог на склонах второго типа ($30^\circ - 45^\circ$) приведена на рисунке 1.



1 — нарезка буровых троп шириной 4 м бульдозером; 2— эпизодические БВР для обеспечения работы бульдозера; 3— бурение взрывных скважин с буровой тропы; 4 — экскаваторный забой

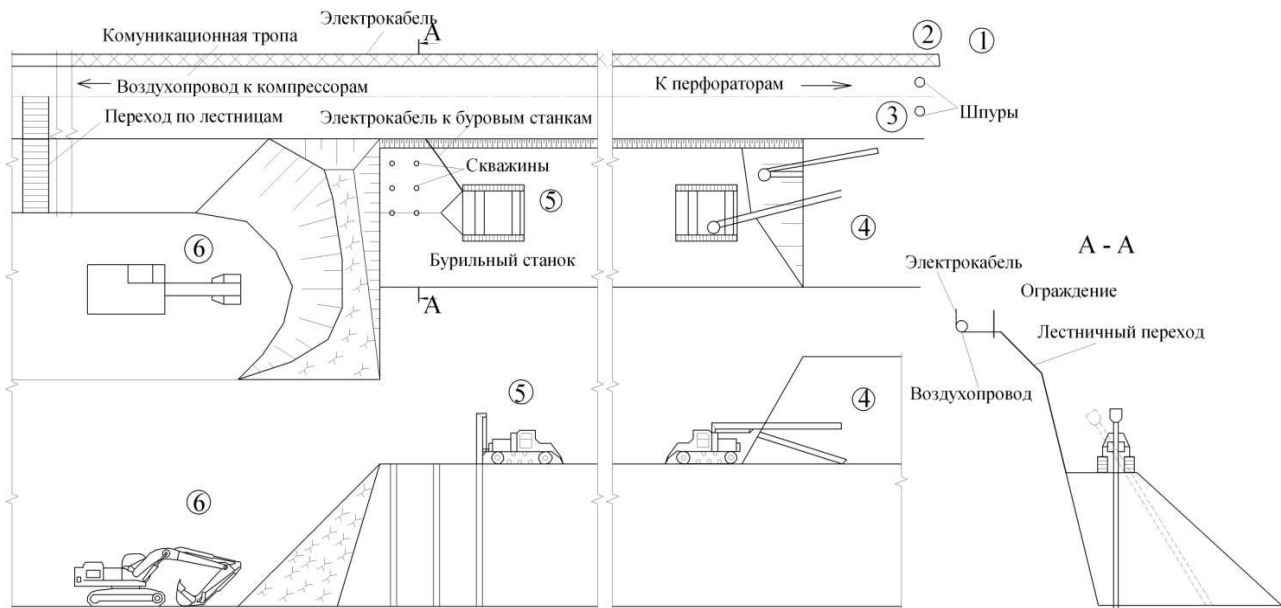
Рисунок 1 - Схема ведения буровзрывных работ при сооружении дорог на склонах второго типа

При крутизне склонов от 45° до 60° устраивают коммуникационную и буровую тропы по описанной выше схеме. Переход людей с коммуникационной на буровую тропу происходит по лестничным ходовым отделениям. При крутизне склонов свыше 60° схема освоения склонов определяется по месту работ с учетом требований безопасности и микрорельефа склона. При этом могут быть рассмотрены и варианты с прохождением дорога на особо крутых и опасных участках в пройденном для этого тоннеле. Схема ведения буровзрывных работ при сооружении дорог на склонах третьего типа ($45^\circ - 60^\circ$) приведена на рисунке 2.

Стадия выполнения основных буровзрывных работ имеет общие черты с разработкой котлованов ответственных сооружений, включая ограничения на применяемые диаметры зарядов и необходимость обеспечения устойчивости откосов выемки путем применения контурного взрывания.

На этапе разработки и транспорта горной массы при больших длине и глубине выемки устраивают временные проезды для обеспечения работы экскаваторов в нескольких забоях и зонтов принимают в соответствии с параметрами применяемого выемочного оборудования.

На склонах II типов согласно классификации по техническим возможностям применения предпочтение отдается самоходному буровому станку БТС-150 на базе трактора, который способен передвигаться, имея на буксире передвижной компрессор, и может оказывать помощь бульдозеру при нарезке троп в части оборудования и взрывания отдельных скальных выступов.



1 – оборка склона скалолазами; 2 – навеска на склоне страховочного каната скалолазами; 3 – проходка коммуникационной тропы шириной 1 м; 4 – проходка буровой тропы шириной 4 м пионерным забоем; 5 – бурение взрывных скважин с буровой тропы; 6 – экскаваторный забой.

Рисунок 2 - Схема ведения буровзрывных работ при сооружении дорог на склонах третьего типа

На склонах III типа проходку буровых троп шириной 4 м производят с помощью буровых станков ВТС-150 или ШПА-3 пионерным забоем, т. е. с обуриванием передового забоя тропы горизонтальными и слабонаклонными скважинами. Бурение основных взрывных скважин с буровых троп предусматривается станками на базе трактора с навеской бурового пневмоударного оборудования таким образом, чтобы было возможно бурение веерных скважин в вертикальной плоскости, перпендикулярной оси трактора, а также тропы.

Описанные схемы организации работ по строительству дорог в горной местности предусматривают применение отечественного бурового оборудования. При возможности использовать мобильное, сравнительно малогабаритное и легкое, высокопроизводительное зарубежное буровое оборудование с большим радиусом достигаемости схемы работ могут быть скорректированы и усовершенствованы, однако принципы, заложенные при их разработке, — обеспечение безопасности и высоких темпов работ, сохраняются. В частности, ширина буровых троп при использовании зарубежного оборудования должна на 1,5 м превышать ширину буровых станков.

Во всех случаях развитие работ на крутых высоких склонах происходит ступенчато по высоте с выдерживанием необходимого по технике безопасности отставания нижележащих рабочих зон. Первыми идут скалолазы, ведущие расчистку склона и навеску страховочного каната. Затем с отставанием продвигается забой коммуникационной тропы, а ниже, также с отставанием - забой буровой тропы, на которой располагают буровые станки, подготавливающие к взрыву блоки сооружаемой выемки. Далее, также с отставанием, по отметке первого снизу яруса ведут разработку и погрузку взорванного грунта выемочно-погрузочным оборудованием.

При правильной организации работ их максимальная интенсивность определяется производительностью экскаватора. В случае необходимости ускорения работ должны быть организованы дополнительные экскаваторные забой.

СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ РЕМОНТА АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ СТРУЙНО-ИНЪЕКЦИОННЫМ СПОСОБОМ

Волобуев А.В. – студент, Хребто А.О. – ассистент, Меренцова Г.С. – д.т.н., профессор
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

В настоящее время в России струйно-инъекционная технология заделки выбоин на асфальтобетонных дорожных покрытиях с помощью битумной эмульсии является одной из наиболее передовых и прогрессивных, несмотря на то, что в некоторых странах Европы и в Америке она с успехом применяется уже давно [1].

Струйно-инъекционная технология также может применяться для устранения аварийно опасных дефектов покрытия, таких как деформации, разрушения, шелушения, неровности, раскрытые трещины, сетки трещин, сколы, выбоины, ямы, колеи. Суть ее состоит в том, что все необходимые операции выполняются рабочим органом одной машины (установки) самоходного или прицепного типа. Подготовка выбоины к ремонту сводится фактически к тщательной ее очистке от пыли, мусора и влаги путем продувки высокоскоростной струей воздуха и к обработке поверхности выбоины битумной эмульсией. Операция обрезки, разлома или фрезерования асфальтобетона вокруг выбоины в этой технологии не производится. Сама заделка выбоины осуществляется посредством ее заполнения мелким щебнем, предварительно обработанным битумной эмульсией в камере смешения машины. За счет вовлечения и подачи щебня воздушной струей, его укладка в выбоину происходит с высокой скоростью, что обеспечивает хорошее уплотнение. Производители оборудования и Российские технологи не предусматривают необходимость в дополнительном использовании виброплит и виброкатков. Но опыт проведения работ, статистика, испытания и эксперименты показывают, что применение вибро-уплотнительного оборудования необходимо.

Для ямочного ремонта по струйно-инъекционной холодной технологии рекомендуется использовать чистый мелкий щебень фракции 5–10 мм и быстрораспадающуюся катионную (для кислых каменных пород, например, гранита) или анионную (для основных каменных пород, например, известняка) битумную эмульсию 65-70-процентной концентрации. Предварительно в лаборатории следует проверить адгезию битума к щебню и время распада эмульсии, которое не должно превышать 15-20 мин. При необходимости рекомендуется внести коррективы в состав эмульсии и адгезионных добавок.

Струйно-инъекционная технология ямочного ремонта в нашей стране используется только в летний период, но как показывает обширная практика применения её можно использовать при температуре воздуха до -10...-15°C.

В 2011 году комитетом по дорожному комплексу, благоустройству и озеленению г.Барнаула Алтайского края были приобретены две установки для ямочного ремонта методом нагнетания и распыления ремонтного материала Total Patcher T7500 для ремонта городских улиц и дорог, которые в настоящее время находятся в эксплуатации.

Установка Total Patcher T7500 позволяет одному оператору быстро и эффективно производить ремонт дорожного покрытия без специальной предварительной подготовки участка. Весь процесс состоит из трех операций: 1 - очистка ремонтируемой поверхности от грязи и влаги воздушной струей, 2 - подгрунтовка ее битумной эмульсией, 3 - заполнение смесью щебня с эмульсией и присыпка ее сухим щебнем (рисунок 1). При этом не требуется уплотнение, что позволяет открывать транспортное или пешеходное движение практически сразу после завершения работ.

Оборудование успешно применяется при устранении выбоин и трещин, при ремонте коммунальных сетей и обочин и других видах ремонта.

Следует подчеркнуть экономичность этого вида ремонта, ведь расходы на материал составляют половину расходов при холодной укладке. Кроме того, не требуется дополнительное оборудование: наполнитель поставляется самосвалом – система Total Patcher

T7500 делает все остальное. Минимальная производительность – 20 тонн ямочного ремонта в день. Отремонтированные участки прослужат многие годы.



Рисунок 1 – технологический процесс ремонта выбоины струйно-инъекционным способом

Техническое устройство установки показано на рисунке 2 и включает:

- 1 – Стрелу со свободным ходом. Стрела несет на себе вес шлангов, что делает эксплуатацию Total Patcher T7500 более легкой. Рабочий радиус стрелы – 5,5 м.
- 2 – Стрелку-указатель.
- 3 – Бак для эмульсии на 1138 литров. Загрузочное отверстие диаметром 30,5 см для удобства и безопасности работы.
- 4 – Утепленную линию для работы в холодное время года.
- 5 – Органы управления. Все органы управления оператора расположены на ручке.
- 6 – Подача наполнителя осуществляется воздухом. Наполнитель поступает в бункер машины из самосвала через гибкий шланг диаметром 13 см.
- 7 – Резиновый армированный шланг подачи наполнителя.
- 8 – Торсионную подвеску, грузоподъемностью 5443 кг.



Рисунок 2 -

Техническое устройство установки Total Patcher T7500

Список использованной литературы

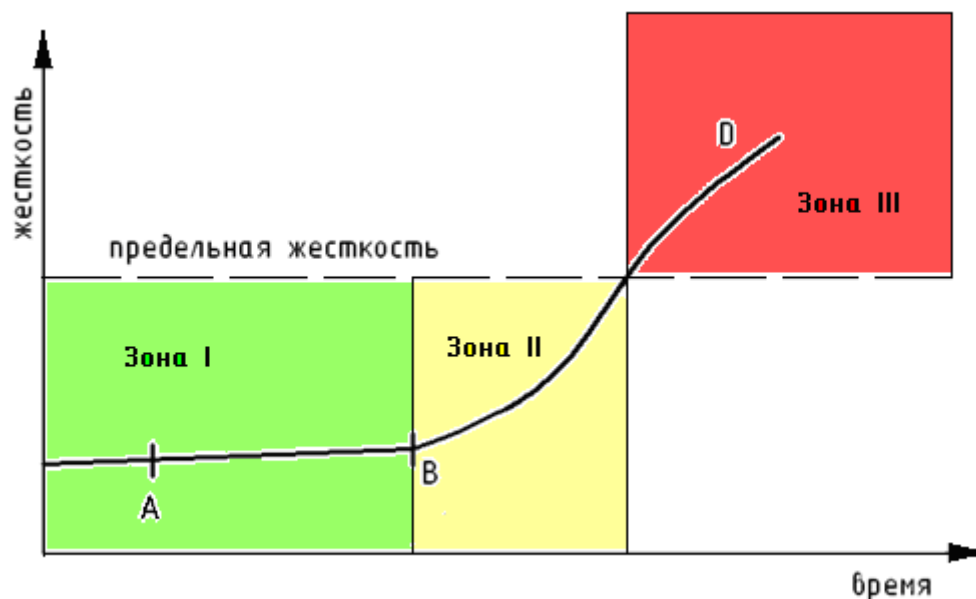
1. Т.П. Лещицкая, В.А. Попов, Современные методы ремонта аэродромных покрытий, Москва, 1999.
2. Журнал "Автомобильные дороги" № 4 (953) Апрель, 2011

ТЕХНОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОБИТУМНОПОЛИМЕРНОЙ КОМПОЗИЦИИ TL-2000 ДЛЯ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ

Фетисов З.А. – студент, Меренцова Г. С. –д.т.н., профессор
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Способность дорожного полотна нести нагрузку с течением времени зависит от относительной жесткости слоев покрытия дороги. Растрескивание происходит, когда жесткость поверхности становится слишком большой по отношению к жесткости нижнего слоя. Изменения жесткости дорожного полотна показаны на рисунке 1, 2, 3.

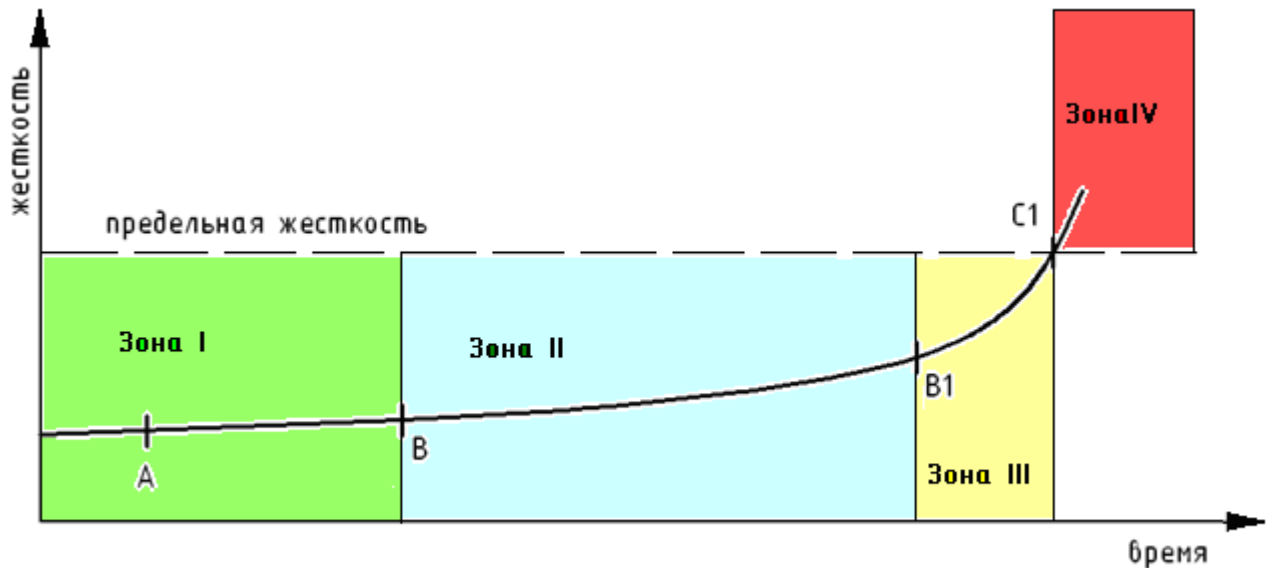
Исходная жесткость обозначена точкой А. Если принять, что верхний слой хорошо уплотнен, изменение жесткости будет медленным, пока погодные условия не доведут его до такого состояния, что воздух начнет циркулировать через смесь (точка В). Если воздух (кислород) циркулирует, скорость повышения жесткости быстро возрастает со временем (участок ВD).



I – Зона герметизации за счет уплотнения; II – Зона разгерметизации; III – Зона образования дефектов в покрытии

Рисунок 1 – Влияние герметизации на жесткость без применения TL-2000

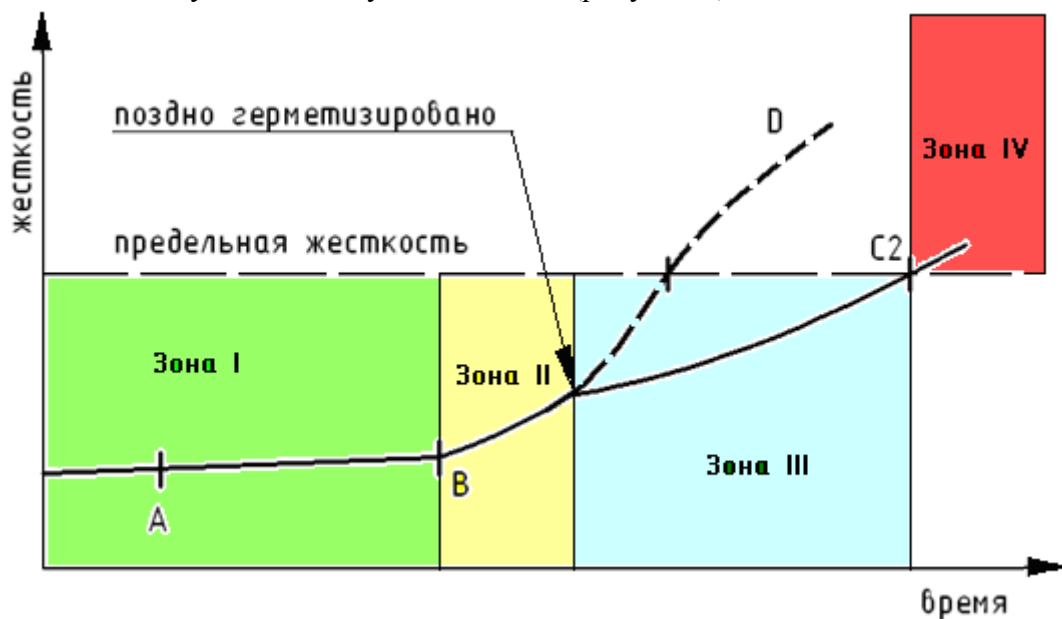
Когда поверхность приобретает определенную жесткость, могут возникнуть трещины. Для действительно долговременной экономии, первая обработка материалом TL-2000 должна производиться до достижения точки В. Такая обработка может базироваться не только на полевой информации, но момент наступления необходимости в ней является функцией времени, прошедшего после строительства дороги или предыдущего покрытия. Обработка, которая удлиняет время до начала разрушения, задерживает процессы повышения жесткости и растрескивания. Наиболее экономичным подходом является нанесение TL-2000 до достижения точки В. TL-2000 не даст воздуху и водяному пару проникнуть к вяжущему. В этом случае кривая качества работы дорожного полотна будет выглядеть, как АВ1С1 на рисунке 2.



I – Зона герметизации за счет уплотнения; II – Зона герметизации за счет обработки гидроизолирующим омолаживателем TL-2000; III – Зона разгерметизации; IV – Зона образования дефектов в покрытии.

Рисунок 2 – Влияние герметизации на жесткость со своевременным применением TL-2000

Материал TL-2000, нанесенный после достижения точки В, замедлит процесс, так что предельная жесткость будет достигнута в точке С2 (рисунок 3).



I – Зона герметизации за счет уплотнения; II – Зона разгерметизации; III – Зона герметизации за счет обработки гидроизолирующим омолаживателем TL-2000; IV – Зона образования дефектов в покрытии.

Рисунок 3 – Влияние герметизации на жесткость с поздним применением TL-2000

Проведенный анализ физического механизма действия микробитумополимерной композиции TL-2000 свидетельствует о целесообразности её применения для устранения преждевременного растрескивания асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ НЕОБХОДИМОСТИ УСТРОЙСТВА ВОДОПРОПУСКНОЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ ТРУБЫ ИЗ ПОЛУКОЛЕЦ РАДИУСОМ 1,25М НА МОНОЛИТНОМ ФУНДАМЕНТЕ

Кривошейцев М.В. – студент, Меренцова Г.С. – д.т.н., профессор
Алтайский государственный технический университет (г.Барнаул)

Водопропускная труба предназначена для пропуска под земляным полотном дороги постоянных водотоков. При устройстве железобетонной трубы из полуколец по сравнению с малыми мостами сохраняются непрерывность, и однообразие проезжей части дороги. Это обстоятельство выгодно характеризует трубы с точки зрения безопасности движения автомобильного транспорта без снижения расчетных скоростей. Кроме того, простота конструкций и способов сооружения делает водопропускные трубы незаменимыми при строительстве автомобильных дорог.

Основными конструктивными элементами трубы являются ее тело, монолитный ленточный фундамент, входной и выходной оголовки.

Тело трубы предназначается для восприятия внешних нагрузок, а также для образования необходимого отверстия. Оголовки осуществляют сопряжение обделки с откосами земляного полотна и вместе с тем служат для улучшения условий протекания воды. Оголовки, расположенные с верхней стороны трубы, называются входными, а расположенные с нижней стороны трубы — выходными. Фундаменты обделки и оголовка воспринимают передаваемое на них давление и обеспечивают необходимую надежность грунтового основания под трубой.

Подводящие и отводящие укрепленные русла служат для обеспечения соответствующих условий протекания водного потока на входе в трубу и на выходе из нее.

Конструкция водопропускной трубы из полуколец на монолитном ленточном фундаменте имеет ряд преимуществ:

- тело трубы возвышается над протекающим ручьем за счёт высоты самого ленточного фундамента (имеет арочный вид), что позволяет максимально возможно предотвратить ледообразование в теле трубы, увеличить водопропускную способность;

- в теле трубы к верху полукольца хомутами через 3м прикреплена металлическая труба диаметром 25мм, предназначенная для оттаивания льда в трубе.

- сечение трубы из полуколец работает сразу на максимальную водопропускную способность. Это обусловлено тем, что диаметр представляемого кольца располагается в нижней части земляного полотна, что способствует максимальному пропуску воды через трубу изначально, а не после поднятия воды до центра трубы, как у круглых.

- упрощается монтаж оголовков, технология гидроизоляции тела трубы и швов между звеньями, повышается качество насыпи из-за отсутствия труднодоступной для механизмов зоны ниже диаметра.

- дают возможность использовать с незначительными доработками оснастку и существующую технологию изготовления звеньев труб на заводе.

- на водопропускных трубах из полуколец реже и хуже образовывается наледь, при их хранении в холодное время года.

Монолитный ленточный фундамент имеет деформационный шов, расположенный по центру. При создании данного деформационного шва используется герметик нового поколения САЗИЛАСТ 51 устойчивый к агрессивной среде.

УКРЕПЛЕНИЕ МЕСТНЫХ ГРУНТОВ И ЩЕБЕНОЧНЫХ СМЕСЕЙ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТОМ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДОБАВКИ NICOFLOK

Кудринская Ю.В. – студент, Меренцова Г.С. – д.т.н., профессор
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

В настоящее время при строительстве автомобильных дорог ставится задача максимально использовать местные дорожно-строительные материалы в конструкциях дорожных одежд, особенно в основаниях. Поэтому актуальной задачей является разработка новых экономичных материалов, конструкций оснований дорожных одежд, отвечающих современным, все возрастающим требованиям. Такими материалами могут быть местные грунты и щебеночно (гравийно)- песчаные смеси, укрепленные вяжущими.

Известно, что при применении щебня в основании дорожных одежд в процессе эксплуатации автомобильной дороги в результате постепенного доуплотнения основания под влиянием многократного повторного приложения транспортных нагрузок возникают местные просадки асфальтобетонного покрытия. Это явление наблюдается при применении щебня любой прочности и проявляется тем больше, чем слабее щебень. Наибольшие просадки наблюдаются в гравийных основаниях. В связи с этим рекомендуется применять в конструктивных слоях дорожных одежд щебеночные смеси, укрепленные различными вяжущими, о чем свидетельствует зарубежный опыт дорожного строительства.

В большинстве районов Алтайского края в качестве материала для слоев основания дорожной одежды применяют щебеночные и щебеночно-песчаные смеси, характеризующиеся модулем упругости 180...280МПа. В случае укрепления щебеночных и щебеночно-песчаных смесей неорганическими вяжущими материалами их модуль упругости может возрасти в 3 раза в зависимости от содержания вяжущего.

Во многих регионах Западной Сибири, не обеспеченных каменными материалами, важную роль при строительстве и реконструкции автомобильных дорог играет широкое использование местных грунтов. Наличие большого количества пылеватых грунтов, распространенных в Западной Сибири не позволяет достичь нужной несущей роли скелета, что требует рационального укрепления этих грунтов вяжущими материалами для использования в дорожном строительстве. Коренное изменение свойств пылеватых грунтов можно достигнуть введением неорганических добавок.

Проведена работа по оптимизации составов для укрепления конструктивных слоев дорожных одежд из щебеночных смесей и грунтов. Использование цемента и добавки «NicoFloK» разработанной ООО "Никель" для укрепления щебеночных и щебеночно-песчаных смесей и грунтов способствует повышению модуля упругости таких конструктивных слоев до 50...70% по сравнению с укрепленными слоями без применения добавки «NicoFloK».

Применение добавки «NicoFloK» позволяет решить проблему использования в конструкциях дорожных одежд местных грунтов, местных малопрочных щебней, щебеночно-песчаных (гравийно-песчаных) смесей.

К вышесказанным преимуществам дорожных одежд с такими конструктивными слоями можно добавить:

- более длительное сохранение ровности покрытия, особенно при интенсивном морозном пучении грунта земляного полотна;
- значительное улучшение влажностного режима земляного полотна за счет малой водопроницаемости, что резко сокращает количество воды, поступающей в грунт земляного полотна сверху;
- уменьшение на (20-40) % общей толщины дорожной одежды;
- снижение на (15-45) % потребности в дефицитных минеральных материалах и в (1,5-3) раза потребности автотранспорта.

КОМПЛЕКСНАЯ ДОБАВКА УЛУЧШАЮЩАЯ СВОЙСТВА ДОРОЖНЫХ БЕТОНОВ

Лумпова Л.А. – студент, Меренцова Г.С. – д.т.н., профессор
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

С развитием технологии производства бетона все большее распространение получают различного рода добавки, которые улучшают свойства бетонной смеси и повышают качество бетонов.

Высококачественные бетоны, как правило, отличаются большой морозостойкостью, сверхвысокой прочностью с высоким уровнем водонепроницаемости, обеспечивающие повышенную долговечность конструкций в сложных эксплуатационных условиях.

Разработанная комплексная добавка повышает прочность, морозостойкость и водонепроницаемость дорожных бетонов.

Комплексную минерально-химическую добавку – КМХ – рекомендуется применять для дорожных бетонов с высокими требованиями по прочности, морозостойкости и водонепроницаемости, а также при строительстве гидротехнических сооружений. КМХ увеличивает прочность бетона на 180-200%, повышает водонепроницаемость бетона от W-8 до W-20, увеличивает подвижность от П1(2-4 см) до П5 (20-25 см), повышает морозостойкость бетона, ускоряет твердение (на третьи сутки набирается 100% прочность контрольного образца). Добавка не снижает защитных свойств бетона по отношению к стальной арматуре, что позволяет использовать ее при изготовлении железобетонных изделий.

Расход добавки составляет 1,5-2,5% от массы цемента (1,5-2,5 кг на 100 кг цемента) в зависимости от требований, предъявляемых к бетонам. Уплотняющий эффект действия добавки приводит к повышению водонепроницаемости бетонов на 2-6 ступеней (от W6 до W20) при равноподвижных смесях. Водорегулирующее действие добавки относится к первой группе, расход воды снижается на 25-30%. При равноподвижных смесях прочность бетона увеличивается на 10-40 МПа по сравнению с контрольным составом. Сочетание пластифицирующих и воздухововлекающих компонентов позволяет получать бетоны с морозостойкостью до 1000 циклов.

Ввод добавок в бетонную и растворную смеси не изменяет токсиколого-гигиенических характеристик готового продукта. Бетон и изделия из него не выделяют вредных веществ в процессе эксплуатации.

ЗАЩИТА АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ ПРОПИТОЧНЫМИ СОСТАВАМИ

Попов Г.Е. - студент, Меренцова Г.С. - д.т.н., профессор
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Пропиточные составы позволяют защитить асфальтобетон и остановить разрушение его в следствии повышенного водонасыщения, термоокислительного старения асфальтобетона, солнечного излучения, воздействия бензина, масла растворов солей и щелочей.

Различают пропиточные составы отечественного и иностранного производства так, пропитка «Дорсан» отечественного производства, а пропитки LAS-320, ASP, CRF, Reclamite иностранного производства.

Пропитка асфальтобетонная «Дорсан» - это микробитумополимерная однокомпонентная композиция, для профилактической защиты "омоложения" асфальтобетонного покрытия. Обладает проникающей способностью в верхние слои а/б покрытия, микротрещины и поры за счет химического соединения ПАБ с битумной составляющей а/б. Быстро высыхает (движение открывается через 3 часа после применения). Уменьшает водонасыщение и пористость на 30-35% по сравнению с необработанным а/б покрытием. Расход этой пропитки на 1 квадратный метр покрытия составляет до 1,2 кг/м² - участки с выкрашенным щебнем из поверхности асфальтобетонного покрытия.

При этом останавливается разрушение асфальтобетона на трех стадиях:

- повышенное водонасыщение;
- начальная стадия шелушения;
- выкрашивание.

Использование профилактической меры по обработке асфальтобетонного покрытия пропиткой «Дорсан» позволяет продлить межремонтный срок на 2-3 года.

Таблица 1. Экономические показатели применения различных методов ремонта асфальтобетона.

| Вид работ | Ремонт а/б покрытия | Поверхностная обработка | Обработка пропиткой «Дорсан» |
|--|---------------------|-------------------------|------------------------------|
| Единовременные затраты на 1 км. тыс. рублей, 2010 года | 8100 | 1080 | 307,4 |
| Периодичность работ | каждые 6 лет | каждые 2 года | каждые 2-3 года |
| Ежегодное распределение, тыс. руб. | 1350 | 540 | 153,7 |

В процессе эксплуатации асфальтобетонных покрытий происходит следующие виды разрушений по стадиям:

повышенное водонасыщение, начальная стадия шелушения, выкрашивание, образование мелких, средних выбоин, образование выбоин.

Применение ПАБ «Дорсан» на 1-3 стадии приостанавливает процесс разрушения.

Экономическая эффективность профилактического применения пропитки в 8-10 раз дешевле ямочного ремонта. При ямочном ремонте единовременные затраты 500-600 рублей на устройство одного квадратного метра.

Защитная пропитка асфальтобетона LAS-320 -это жидкое полимерное неорганическое вещество акриловый сополимер. Пропитка формирует химическую связь в существующем или новом асфальте и проникая в поры закупоривает их полностью. Предотвращает разрушение асфальта вызванного утечкой нефтепродуктов, полностью отталкивает все жидкие вещества, в том числе и кислоты. Лед и снег не прилипает к асфальту. Расход материала составляет приблизительно 0,2 — 0,4 литра на квадратный метр

LAS-320 применяется на трех вышеуказанных стадиях разрушения покрытия:

Пропитка асфальтобетонная ASP фирмы «Chem-Crete Corporation». -это пропитывающий, герметизирующий и гидрофобизирующий материал для асфальтобетонных покрытий, который представляет собой окисленную эмульсию на основе разжиженного битума, модифицированную силиконовыми и другими активными веществами. Такой состав и очень низкая вязкость обеспечивает глубокое проникновение ASP в поры и капилляры асфальтового покрытия. ASP наносится с расходом 0,37-0,41 л/м² всего одним слоем с помощью безвоздушного распылителя или щеткой, если обрабатываемая поверхность невелика.

ASP применяется на четырех стадиях разрушения покрытия:

- повышенное водонасыщение;
- начальная стадия шелушения;
- выкрашивание;
- мелкие трещины до 6,4 мм.

Пропитка асфальтобетонная CRF фирмы «Crafco» –это эмульсия нефтяных масел и смол при взаимодействии с битумом а/бетонного покрытия восстанавливает его исходные свойства. Норма расхода CRF составляет 0,40-0,55 литра на квадратный метр.

CRF применяется на четырех стадиях разрушения покрытия:

- повышенное водонасыщение;
- начальная стадия шелушения;
- выкрашивание;

– сетка трещин.

Пропитка асфальтобетонная Reclamite фирмы «Crafco» - это катионная эмульсия нефтяных масел и смол, предназначенная для "омоложения" постаревшего в результате окислительной полимеризации битума а/бетонного покрытия. Норма расхода составляет 0,23-0,45 литра на квадратный метр.

Reclamite применяется на участках с дефектами покрытия:

- повышенное водонасыщение;
- начальная стадия шелушения;
- выкрашивание;
- сетка трещин;
- волосяные трещины;
- расслоение;
- поверхностную коррозию.

Технико-экономический анализ применения пропиточных составов.

Проведен технико-экономический анализ различных пропиточных составов с позиции минимальных затрат на пропитку одного квадратного метра покрытия при рекомендуемых расходах пропитки. На участках дорог где состояние асфальтобетона плохое расход пропиточных составов может увеличиваться, а значит и затраты на обработку одного квадратного метра тоже увеличатся. Поэтому таблица 2 с экономическими показателями является только приблизительной при рекомендуемых расхода пропиточных составов на обработку одного квадратного метра покрытия. Данные для сравнения экономических показателей показаны в таблице 2.

Таблица 2 Технико-экономические показатели для сравнения пропиточных составов.

| Пропитка | Стоимость, руб/кг | Расход, кг/м ² | Удельная стоимость, руб/м ² | Экономическая эффективность профилактического применения пропитки по сравнению с ямочным ремонтом |
|-----------|-------------------|---------------------------|--|---|
| «Дорсан» | 50 | 0,6-1,2 | 36-60 | 8-10 |
| LAS-320 | 320 | 0,2 – 0,4 | 64-128 | 4-9 |
| ASP | 450 (15\$) | 0,37-0,41 | 167-185 | 3-4 |
| CRF | 100 | 0,40-0,55 | 40-55 | 9-12 |
| Reclamite | 75 | 0,23-0,45 | 17-34 | 14-16 |

Установлено, что пропиточный состав Reclamite наиболее экономически эффективен для пропитки асфальтобетонных покрытий, а наименее экономически эффективен из предложенных пропиток ASP. Данные технико-экономические показатели обусловлены химическим составом пропиток, а разные химические составы обеспечивают некоторые отличия в характеристиках пропитанного асфальтобетона, на основе анализа конкретных условий нахождения участка дороги может получиться, что применение допустим ASP более экономически эффективнее чем Reclamite.

ПРОЦЕССЫ РАЗРУШЕНИЯ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ ДОРОГ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПУТИ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Гунин П.Н. – студент, Меренцова Г.С – д.т.н., профессор
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Покрытия автомобильных дорог в процессе эксплуатации находится под воздействием, главным образом, двух групп факторов – погодно-климатических и механических, обусловленных нагрузками от транспортных средств. Под воздействием именно этих двух

групп факторов происходят необратимые изменения свойств и структуры асфальтобетона в слое покрытия, снижающее его долговечность.

На прочность и долговечность дорожных асфальтобетонных покрытий значительное влияние оказывают усталостные явления, вызываемые нагрузками от транспортных средств и усиливаемые неровностями проезжей части.

Самая основная причина разрушения асфальтобетонного покрытия – вода. При контакте с водой пластичные свойства битума в асфальтобетоне теряются, а в недоуплотненном асфальте вода, проникая в микротрещины и поры, приводит к «старению» покрытия. В осенне-весенний период, при температуре около 0°C, асфальтобетонное покрытие подвергается шелушению и выкрашиванию.

Асфальтовый бетон в процессе работы в дорожных покрытиях подвергается воздействию комплекса атмосферных факторов и во времени изменяет свои свойства. Одной из причин разрушения асфальтобетонных покрытий является старение битума, входящего в состав материала, что связано с потерей им вязкопластических свойств.

Это обуславливается испарением масел, входящих в состав битумов. Интенсивность этого процесса зависит от температуры их кипения, величины поверхности испарения и упругости паров, насыщающих пространство. По его мнению, способны испаряться масла с молекулярной массой ниже 400. Это обстоятельство требует экспериментального и теоретического подтверждения.

Вторым важным фактором старения органических вяжущих в асфальтобетоне является химическое изменение компонентов битума с образованием новых высокомолекулярных органических соединений. Эти изменения связаны с процессом окисления. Интенсивность этого процесса зависит от величины и совокупности действия многих факторов - теплового воздействия, солнечного света, механических воздействий, действия солей металлов переменной валентности (железа, меди, марганца...) и др.

При старении асфальтобетона в слое дорожного покрытия под воздействием кислорода воздуха, температурных условий и воды ярко проявляется четыре основных стадии этого процесса: упрочнение структуры, ее стабилизация, начало развития деструкционных процессов и разрушение. Длительность каждой стадии, определяется многими факторами: технологией приготовления смесей и ее параметрами, происхождением, свойствами и зерновым составом минеральных материалов, характером взаимодействия вяжущего с поверхностью минеральных материалов, режимом технологии уплотнения смесей, интенсивностью движения транспортных средств и степенью их удельного давления на покрытие, климатическими условиями региона и др.

Эксплуатационные воздействия, способствующие разрушению структуры асфальтобетона можно условно разделить в три основные группы:

- воздействие автотранспортных средств на асфальтобетон дорожной конструкции;
- воздействие окружающей среды, вызывающие снижение структурно-механических характеристик асфальтовых бетонов;
- воздействие факторов, связанных с эксплуатацией асфальтобетонных покрытий.

На рисунке 1 показаны Основные эксплуатационные воздействия на асфальтобетонные конструктивные слои.

Пропитка предотвращает термоокислительное старение асфальтобетона и возникновения эрозии. Кроме того, после нанесения пропитки на поверхности покрытия и полного отверждения образуется тонкое мембранное покрытие, которое препятствует проникновению внутрь асфальтобетона воды и газов, защищает от ультрафиолетового и инфракрасного солнечного излучения, «Дорсан» стоек практически ко всем видам солевых растворов, кислотам, щелочи, бензинам и маслам.



Рисунок 1 - Основные эксплуатационные воздействия на асфальтобетонные конструктивные слои дорожной одежды

Но помимо всего вышеперечисленного есть и экономическая эффективность состоящая из двух частей:

1. Продление межремонтных сроков, минимум на 2 года.
2. Наиболее экономичный способ остановить шелушение, выкрашивание.

Основная задача ПАБ «Дорсан» продлевать срок службы проблемных участков минимум на 2 года, профилактически «залечивая», приостанавливая процессы ускоренного разрушения, т.е. пропитка имеет пролонгированное действие.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ЯМОЧНОГО РЕМОНТА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ ХОЛОДНЫМИ АСФАЛЬТОБЕТОННЫМ СМЕСЯМИ

Дорофеев И.С. – студент, Меренцова Г.С. – д.т.н. профессор

Алтайский государственный университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Автомобильная дорога, как любое инженерное сооружение, рассчитана на определенный срок службы, за который она подвергается воздействиям транспорта и погодно-климатических факторов. Наиболее незащищенным элементом дороги является асфальтобетонное покрытие.

Из-за нагрузок и перегрузок материалы дорожного покрытия изнашиваются и стареют. Износ происходит и по другим причинам, например из-за изначального невысокого качества материалов, нетехнологичного выполнения дорожно-строительных операций. Распространенной технологической ошибкой является недостаточное уплотнение дорожного полотна, из-за чего со временем образуются неровности, деформации, шелушения, выкрашивания, трещины, сколы, выбоины, ямы.

Несмотря на применение современных материалов и технологий при строительстве и ремонте асфальтобетонных покрытий дорог, проблема устранения появляющихся на них дефектов и, как следствие, потребность в современных эффективных технологиях и оперативного ямочного ремонта продолжают оставаться актуальными, являясь одним из факторов обеспечения безопасности движения на автомобильных дорогах.

В последние годы для проведения зимнего и аварийного ямочного ремонта все шире используются холодные асфальтобетонные смеси. Холодный асфальт уже оценили и применяют дорожники по всему миру. Он был разработан с помощью новой технологии исследования вязкости полимеров. Производство асфальта по новой технологии уже около 10 лет ведется за рубежом, и, наконец, добралось до России. С уверенностью можем сказать, что применение холодного асфальта похоже на волшебство: полностью подготовленная к применению масса высыпается из мешка и разравнивается гладилкой или лопатой... и в принципе все.

Применение горячей асфальтобетонной смеси при ремонте напрямую зависит от погодных условий. Технология ямочного ремонта горячей асфальтобетонной смесью считается сезонной и выполняется только при температуре выше $+5^{\circ}\text{C}$. Именно поэтому в настоящее время широкое применение находят холодные асфальтобетонные смеси. Холодный асфальт производится при более низкой температуре ($+70\dots +80^{\circ}\text{C}$), чем обычный — горячий или тёплый. В его состав входят щебень и специальное вяжущее. Уникальность этого материала в том, что его можно использовать при температуре воздуха до минус $10-15^{\circ}\text{C}$, т.е. практически круглый год. Для лучшего обволакивания при производстве холодного асфальта используются специальные виды битума, характеризующиеся очень высокой текучестью и эластичностью, а также специальные адгезионные добавки. Правильный подбор каменного материала и вяжущего вещества обеспечивает их хорошее сцепление, а также предотвращает преждевременное окисление щебня при обволакивании битумом.

Разработчиками прогрессивной технологии приготовления холодной асфальтобетонной смеси «Мультигрейд» с использованием модифицированного битума является американская компания «VP Technologies». Использование холодной смеси Мультигрейд позволяет производить ямочный ремонт при температуре до минус 15°C . Асфальтобетоны «Мультигрейд» основаны на применении в качестве вяжущего битума с измененной пространственной структурой.

Изменение структуры битума происходит в результате введения порошка МАК. При этом по своим реологическим свойствам битум становится гелем с выраженными тиксотропными свойствами.

Битум с измененной структурой:

- формирует пленку вяжущего в 20-30 раз толще обычного битума;
- не стекает с зерен щебня при высоких температурах;
- сохраняет пластичность при зимних температурах;
- остается упругим при высоких летних температурах;
- существенно замедляет процессы старения битума (что особенно актуально для российских, сильно окисленных битумов).

Преимущество ямочной смеси Мультигрейд состоит в том, что благодаря своей пластичности она прекрасно стоит в течение многих месяцев, даже если ремонт производился в холодную или сырую погоду. Толстая пленка вяжущего превосходно связывает зерна щебня. Ямочную смесь готовят осенью. Смесь можно складировать в отвале и хранить под открытым небом в течении 12 месяцев, а так же в упаковке в течении двух лет. Смесь хорошо берется погрузчиком в зимнее время. Укладка производится вручную, а уплотнение обычной виброплитой. Движение можно открывать немедленно после укладки.

Для ямочного ремонта с применением МАК-смесей может использоваться традиционная схема, либо технология метода спайки. Этот метод позволяет производить быстрый ямочный ремонт без использования фрез и отбойных молотков, а также дает существенное увеличение скорости проведения дорожно-ремонтных работ и уменьшение расхода холодного асфальта. При традиционном способе растрескавшиеся края старого асфальта удаляют вместе с мусором и водой. При необходимости производится фрезерование краев. Далее укладывается холодный асфальт и уплотняется виброплитой. После уплотнения можно сразу открывать движение. Используя метод спайки,

предварительно при помощи установки мобильного инфракрасного разогрева, производится прогрев места ремонта. При этом не требуется производить фрезерование, так как при прогреве образуется четкая карта по размерам установки, как правило, около 1м². Далее лопатой старый прогретый асфальт перемешивается, в него добавляется холодный асфальт и уплотняется. После уплотнения можно открывать движение. Этот метод очень эффективен, с помощью одной установки за смену можно отремонтировать до 100 м² ям и выбоин. Уменьшается доля ручного труда, достаточно одной бригады в составе 2-х или 3-х человек. Использование данной смеси затрудняется весьма высокой стоимостью, которая в среднем составляет 5 тыс.руб/т.

Предприятием ООО «ИНТЕРРА» был разработан вид холодной асфальтобетонной смеси «ASPHACOL» с применением модифицированных добавок. Данная холодная смесь обладает уникальными свойствами, оставаясь упругой летом и пластичной зимой. После нанесения смесь образует твердую, долговечную поверхность, сразу же готовую к эксплуатации. Холодный асфальт «ASPHACOL» - специальный полимерный состав, остается в гомогенном состоянии пока не начнется процесс трамбования. Холодный асфальт «ASPHACOL» не требует дополнительного грунтования. Не нужно ничего разогревать или смешивать, нужно просто заполнить выбоину составом и утрамбовать его. Постоянный транспортный поток оказывает дополнительное непрерывное трамбуемое воздействие на участок покрытия, тем самым увеличивая его прочность. Смесь можно складировать в отвале и хранить под открытым небом в течении 24 месяцев, а так же в упаковке в течении 10 лет. Оставшуюся смесь при ремонте не нужно утилизировать, т.к. ее можно использовать на других участках ремонта.

При проведении оперативного ремонта с использованием холодного асфальта «ASPHACOLD» не требуется специальная обработка и подготовка ремонтируемой поверхности. Достаточно удалить с поверхности посторонние частицы и пыль продувкой воздухом или просто их смести. Материал можно укладывать и на влажную поверхность. Минимальная ширина дефекта покрытия рекомендованная к ремонту холодным асфальтом – 4 – 5 см. Ремонтная смесь укладывается слоем на 10 – 15 мм превышающим уровень основного покрытия. Глубина ремонтируемого дефекта, т.е. толщина слоя укладываемого ремонтного материала, не должна быть менее 2,5 см. В глубокие дефекты смесь «холодного асфальта» укладывается несколькими слоями толщиной 2...5 см с уплотнением каждого слоя. Покрытие «ASPHACOLD» набирает требуемую прочность после уплотнения подручными средствами или колесами проезжающего транспорта. Движение транспорта по отремонтированному участку может открываться сразу по окончании работ. Для экономии смеси, дефекты глубиной более 5 см рекомендуется сначала засыпать щебнем. Применение данной смеси в России так же затруднено высокой ее стоимостью. В среднем стоимость такой смеси составляет 5-5,5 тыс.руб./т.

В КГУ «Алтайавтодор» в настоящее время применяются холодные складированные органоминеральные смеси для ямочного ремонта. Существует три типа таких смесей в зависимости от крупности минерального заполнителя: СХО-10, СХО-П-10, СХО-15, СХО-П-15, СХО-20, СХО-П-20. В качестве вяжущего материала для приготовления таких смесей используется смесь жидкого или вязкого разжиженного битума с адгезионной присадкой и стабилизирующими гелеобразующими добавками, взятыми в определенных соотношениях и перемешанных в нагретом состоянии. Технология ремонта асфальтобетонных покрытий с применением этих смесей позволяет проводить ямочный ремонт в сухую погоду при среднесуточной температуре воздуха до минус 10⁰С. На кафедре «Строительство автомобильных дорог и аэродромов» Алтайского государственного технического университета профессорско-преподавательским составом кафедры в настоящее время разработана технологическая карта на производство ямочного ремонта асфальтобетонных покрытий для условий Алтайского края с применением холодных органоминеральных смесей, что позволило реализовать разработанную технологию ремонта асфальтобетонных покрытий.

Технология ямочного ремонта холодными асфальтобетонными смесями в настоящее время широко используется на территории России, что существенно повышает безопасность движения автомобилей в любое время года, а особенной в весенне-осенний период, когда проведение ремонтных работ затрудняется отрицательными температурами.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ НА ПЛИТЫ АЭРОДРОМНЫЕ ГЛАДКИЕ

Лумпова Л.А. – студент, Меренцова Г.С. – д.т.н., профессор
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Такие плиты изготавливаются из тяжелого бетона в соответствии с ГОСТ 25912.0. Их применение распространено для обустройства сборных покрытий постоянных или временных аэродромов (для площадок, взлетно-посадочных полос и т.д.). Широкое применение аэродромные плиты также находят при строительстве автомобильных дорог и площадок под автотранспорт высокой тоннажности. Кроме того, сегодня плиты аэродромные широко используют для обустройства складских и других промышленных территорий.

Отпускная прочность бетона в летнее время ÷70% проектной марки; в зимнее время — 85% проектной марки (ГОСТ18979-90; ГОСТ13015-2003).

Для армирования ПАГ применяется арматурная сталь: класса А-III- стержневая горячекатаная, класса А-I по ГОСТ 5881-82*, и в качестве напрягаемой арматуры применяется стержневая термически упрочненная периодического профиля сталь классов Ат-IV и Ат-V по ГОСТ 10884.

Форма, размеры арматурных изделий и монтажных элементов, а также их положение в плитах соответствуют ГОСТ 212.4

- Требования к качеству поверхностей и внешнему виду плит — по ГОСТ 13015-2003 и ГОСТ 25912. При этом качество бетонных поверхностей плит должно удовлетворять требованиям для категорий:

А3 — боковых лицевых

А7 — не лицевых, невидимых в условиях эксплуатации.

Рабочая поверхность плит имеет рифление. Рифление поверхности образуют путем применения в качестве днища поддона формы стального листа с ромбическим рифлением

В технологической карте приведены следующие разделы: 1- общие сведения; 2 - общий вид изделия; 3- общие технические требования; 4- организация технологического процесса; 5 – приемо-сдаточный контроль; 6 – контроль точности изготовления; 7 – транспортирование и хранение плит аэродромных гладких; 8 – техника безопасности.

Технология изготовления организована следующим способом: в подготовленную металлоформу на поддон укладываются короткообразные сетки С1, которые в местах перехлеста связываются вязальной проволокой, а затем устанавливаются в проектной положение монтажные элементы.

Нагрев стержней производится на установке СМЖ 129б по два стержня одновременно. Стержни положить на промежуточные, две контактные опоры и включить установку. После автоматического отключения установки формовщики укладывают нагретые стержни между упорами формы.

Удлинение стержней (32 мм) при нагреве должно обеспечивать свободную укладку их в нагретом состоянии в упоры металлоформы.

После установки каждого преднапряженного стержня необходимо установить на упоры металлоформы защитный экран, который исключает вылет анкерных устройств предварительно напряженных стержней. Затем установить сетки каркасы в проектное положение зафиксировать их вязальной проволокой.

При помощи мостового крана закрыть борта металлоформы и при помощи монтажки закрутить боковые стяжки и угловые замки.

Собранную металлоформу мостовым краном устанавливают на виброплощадку. Бетонную смесь принимают в бетоноукладчик СМЖ -69 а. Приготовленная бетонная смесь

должна иметь осадку конуса 4-5 см. затем бетоноукладчиком укладывают послойно бетонную смесь равномерно по всей длине металлоформы. Продолжительность уплотнения каждого слоя бетонной смеси 30-40 сек. После укладки последнего слоя бетонной смеси формируемое изделие подвергается вибрации в течение 1-2 мин. После уплотнения бетонной смеси установить в проектное положение подъемные петли, строительным мастерком убрать с металлоформы излишки бетонной смеси и тщательно заглаживать поверхность изделия.

После формования изделие застропить стропами металлоформу и установить в пропарочную камеру для тепловлажностной обработки. Подавать форму с изделием плавно, без раскачивания, исключая удары о стенки камер.

Тепловлажностная обработка осуществляется по режиму:

- выдержка - 3 ч.
- подъем - 3ч. ($t = 70-80^{\circ} \text{C}$)
- изотермия — 5 ч. ($t = 70-80^{\circ} \text{C}$)
- охлаждение — 5 ч. ($t = 70-80^{\circ} \text{C} - 20-4^{\circ} \text{C}$)

МОДИФИКАЦИЯ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ

Мощенских А.В - студент, Меренцова Г.С – д.т.н., профессор
Алтайский государственный технический университет (г.Барнаул)

Надежность асфальтобетонных покрытий определяется комплексом показателей его физико-механических свойств. Целый ряд характеристик асфальтобетонных покрытий, влияющих на их эксплуатационную надежность и долговечность закладываются еще на стадии приготовления и укладки смесей.

Проблема долговечности асфальтобетонных покрытий носит комплексный характер, включающий влияние различных факторов структуры асфальтобетона, его выносливости при действии знакопеременных растягивающих и сжимающих напряжений от движущегося транспорта и температурных перепадов окружающей среды.

Повышение надежности и долговечности асфальтобетонных покрытий обуславливается направленным регулированием технологических свойств асфальтобетонных смесей, при котором достигается оптимальная упаковка минеральных частиц, имеющих рациональную крупность, в том числе частиц дисперсной фазы. При этом значительное влияние оказывает формирование оптимальной контактной зоны на границе раздела битум – минеральный компонент. Как показали проведенные исследования, эта зона является очагом дефектов при действии механических нагрузок от движущегося транспорта, а также попеременного замораживания и оттаивания, увлажнения и высушивания. Для нейтрализации возникновения дефектов в асфальтобетонном покрытии необходимо, с одной стороны, повысить адгезионную прочность крупного заполнителя с органическим вяжущим, с другой – повысить трещиностойкость асфальтобетона.

Асфальтовые материалы должны обладать необходимой трещиностойкостью зимой и теплостойкостью при повышенных летних температурах. Однако они не удовлетворяют предъявленным к ним требованиям, так как температурный интервал работоспособности битумов почти целиком находится в области положительных температур.

Для добавления модифицирующих добавок в асфальтобетонную смесь разрабатывались в основном 2 способа:

1 - “мокрый” способ он основан на введении модифицирующей добавки непосредственно в битум при высокой температуре, где и происходило ее дальнейшее разложение. Но этот способ модификации асфальтобетонной смеси ведет к значительному удорожанию смеси за счет необходимой установки на завод специального оборудования.

Установки по приготовлению модифицированного битума зачастую далеки от идеальной модели устройства по приготовлению такого вида композиционного материала для промышленного использования. При хранении модифицированного битума в статических условиях (без перемешивания) при температуре 150–200°C (технологических

температурах изготовления полимерно-битумного вяжущего и укладки литых асфальтобетонных смесей) наблюдаются необратимые изменения в структуре вяжущего, происходит расслоение («желатинизация») массы вяжущего вблизи нагревательных элементов, приводящие к ухудшению физико-механических свойств (снижению значений показателей глубины проникания иглы, температуры размягчения, растяжимости, эластичности). В течение первых суток изменения незначительны и после интенсивного перемешивания могут быть устранены с малым ущербом для качества. При более длительном хранении процесс разрушения структуры модифицированного битума становится необратимым.

2 - «сухой» способ основан на введении частиц модифицирующей добавки в асфальтобетонные смеси при их изготовлении, прямого использования добавки как наполнителя в дорожно-строительных материалах, в асфальтобетонных покрытиях. Считается, что это наиболее простая и низкочатратная схема использования модифицирующих добавок.

Комплексный Модификатор Асфальтобетона - это система компонентов (в виде сыпучего порошка) предназначенный для ввода в смеситель на асфальтобетонном заводе, в процентом соотношении от 0,3 до 3,0% от минеральной части.

При этом - происходит модификация битумного вяжущего (на этапе приготовления асфальтобетонной смеси) за счет воздействия химических компонентов и растворения резинового порошка.

Не растворившаяся в битуме частицы резинового порошка работают в асфальтобетоне, как эластические центры, снимающие внутренние напряжения и уменьшающие пластические деформации.

Этот модификатор эффективен при использовании в плотных асфальтобетонных смесях типа А, Б и В, а также в щебеночно-мастичном асфальтобетоне ЦМА.

Использование модификатора для литых и многощебенистых высокоплотных смесей позволяет создать гидроизолирующие слои покрытия на мостах и путепроводах. Гидроизоляционные свойства покрытия дают возможность отсрочить капитальный ремонт при необходимости замены гидроизоляции. Сочетание высокой прочности, сдвигоустойчивость и эластичности в таких асфальтобетонах делает эффективным их применение на металлических мостах (ортотропная плита).

За счет модификации происходит улучшение эксплуатационные характеристики дорожного покрытия, увеличивается срок службы асфальтобетонного покрытия, снижается стоимость эксплуатации автомобильной дороги.

РАЦИОНАЛЬНЫЙ СПОСОБ РЕМОНТА ДЕФОРМАЦИОННЫХ ШВОВ ЦЕМЕНТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Субботин А.С. – студент, Меренцова Г.С. – д.т.н., профессор
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Основной вид дефектов дорожных покрытий - разгерметизация деформационных швов. Это случается в значительной степени от того, что в период строительства покрытий была неправильно выполнена первоначальная герметизация швов, что приводит к многократному повторению операции по заливке швов во время эксплуатации. Помимо этого мастика разрушается из-за прямого контакта с колесами автомобилей, особенно при торможении. В зоне этого контакта возникают весьма значительные по величине сдвигающие напряжения. Ни одна мастика, применяемая для герметизации швов, не обладает способностью восприятия подобных напряжений без разрушения. Мастика не предназначена для силового участия в работе покрытия, ее роль - только герметизация швов. Весьма важно, чтобы мастика в шве была немного заглублена для исключения контакта с пневматиками. Для уменьшения возникающих растягивающих напряжений в мастике при температурных деформациях плит должен применяться уплотнительный шнур из пористой

резины или другого материала, одновременно обеспечивающий существенную экономию мастики. Очевидно, что реализация описанного процесса может быть выполнена с высоким качеством только с применением специальных средств механизации.

Следует обратить внимание на ширину шва. После окончания строительства часто швы имеют недостаточные размеры. При недостаточной ширине шва, по сравнению со швами рекомендуемой расчетом ширины, очень велики растягивающие напряжения в мастике. Это следует из закона Гука:

$$\sigma = \varepsilon E, \quad (1)$$

где σ - растягивающие напряжения в мастике;

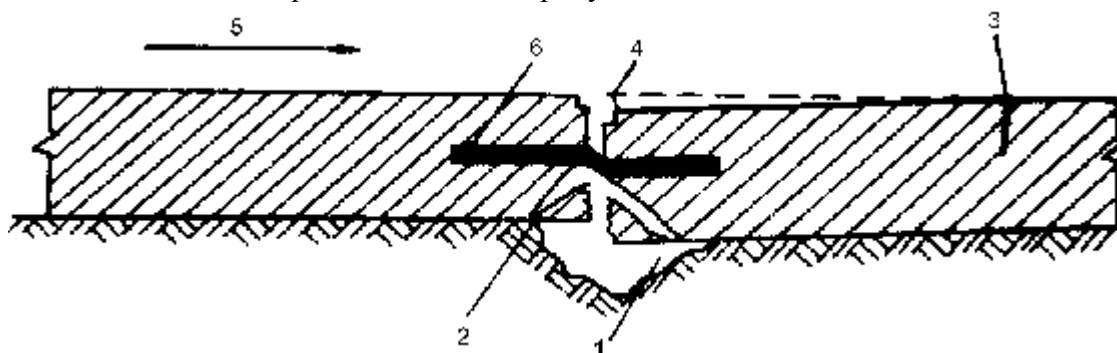
ε - относительное удлинение,

E - модуль упругости мастики.

При одних и тех же температурных перемещениях плит в узких швах относительное удлинение больше. Многократное сжатие - растяжение мастики в таких швах приводит к ее разрушению до окончания гарантийного срока. Ширина шва играет весьма важную роль в обеспечении сохранности мастики. Расчеты и имеющаяся практика, в том числе международная, показывают, что для климатических условий большинства районов стран СНГ ширина шва должна быть не менее 8-10 мм для плит небольших размеров.

Важным технологическим процессом является очистка швов и грунтовка их поверхностей, без которого вся трудоемкая работа по герметизации швов окажется бесполезной. Операция по грунтовке швов должна выполняться в обязательном порядке с применением специальных грунтовочных составов, а не растворов мастики в керосине или бензине. Все вышеизложенное по технологии герметизации деформационных швов можно отнести к герметизации трещин в покрытиях, особенно тех, которые работают как швы, т.е. изменяют ширину раскрытия под действием температуры.

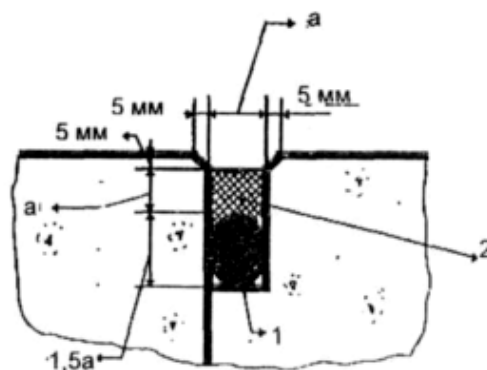
Развитие разрушений бетонного покрытия в зоне шва при отсутствии герметизации осуществляется по схеме, представленной на рисунке 1.



1-деформация основания; 2-разлом; 3-трещина; 4-уступ; 5-направление движения транспортных средств; 6-арматура

Рисунок 1 - Схема разрушения бетонного покрытия в зоне шва

В связи с чем, перед тем, как начать герметизацию, необходимо восстановить геометрию шва (рисунок 2).



1 – уплотнительный шнур; 2 – мастика.
Рисунок 2 – Герметизация деформационных швов

Это относится к плитам со сколотыми кромками. Для этого должен использоваться быстротвердеющий высокопрочный бетон. Обеспечение надежности контакта нового и существующего бетона осуществляется с помощью анкеров из металлической арматуры. После такого ремонта можно открывать движение через 1 - 3 часа.

ЭФФЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ TL-2000

Фетисов З. А. – студент, Меренцова Г. С. – д.т.н., профессор
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Данный материал TL-2000 – это жидкая черного цвета микробитумополимерная композиция, которая наносится на поверхность асфальтобетонной дороги тонким слоем методом налива или напыления с последующей растяжкой. Расход составляет $0,7 - 1,5 \text{ кг/м}^2$, а стоимость 1 кг всего 60 рублей.

Есть несколько методов применения TL-2000:

I. Тонкая мембрана (Fog seal)

Этот метод предусматривает нанесение тонкого слоя материала на поверхность существующего дорожного полотна для продления его срока службы. TL-2000 удлиняет срок службы дорожной одежды на 8 – 10 лет за счет проникновения в дорогу и омолаживания ее битума.

Тонкая мембрана может наноситься следующими способами:

1. Размазывание пролитого на дорогу материала вручную резиновыми растяжками.
2. Механизированное размазывание специальным прицепным устройством, представляющим собой комбинацию резиновых растяжек, регулируемых по высоте и имеющих вертикальные надрезы через определенные промежутки для пропуска случайных камней и неровностей поверхности.
3. Набрызгивание материала на поверхность дороги специальным навесным устройством с насадками.

Специальная модификация TL-2000 также весьма эффективна, если ее нанести на поверхность обочины из грунта, песка или щебня, потому что TL-2000 обеспечивают боковую защиту дороги от воды. Тонкая мембрана эффективна и для заделки трещин шириной до 3 мм. Нанесение тонкой мембраны TL-2000 на поверхность укрепленной грунтовой дороги обеспечивает ее дополнительную гидроизоляцию и придает ей вид вновь построенной асфальтовой дороги. Расход материала – от 0,7 до 1,2 кг на кв. метр.

II. "Чип-сил" (Chip seal)

Это обрызганный вяжущим материалом асфальт, который немедленно покрывается инертным материалом и укатывается. Эта обработка экономична, легко наносится и долговечна. Она обеспечивает сопротивление скольжению и создает гидроизолирующее

покрытие над нижележащей конструкцией, которое одновременно восстанавливает старую поверхность дороги, поврежденную погодными условиями.

Толщина слоя "Чип сил" примерно равна максимальному размеру зерен инертного материала. Для обычной обработки максимальный размер зерен инертного материала должен быть равен примерно 1 – 2 мм.

Расход составляет 1 – 1,2 кг/м² TL-2000 и 200 – 300 г/м² указанного мелкого инертного материала.

Этим методом устраняется такой дефект, как «выпотевание»

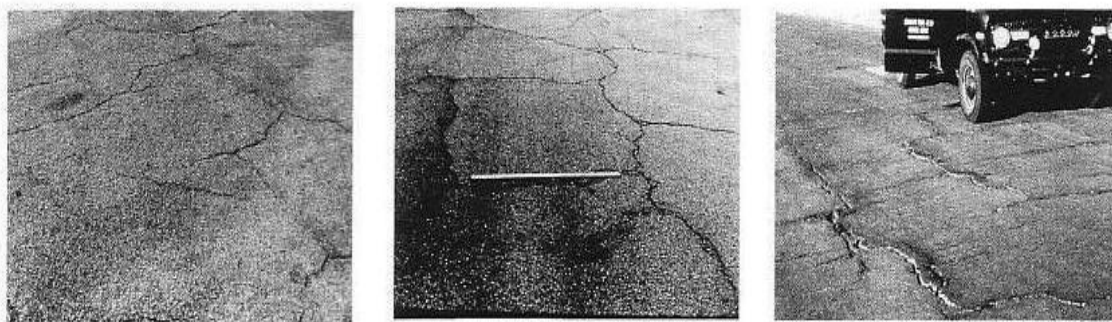
Выпотевание – это пленка битуминозного материала на поверхности покрытия, которое становится от нее очень скользким. Выпотевание вызывается излишним количеством вяжущего в смеси. Оно происходит, когда вяжущее заполняет полости в смеси в жаркую погоду и, расширяясь, покрывает поверхность дорожного полотна.



а) легкое повреждение б) повреждение средней тяжести в) тяжелое повреждение

Рисунок 1 – Выпотевание

III. Заделка трещин. Применяем TL-2000 и его холодную резиноподобную модификацию TL-R. Если это узкие трещины (шириной до 5 мм), то они заделываются покрытием всей поверхности материалом TL-2000, методом "Тонкая мембрана". Если ширина трещин от 5 мм до 4 см, то для их заделки могут применяться два различных метода. Первый из них, предназначенный для асфальтобетонных покрытий, основан на использовании резиноподобной модификации TL-R, а во втором, предназначенном для цементобетонных покрытий, трещины заделываются композицией, состоящей на 1/3 из TL-2000 и на 2/3 из песка, тщательно перемешанных между собой. Этими методами устраняется дефект «прямоугольные трещины». Если трещины шире 4 см и проходят на всю толщину покрытия, то они заделываются, методом "Заделка выбоин".



а) легкое повреждение б) повреждение средней тяжести в) тяжелое повреждение

Рисунок 2 – Прямоугольные трещины

Краевые трещины, вызываемые главным образом плохим качеством дорожного основания и нижележащих слоев, обычно расположены на расстоянии от 0,3 до 0,6 м от наружной кромки дорожного полотна и параллельны ей.

При тяжелых и средней тяжести повреждениях покрытия краевыми трещинами,

может оказаться необходимым проведение работ способом "Заделка выбоин". Обочины насыпать, снова отпрофилировать до уровня полосы движения и покрыть их TL-2000 для укрепления.



а) легкое повреждение б) повреждение средней тяжести в) тяжелое повреждение
Рисунок 3 – Краевые трещины

IV. Заделка выбоин. Этот метод предусматривает восстановление слоя асфальтобетона на полную глубину и может включать в себя восстановление слоя основания и нижележащих слоев под выбоиной. Фирмой Halik разработаны две высокоэффективные асфальтовые смеси холодной укладки для заделки выбоин и поверхностной обработки дорожных покрытий.

Это следующие смеси:

1. Сфрезерованная асфальтобетонная стружка или переработанный старый асфальт смешиваются с 5% - 10% TL-2000 в зависимости от типа наполнителя. Этот материал не требует никакой специальной подготовки выбоин: ни очистки поверхности покрытия, ни удаления обломков, ни обрезки для образования вертикальных стенок. Выбоина просто заполняется материалом заподлицо с окружающей поверхностью покрытия.

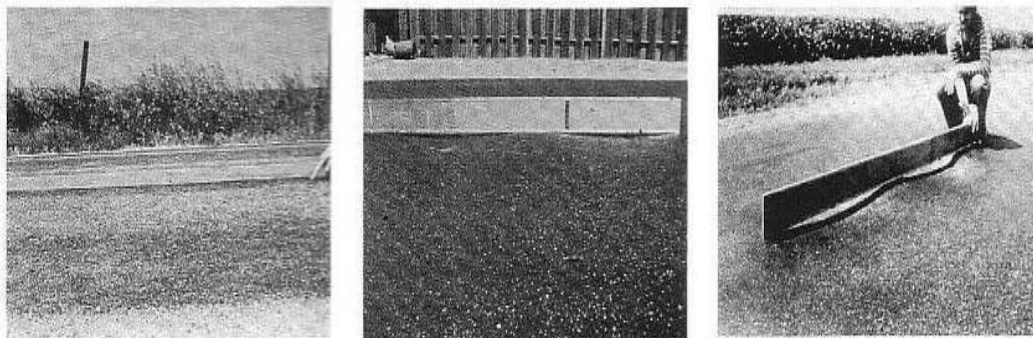
Это делается даже при низких температурах, даже если выбоина заполнена водой, и даже если в ней есть зимой снег. Затем заделка слегка уплотняется ручной трамбовкой, и дорога может быть немедленно открыта для движения. Дальнейшее уплотнение и упрочнение заделки происходит под действием движения транспорта. Если желательно исключить смешивание, выбоину можно заполнить сфрезерованной асфальтобетонной стружкой, а затем тщательно уплотнить заподлицо с окружающей поверхностью дорожного полотна и покрыть тонкой мембраной TL-2000, как описано выше в разделе "Тонкая мембрана".

2. Специальный холодный клей фирмы HALIK, смешанный в определенной пропорции с инертным материалом. Таким образом, получается холодный асфальт, модифицированный полимером. Этот материал имеет те же преимущества, что и первый: не требует никакой подготовки выбоин и просто укладывается в выбоину в любую погоду, летом или зимой, и дорога может быть открыта для движения немедленно после окончания работ. Методика работ та же, что описана выше для смешанного материала. Более того, этот материал допускает длительное хранение перед его применением, в помещениях или на открытом воздухе в любую погоду, без всякого слеживания или комкования.

Наше преимущество по сравнению горячей асфальтовой смесью (ГАС) состоит еще и в том, что ГАС очень быстро остывает и занимает в выбоинах постоянный объем, практически не изменяющийся после заполнения, в то время как выбоина всегда сохраняет некоторую эластичность по природе нежесткого дорожного покрытия и всегда несколько подвижна. Материал фирмы HALIK, напротив, остается немного эластичным и сохраняет способность деформироваться в выбоине, и поэтому лучше прилипает к ее стенкам. Благодаря этой особенности, заделка выбоины держится гораздо дольше.

Волнистость – это последовательность близко расположенных гребней и впадин, повторяющихся примерно с одинаковыми промежутками (обычно менее 1,5 м) по длине

дорожного полотна перпендикулярно направлению движения транспорта. Если волнистость почти не отражается на комфортности движения, никакого исправления не требуется. Если комфортность движения нарушается сильно, удалить гребни и заделать поврежденные участки, как описано в настоящем разделе.



а) легкое повреждение б) повреждение средней тяжести в) тяжелое повреждение

Рисунок 4 – Волнистость

Выбоины – это чашевидные выемки в поверхности дорожного полотна, которые устраняются по методике «Заделка выбоин».



а) легкое повреждение б) повреждение средней тяжести в) тяжелое повреждение

Рисунок 5 – Выбоины

Таким образом, устранение различных видов дефектов, возникающих в асфальтобетонных покрытиях позволяет рационально использовать микробитумополимерную композицию TL-2000 для повышения эксплуатационной надежности автомобильных дорог.

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ ПО РЕМОНТУ ТРЕЩИН НА ЦЕМЕНТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЯХ

Субботин А.С. – студент, Меренцова Г.С. – д.т.н., профессор
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Одним из наиболее часто встречающихся дефектов цементобетонного покрытия являются трещины. Основой для назначения способа, технологии производства работ и подбора материалов для ремонта трещин являются причины их образования. В соответствии с классификацией следует различать температурные, силовые и усадочные трещины, в связи с этим в данном подразделе рассмотрены технологические особенности двух методов производства работ - при ремонте температурных трещин и силовых трещин со сколами.

Ремонт трещин направлен в основном на предотвращение разрушения нижних

конструктивных слоев от воздействия воды, просачивающейся через трещину и накапливающейся под покрытием. Что при знакопеременных температурах приводит к разрушению материалов нижних слоев конструкций, начиная от места прохождения трещины, и в последующем к интенсивному разрушению покрытия в зоне, прилегающей к трещине. Продукты разрушения материала покрытия в зоне прохождения трещин представляют опасность для транспортных средств, одновременно ухудшаются показатели ровности покрытия.

На армобетонных и железобетонных покрытиях по мере разрушения нижних слоев и увеличения прогиба плит в сжатой верхней зоне плиты на кромках трещин появляются V-образные сколы бетона, которые представляют собой серьезную опасность для транспортных средств (рисунок 1).



Рисунок 1 – Схема разрушения цементобетонного покрытия в зоне трещины

В процессе эксплуатации покрытий с температурными трещинами возможно появление силовых трещин, вызванных разрушением материала оснований и несвоевременной герметизацией первоначально возникших температурных трещин или швов. В этих случаях наиболее распространенным является появление косых трещин, приводящих к обламыванию углов плит.

Во всех случаях работы по ремонту трещин должны быть выполнены в возможно более короткие сроки для сохранения материалов нижних слоев и их несущей способности.

Способы ремонта трещин на жестких покрытиях

Основным условием правильного назначения способа ремонта трещин на жестких покрытиях является определение причины образования трещин, оценка состояния основания и покрытия, обоснованность затрат на выполнение работ и соответствующий специальный опыт персонала.

Ремонт всех видов трещин должен производиться на основании технических решений, разработанных по результатам обследования и предварительно выполненным необходимым расчетам с учетом свойств материалов, которые будут использоваться для ремонта трещин.

Основным способом ремонта температурных трещин на жестких покрытиях является их разделка до необходимых геометрических размеров, очистка, просушка горячим сжатым воздухом, установка уплотнительного шнура из пористой резины, грунтовка стенок материалами совместимыми с материалами, используемыми для герметизации и герметизация битумно-полимерными горячего применения или полимерными (полиуретановыми, силиконовыми или акриловыми) холодного применения герметиками. Температурная трещина в процессе ремонта должна быть превращена в деформационный шов.

Основным способом ремонта силовых трещин, особенно на армобетонных покрытиях, является создание «мягкого шарнира» в полости трещин с их герметизацией. При этом для предотвращения образования сколов на кромках силовых трещин должна производиться разделка их строго по геометрическим параметрам. При наличии сколов обязательным является ремонт с устройством камеры заданных геометрических размеров.

После создания камеры полость ее тщательно продувается и сушится горячим сжатым воздухом, обрабатывается грунтовкой и заполняется битумно-полимерным горячего применения или полимерным холодного применения герметиком.

При ремонте силовых трещин на бетонных монолитных покрытиях толщиной более

22см с недостаточной несущей способностью основания, рекомендуется производить армирование плит покрытия в зоне прохождения трещины наклонными анкерами, с целью обеспечения передачи нагрузки на отдельные участки плиты (метод Кирхгоффа).

Во всех случаях, особенно при наличии в зоне прохождения силовых трещин ослабленного основания, для обеспечения надежной и долговечной работы конструкции рекомендуется производить усиление основания путем инъектирования под плиты покрытия, при давлении не менее 6 атм., литого быстротвердеющего бетона. При усилении основания инъектированием армирование плит наклонными анкерами не производится.

При наличии на бетонных монолитных плитах покрытия двух и более силовых трещин рекомендуется рассматривать вариант замены плит с усилением основания.

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ СЦЕПЛЕНИЯ МИНЕРАЛЬНОГО ЗАПОЛНИТЕЛЯ С ОРГАНИЧЕСКИМ ВЯЖУЩИМ, КАК ФАКТОРА, ВЛИЯЮЩЕГО НА ДОЛГОВЕЧНОСТЬ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ КОМПОЗИЦИЙ

Меренцова Г.С. – д.т.н., профессор; Чуб Н.В. – ассистент
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Сцепление минерального заполнителя с органическим вяжущим является одним из главных факторов влияющих на долговечность органоминеральных композиций, что особенно актуально в условиях знакопеременных температур в весенний и осенний периоды характерного для резко-континентального климата юга Западной Сибири. В связи с этим был проведен анализ проблемы повышения сцепления минерального заполнителя с органическим вяжущим, как фактора, влияющего на долговечность органоминеральных композиций.

Для повышения адгезии усиливают активность минеральных материалов и битумов путем введения поверхностно-активных веществ (ПАВ). Кроме того, поверхностно-активные вещества позволяют использовать при приготовлении асфальтобетонов минеральные материалы с повышенной влажностью (до 1%), что особенно важно при строительстве асфальтобетонных покрытий ранней весной и осенью.

Поверхностно-активные вещества облегчают операцию приготовления асфальтобетонных смесей, улучшают их удобоукладываемость и уплотнение. Одним из основных условий применения адгезионных поверхностно-активных веществ является улучшение смачиваемости минеральных материалов битумным вяжущим и увеличение сцепления битума с минеральным материалом. Воздействие этих добавок на адгезионные свойства битума связано с их влиянием на структуру путем увеличения в составе активных полярных групп. Для обеспечения этого условия требуются различные добавки.

В последние годы в России чаще всего используются в дорожном строительстве добавки класса имидозолинов, такие как «Амдор-9» и «Дорос-АП». Также успешно применяется шведская адгезионная добавка Wetfix-BE на основе полиаминов.

Все эти добавки позволяют обеспечить хорошее сцепление битума с поверхностью любых минеральных материалов как кислых, так и основных пород, что способствует повышению физико-механических свойств асфальтобетона. В лаборатории были подобраны оптимальные количества этих добавок для улучшения качества сцепления битумов со щебнем двух типов – гранитным (кислый) и диоритовым (основной).

По результатам испытаний определены оптимальные количества ПАВ, добавленное в битум для улучшения его сцепления с каменными материалами обоих типов:

- «Дорос АП» - 0,54% от массы битума, как для гранитного, так и для диоритового щебня;

- «Амдор – 9 » - 0,40% от массы битума, как для гранитного, так и для диоритового щебня;

- Wetfix-BE – 0,15% для гранитного и 0,23% для диоритового щебня.

Таким образом, расход добавки Wetfix-BE для получения хорошего сцепления со щебнем почти в два раза меньше, чем - «Амдор – 9» и «Дорос АП». В этом случае следует

признать добавку Wetfix-BE наиболее отвечающей требованиям улучшения водостойкости асфальтобетона. Можно сделать следующие выводы:

- применение добавок Wetfix-BE позволяет увеличить адгезию кислым минеральным породам более чем в 3,5 раза по сравнению с исходным битумом без добавок и примерно на 8 – 10% по сравнению с двумя другими испытанными добавками.

- применение адгезионной добавки Wetfix-BE при соответствующем технико-экономическом обосновании может быть рекомендовано для горячего асфальтобетона. Она более эффективна при небольших дозировках, а хорошее перемешивание асфальтобетонной смеси получается при небольших энергозатратах. [1]

Широко используют битумы модифицированные полимерами (БМП). Степень повышения адгезионной способности битума при введении в него полимера зависит от содержания полимера. При 3% сцепление вяжущего с минеральным материалом в водной среде возрастает на 6 – 11%; при введении 6% этот прирост достигает – 56%, а при 9% - 80 – 84%, и обеспечивает значение сцепления, близкое к 100%.

Совместное использование полимера и ПАВ взаимно усиливает адгезионные свойства битума.

Добавление в битум, содержащий 3% полимера, 0,4 ПАВ позволяет обеспечить тот же уровень сцепления, что и в случае чистого битума, в который введено 0,7% ПАВ. С увеличением содержания полимера степень влияния ПАВ на сцепление БМП уменьшается.

При использовании в качестве модифицирующей добавки аминоклигнина наблюдается улучшение сцепления композиционного вяжущего с минеральными материалами кислых пород, рост прочности асфальтобетона при 20 °С и особенно при 50 °С при оптимальном содержании добавки от 5 до 6 % по массе. Прочность при 0 °С несколько снижается – это благоприятно сказывается на устойчивости асфальтобетона к образованию трещин в зимний период его эксплуатации в покрытии. Применение модифицированного композиционного вяжущего (битум БНД 90/130 и 5 – 6% аминоклигнина), в составе асфальтобетона приводит к увеличению коэффициента длительной водостойкости с 0,66 до 0,96, коэффициента водостойкости – с 0,87 до 1,1; а коэффициента морозостойкости – с 0,61 до 0,93. При дальнейшем увеличении содержания аминоклигнина в композиционном вяжущем теплоустойчивость асфальтобетона, характеризующаяся прочностью при сжатии при 50 °С, возрастает, однако коэффициенты водо – и морозоустойчивости начинают снижаться.

Таким образом, введение в асфальтобетонные смеси в качестве модификатора битума аминоклигнина надежно повышает термостабильность и коррозионную стойкость получаемого материала, что приведет к удлинению срока службы дорожного покрытия приблизительно на 20 - 25 %. [2]

Одним из модификаторов позволяющими существенно улучшить и направленно регулировать свойства дорожных битумов является сера. Испытания, проведенные за рубежом и в России, показали, что сера делает покрытия более устойчивыми к атмосферным воздействиям, более прочными и износостойкими по сравнению с аналогичными без добавок серы.

Были проведены исследования в направлении модификации битума серой в количестве 5% от массы битума. Было изготовлено СБВ в соотношении сера – битум 5 к 95 от массы битума, и на его основе в ЗАО ЦИВССМ был изготовлен сероасфальтобетон (САБ) и испытаны опытные образцы САБ. Результаты испытаний выявили повышение предела прочности при сжатии при 20 °С на 20 %, при 20 °С в водонасыщенном состоянии на 23 %, при 50 °С на 35 % и при 0 °С на 9 %. Таким образом, обработка смеси в соотношении сера – битум 5 к 95 дает положительный эффект, так как кроме химического взаимодействия серы с углеводородами значительно улучшается структура дисперсной фазы. [3]

Известно поверхностно-активное вещество "Бикор" по ТУ 38.507-63-0218-91 улучшающее адгезию битума к кислым горным породам, которое содержит вещества на основе алифатических (С1-С6) или (С7-С13) природных или синтетических кислот и азотсодержащих соединений, представляющих собой смесь алкилимидазолинов,

алкилпиперазинов и алкиламиноамидов. Произведена оценка сцепления (адгезии) битума путем определения площади стеклянной пластины, оставшейся покрытой битумом с ПАВ после кипячения, по методу ХАДИ. Проводилась также оценка сцепления битума с кислыми горными породами по ГОСТ 11508-74. Данные по сцеплению битума с ПАВ и минеральных материалов показали, что при расходе ПАВ 1,7% от массы битума сцепление по методу ХАДИ составляет 100 % и по ГОСТ 11508-74 с гранитом и кварцевым песком полностью выдерживаются. [4]

Известна адгезионная добавка из отходов химической промышленности – адгезионно – строительная добавка АСД – 2, которая представляет собой слабощелочную пастообразную массу от светло – до темно-коричневого цвета с запахом мыла, содержащую 40-50 % активного вещества. Это термостойкий, негорючий, неагрессивный и экологически безопасный препарат.

АСД – 2 может вводиться в битум или гудрон перед окислением на битумной базе, на поверхность минерального материала до подачи в сушильный барабан или непосредственно в мешалку. Наилучший эффект АСД – 2 проявляет при обработке влажного материала перед подачей в сушильный барабан. Расход АСД – 2 составляет от 3 до 5 % от массы битума, или от 0,23 до 0,25 % от массы минерального материала.

АСД – 2 в 2-3 раза повышает сцепление битума с поверхностью кислых и основных минеральных материалов, что значительно повышает срок службы асфальтобетонных покрытий.

Введение АСД – 2 в битум в количестве от 3 до 6 % повышает его сцепление с минеральной частью, позволяет улучшить адгезионные и низкотемпературные свойства битума.

Улучшение сцепления с минеральными материалами и низкотемпературных свойств битума приводит к росту прочности, водо – и морозостойкости асфальтобетона.

Лучшие показатели физико-механических свойств асфальтобетона были получены при введении 3 – 4 % АСД – 2 в битум. Увеличение его содержания до 5 % привело к падению прочности, водо – и морозостойкости асфальтобетона. [5]

На основе изложенного материала можно сделать вывод о том, что введение различных добавок позволяет облегчать операцию приготовления асфальтобетонных смесей, улучшать их удобоукладываемость и уплотнение, а также повышать сцепление минерального заполнителя с органическим вяжущим за счет влияния добавок на структуру битума путем увеличения в его составе активных полярных групп. В свою очередь модифицированный битум положительно влияет на физико-механические свойства асфальтобетона.

На кафедре САДиА разработана комплексная модифицирующая добавка для горячих асфальтобетонов. В результате выполненных научных исследований решен комплекс научно-технических проблем, связанных с разработкой рациональных технологических решений, повышением прочности и трещиностойкости асфальтобетонных покрытий. Экономический эффект достигается за счет увеличения межремонтных сроков и применения разработанных технологий, при этом для автомобильных дорог с дорожными одеждами из асфальтобетона, модифицированного добавкой КМБ-2, срок проведения работ по ремонту покрытия с разработанной добавкой увеличивается на 20-30%, а срок проведения работ по капитальному ремонту покрытия с разработанной добавкой увеличивается на 8-10%. При применении комплексной модифицированной добавки себестоимость снижается на 35-40% за счет меньшей стоимости компонентов, входящих в состав комплексной добавки КМБ-2.

Положительные результаты проведенных исследований позволяют осуществить внедрение предложенной технологии, способствующей повышению прочности и трещиностойкости асфальтобетонных покрытий.

Список использованных источников:

1 Худякова Т.С., Розенталь Д.А. и др. Количественная оценка сцепления дорожных битумов с минеральным материалом // Химия и технология топлив и масел. - 1987. - №6.

2 Эпштейн Я.В. Рациональное направление использования гидролизного лигнина / Я.В. Эпштейн, Е.И.Ахмина, М.Н. Раскин // Химия древесины. – 1977. - № 6.

3 Гераськин В., Журавлев А., Есауленко С. Сероасфальтобетон // Автомобильные дороги. – 2005. - №1.

4 Патент RU 2101249 «Применение поверхностно-активного вещества "Бикор" на основе алифатических кислот и азотсодержащих соединений в качестве адгезионной добавки, улучшающей адгезию битума к кислым горным породам».

5 Морозов А.И., Шухов В.И. Адгезионная добавка из отходов химической промышленности // Автомобильные дороги. – 1992. - №4.

ВЛИЯНИЕ ВЯЗКОСТИ РАСТВОРОВ ХИМИЧЕСКИХ РЕАГЕНТОВ В СОСТАВЕ ПЕСКОСОЛЯНЫХ СМЕСЕЙ НА ОБРАЗОВАНИЕ СКОЛЬЗКОСТИ ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Строганов Е.В. – ст.преподаватель, Меренцова Г.С. – д.т.н., профессор
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Образование зимней скользкости наиболее вероятно при отрицательной температуре воздуха, однако при потеплении после длительных морозов и перемещении теплой воздушной массы, которая приносит с собой осадки, наиболее вероятно образование зимней скользкости при температуре воздуха от плюс 2 до минус 5°С, относительной влажности воздуха выше 90%. В Западной Сибири образование зимней скользкости возможно в течение 6 мес (со второй половины октября по апрель), а на территории Восточной Сибири до 7 мес. Происходит это из-за значительных снеговых осадков, невозможности одновременной очистки всех дорог от снега, большой протяженности дорог нехватки снегоочистительной техники и существенных затрат на ее эксплуатацию в зимнее время. При этом возникновение скользкости покрытий автомобильных дорог проявляется в большей степени осенью и весной, когда количество переходов температуры воздуха через ноль превышает зимний период.

Вязкость растворов химических реагентов, образующихся при плавлении снежно-ледяных отложения, является одним из важнейших физико-химических параметров. Взаимодействие шины с покрытием, увлажненным реагентами, по физической сути аналогично ее взаимодействию с покрытиями увлажненными водой. Вязкость напрямую связана со скользкостью, то есть с коэффициентом сцепления колеса с дорогой. Чем выше вязкость, тем в меньшей степени колесо при контакте с влажной дорогой выдавливает пленку реагента, тем менее надежно сцепление колеса с дорогой. При этом по результатам исследования Ю.Б. Зонова [1] на покрытиях, обработанных антигололедными реагентами, при снижении температуры воздуха сцепление улучшается. Это обуславливается увеличением вязкости пленки солевого раствора, в результате чего возрастает сила сцепления.

В связи с этим проведены исследования, позволившие установить зависимость кинематической вязкости от плотности растворов антигололедных реагентов в составе пескосоляных смесей в зависимости от температуры окружающей среды. В качестве антигололедных реагентов использовалась традиционная соль – NaCl и разработанный антигололедный реагент КОМД-3.

Для определения вязкости растворов реагентов применялся капиллярный вискозиметр ВПЖ-2, основанный на изменении времени истечения определенного объема анализируемой жидкости.

В капиллярном вискозиметре истечение жидкости происходит под действием гравитационных сил, зависящих от плотности. Если бы увеличение плотности не влияло на вязкость, для такой жидкости увеличение плотности привело бы к возрастанию скорости истечения за счет роста гравитационных сил. Поэтому показатель вязкости, получаемый при помощи прибора, не в полной мере характеризуют саму вязкость. Фактическая вязкость с

ростом плотности растет в большей степени, чем показывает вискозиметр, поскольку с ростом плотности растут гравитационные силы, ускоряющие истечение. В связи с этим антигололедные реагенты по вязкости сравнивали только при одних и тех же значениях плотности.

Результаты проведенных исследований зависимости вязкости от плотности растворов антигололедных реагентов при различной температуре приведены на рисунке 1.

Выполненные исследования свидетельствуют о том, что увеличение плотности антигололедных реагентов ведет к увеличению вязкости, и как следствие к снижению коэффициента сцепления. При этом повышение вязкости проявляется в большей степени при отрицательных температурах и близких к нулю.

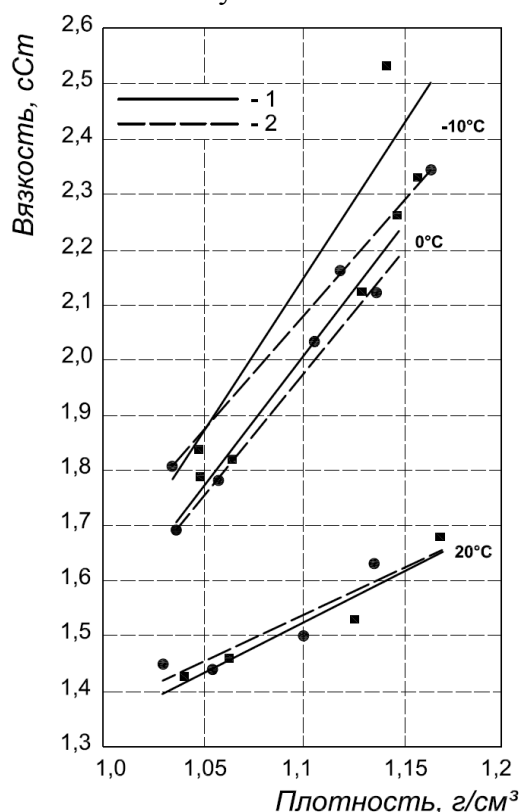


Рисунок 1 – Зависимость вязкости от плотности растворов антигололедных реагентов при различной температуре: 1 – реагент NaCl; 2 – разработанный реагент КОМД-3.

В меньшей степени вязкость с ростом плотности при отрицательных температурах увеличивается у разработанного антигололедного реагента КОМД-3 (рисунок 1). Так при температуре -10°C, при изменении плотности с 1,05 до 1,15 г/см³ у антигололедного реагента КОМД-3 вязкость увеличивается на 22 %, тогда как у реагента NaCl на 30%.

Некоторое снижение вязкости раствора антигололедного реагента КОМД-3, является положительным фактором, так как при этом увеличивается коэффициент сцепления.

Список литературы:

1. Автомобильные дороги №12, 1987 «Влияние противогололедных реагентов на сцепление колеса с покрытием»

ПОВЫШЕНИЕ КОРРОЗИОННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Гордынец Л.А. – студент, Строганов Е.В. – старший преподаватель,
Меренцова Г.С. – д.т.н., профессор
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Основной причиной снижения сроков службы асфальтобетонных покрытий является возникновение деформаций и разрушений под воздействием механических напряжений от транспортных средств и агрессивных растворов антигололедных реагентов, что связано с недостаточной коррозионной устойчивостью применяемых асфальтобетонов.

Химическая стойкость асфальтобетонного покрытия в отношении агрессивных сред определяется способностью битума противостоять агрессивной среде, степенью водонасыщения и набухания в агрессивной среде, коэффициентом диффузии, характеризующим скорость проникновения среды в покрытие, устойчивостью к агрессивной среде минерального материала, сохранением прочностных свойств асфальтобетона.

Актуальным является разработка эффективных антигололедных реагентов, не вызывающих или снижающих разрушения структуры асфальтобетона, повышающих его коррозионную устойчивость.

Исследования по влиянию химических антигололедных реагентов на коррозионную устойчивость асфальтобетона проводились с применением традиционной соли NaCl и разработанного антигололедного реагента КОМД-3.

Для определения прочностных характеристик асфальтобетонные образцы изготавливались из горячей плотной асфальтобетонной смеси типа Б, I марки. Контрольные и основные образцы после насыщения в течение 48ч подвергали испытанию на замораживание – оттаивание в растворах антигололедных реагентов и определению предела прочности при сжатии.

В результате проведения экспериментальных исследований по влиянию антигололедных реагентов на изменение прочностных показателей асфальтобетона при попеременном замораживании-оттаивании в растворах антигололедных реагентов получены зависимости (рисунок 1) которые свидетельствует о том, что прочность асфальтобетона после 100 циклов замораживания-оттаивания в 5%-ом растворе хлорида натрия снижается в 1,3раза, а в 5%-ом растворе антигололедного реагента КОМД-3 - в 1,2 раза [1].

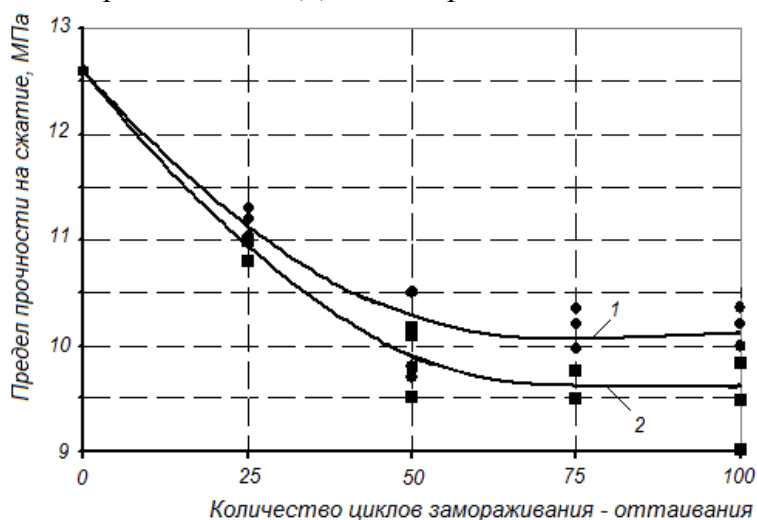


Рисунок 1 – Изменение предела прочности при сжатии асфальтобетона в зависимости от количества циклов замораживания-оттаивания в растворах ПГР: 1 – 5%-ый раствор КОМД-3(●); 2 – 5%-ый раствор NaCl(■).

При этом снижение прочности происходит более интенсивно в течение первых 50-ти циклов замораживания-оттаивания, а впоследствии менее интенсивно.

Прочность образцов асфальтобетона после 100 циклов замораживания-оттаивания в 5%-ом растворе хлорида натрия по сравнению с образцами, в 5%-ом растворе антигололедного реагента КОМД-3 ниже на 2%.

Анализ изменения физико-механических свойств асфальтобетона дают основание предполагать, что химические реагенты воздействуют непосредственно на границу раздела фаз высококонцентрированной дисперсной системы - «битум-поверхность минеральных частиц», что приводит к нарушению контактного взаимодействия и уменьшению действующих элементарных связей в микроструктуре асфальтобетона.

В результате проведенных экспериментальных исследований установлено, что прочность асфальтобетона после 100 циклов замораживания-оттаивания в 5%-ом растворе хлорида натрия ниже на 2% по сравнению с образцами, в 5%-ом растворе антигололедного реагента КОМД-3. При этом снижение прочности происходит более интенсивно в течение первых 50-ти циклов замораживания-оттаивания, а впоследствии медленнее.

При применении антигололедного реагента КОМД-3, повышается коррозионная устойчивость асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог. Это обусловлено химическими реакциями, происходящими в поровой системе материала с образованием структур, которые коагулируют поры и снижают возможность проникновения агрессивного раствора в асфальтобетон.

Список литературы:

1. Г.С. Меренцова, Е.В. Строганов «Учет физико-химических и экологических факторов при оптимизации составов пескосоляных смесей». Второй Всероссийский Дорожный Конгресс: сб. науч. тр. / МАДИ, МОО «Дорож. Конгресс». – М., 2010. – 439 с., ил.

РОЛЬ АДГЕЗИИ В СОВРЕМЕННОМ ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Тиссен А.А. – студент, Меренцова Г.С – д.т.н., профессор

Алтайский государственный технический университет (г. Барнаула)

Широко известен факт разрушения дорог под воздействием воды. Видимые симптомы такого разрушения разнообразны и включают образование выбоин и ухабов, деформацию, выпадение щебня из слоя поверхностной обработки, расслаивание поверхностных слоев. Это приводит к образованию шероховатостей и ям, потере конструкционной прочности, подверженности трещинообразованию и разрушениям при замерзании-оттаивании. В основе лежит потеря адгезии между битумом и поверхностью каменного материала на микронном уровне.

В обычных условиях факторами, способствующими разрушению дорожного покрытия от воздействия влаги, являются:

- слабые адгезионные свойства каменного материала
- слабые адгезионные свойства битума
- несовместимые комбинации битума и каменного материала
- рецептуры смеси с низким содержанием вяжущего при пористом грансоставе
- тонкие пленки битума
- недостаточная степень уплотнения, что приводит к содержанию пустот в дорожном покрытии
- плохой водоотвод
- высокое содержание глинистых частиц и запыленная поверхность каменного материала
- не полностью высушенный каменный материал
- расслаивание смеси
- присутствие гигроскопических добавок, то есть целлюлозных волокон.

Для обеспечения наилучшей отдачи от вложения денег за счет продления срока службы дорожных покрытий некоторые страны внедрили национальные нормы по обязательному

применению адгезионных добавок в асфальтобетонных смесях в целях обеспечения и сохранения адгезии и прочности покрытий в течение длительного времени.

Еще одним преимуществом применения адгезионных добавок является возможность более широкого применения имеющихся в наличии местных сырьевых материалов, что снижает потребность в транспортных перевозках и уменьшает негативное воздействие на окружающую среду.

Основной причиной разрушений и преждевременного выхода из строя дорожных покрытий под воздействием влаги является присутствие воды на поверхности раздела битума и каменного материала. Разрушение под воздействием влаги может проявляться вследствие потери адгезии или когезии. Причиной является проникновение воды между битумной пленкой и поверхностью каменного материала. Отщепление битума от крупных фракций каменного материала приводит к расслоению покрытия и потере его стабильности. Кроме того, адсорбирование воды на поверхности наименьших фракций каменного материала - заполнителя (менее 75 микрон) также может оказать глубокое воздействие на когезионную прочность мастики, что приведет к разрушению в смесях плотного грансостава.

Битум является гидрофобным материалом, то есть обладает отличными водоотталкивающими свойствами, но при этом не способен легко прилипнуть к гидрофильным поверхностям большинства разновидностей каменного материала. Следовательно, при обычных условиях гидрофильные от природы каменные материалы характеризуются большей совместимостью с водой. Это значит, что битум не способен прилипнуть к влажной поверхности и через определенное время может быть замещен водой. На практике степень адгезии между битумом и каменным материалом зависит от химической природы компонентов, а следовательно, от разновидности битума и типа каменного материала.

Адгезионные добавки предназначены для изменения поверхностных свойств и полярности несовместимых материалов. Это облегчает установление сильной связи между битумом и каменным материалом, которая оказывает сопротивление отслаивающему действию воды в течение всего срока службы дорожного покрытия.

При использовании поверхностно - активных адгезионных добавок различают два вида адгезии: активная и пассивная.

Активная адгезия «Обволакивание материала, формирование и удержание сильной химической связи между каменным материалом и битумом в присутствии воды»

Признаком недостаточной активной адгезии является наличие в смесях непокрытых поверхностей щебня, а также преждевременное выпадение щебня из дорожного покрытия, нанесенного методом поверхностной обработки. Но даже при хорошей видимой обволакиваемости каменного материала битумом, слой пыли или воды могут воспрепятствовать плотному контакту и установлению адгезионной связи.

Для достижения активной адгезии в битум вводится адгезионная добавка. Дозировка обычно составляет 0,5-1,2% от массы битума. Активная адгезия достигается за счет воздействия поверхно-активной адгезионной добавки, уменьшающей контактный угол на поверхности раздела «битум/каменный материал» и позволяющей битуму замещать воду с обволакиванием поверхности каменного материала.

Пассивная адгезия - это способность вяжущего поддерживать прочную адгезионную связь с каменным материалом для предотвращения отслаивания во влажных условиях.

Пассивная адгезия достигается введением в вяжущее адгезионной добавки. Для придания свойств водонепроницаемости, как правило, вводится 0,2-0,5% от массы битума (дозировка 0,3% соответствует 150-200 г на тонну горячей смеси).

Выбор адгезионной добавки зависит от природы каменного материала, разновидности битума и температуры приготовления смеси. Асфальтобетонные смеси иногда приготавливаются с использованием мягкого битума при более низкой температуре около 100°C. В связи с присутствием воды в процессе перемешивания в этом случае необходимо использовать активную адгезионную добавку.

Выбор адгезионной добавки также зависит от химической природы каменного материала (щелочного или кислого типа).

Адгезионные добавки представляют собой молекулы катионного поверхностно-активного вещества. Молекулы концентрируются на поверхности раздела «битум/каменный материал». В то время как положительно заряженные (гидрофильные) головные группы поверхностно-активных добавок прочно прикрепляются к отрицательно заряженным участкам на поверхности каменного материала, гидрофобные углеводородные «хвостовые части» молекул закрепляются в битуме. Таким образом, адгезионная добавка действует как мост или клей между битумом и поверхностью каменного материала, оказывая сопротивление вытесняющему действию воды.

Адгезионные добавки используются путем их введения в битум. При этом молекулы адгезионной добавки мигрируют к поверхности раздела «битум/каменный материал».

Применение адгезионных добавок обеспечивает полное обволакивание каменного материала, а также улучшает адгезию и долговечность готового асфальтобетонного покрытия.

Адгезионную добавку можно вводить на разных стадиях приготовления и применения смеси.

Поскольку адгезионные добавки характеризуются различной чувствительностью к пребыванию в горячем битуме, то добавку предпочтительно вводить на поздней стадии процесса. Существуют дозирующие системы для непрерывного введения добавок в поток битума на смесительной установке или при отгрузке битума из хранилищ.

На заводах по производству горячих смесей добавка также может вводиться в расходную емкость. Однако, при этом необходимо предпринять меры для предотвращения распада смеси в том случае, если битум не использовался в течение длительного времени.

Адгезионные добавки могут поставляться не только в жидком виде, но и в форме пластин или гранул в мешках. Это делает возможным дозированное ведение добавки в полевых условиях, например, при поверхностной обработке.

Применение адгезионных добавок не может устранить разрушающее действие воды, вызванное плохой конструкцией дорожного полотна, применением непригодных строительных технологий или некачественных сырьевых материалов. Однако, они позволяют снизить их влияние на практике.

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОТИВОГОЛОЛЕДНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Пенкин Е.В. – студент, Строганов Е.В. – старший преподаватель, Меренцова Г.С. – д.т.н., профессор

Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Наиболее эффективным способом ликвидации гололеда на дорожных покрытиях является химико-фрикционный способ, основанный на обработке дорожного покрытия противогололедными материалами в виде пескосолевых смесей. Это приводит к загрязнению почвы, наносит значительный урон зеленым насаждениям, ускоряет процесс разрушения дорожных покрытий, металлических и железобетонных конструкций.

Экологическая характеристика ПГМ определяется в основном данными о механизме и результатах влияния хлоридов, совместного воздействия аниона хлора и других катионов в составе солей, не содержащих хлор, на физиолого-биохимические процессы, рост, развитие и реакции растений. Максимальная концентрация смеси легкорастворимых солей в

почвенных растворах в соответствии с требованиями не должна превышать 5-6, а в водных растворах- 1-1,5 г/л.

Для противогололедных материалов, полученных из часто встречающихся в природе веществ, критерием экологической безопасности является недопущение превышения предельно-допустимых концентраций. Степень отрицательного воздействия противогололедных материалов на природную среду уменьшается в следующей последовательности: хлористый натрий, хлористый кальций, хлористый магний, природные озерные и подземные рассолы, мочевины (карбамид). Но вследствие того, что в настоящее время во многих регионах Западной Сибири выбор противогололедных реагентов определяется, в основном, их стоимостными показателями, без учета воздействия на природную среду и инженерную инфраструктуру, необходимо использовать многокомпонентные смеси на основе традиционного хлорида натрия.

Проведены исследования влияния ПГМ на зеленые насаждения. Выполнена оценка энергии прорастания семян пшеницы, как при раздельном, так и при комбинированном действии солей в водных растворах в широком диапазоне их концентраций (рисунок 1).

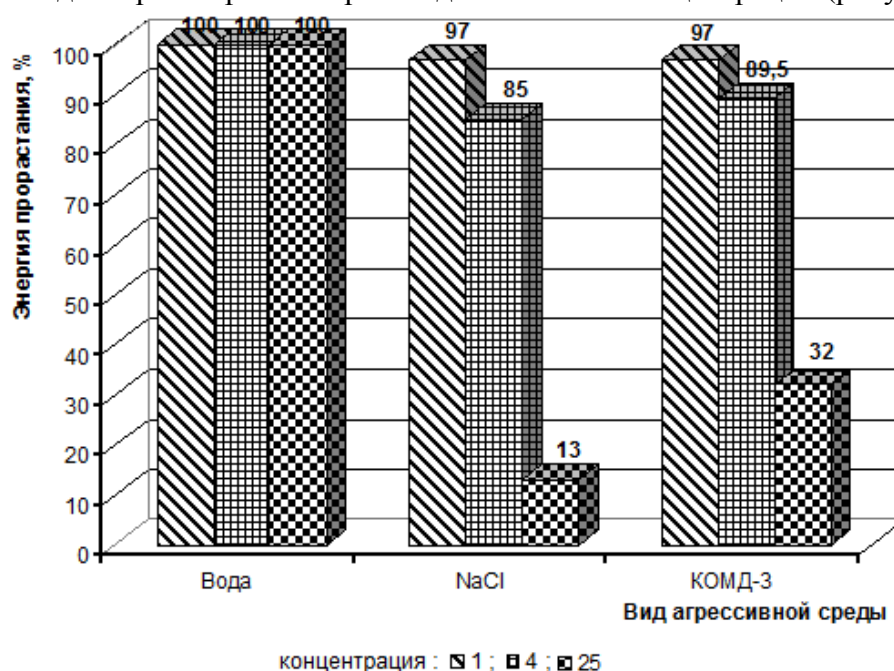


Рисунок 1 – Влияние антигололедных реагентов на энергию прорастания семян злаковых

Установлено что при концентрации до 2 г/л значимые эффекты не проявляются, а наибольшую толерантность прорастания проявляют к комплексной органоминеральной добавке КОМД-3. При этом энергия прорастания в растворе антигололедного реагента КОМД-3 выше в 1,1...2,5 раза при концентрации 4...25% по сравнению с энергией прорастания в растворе хлорида натрия.

Проведена оценка влияния антигололедных реагентов на одежду и изделия из кожи. На рисунке 2 представлены фотографии внутренней стороны обувной кожи до и после воздействия на нее антигололедных реагентов КОМД-3 и NaCl, полученные с помощью оптического микроскопа МБИ-1 при 56-кратном увеличении.

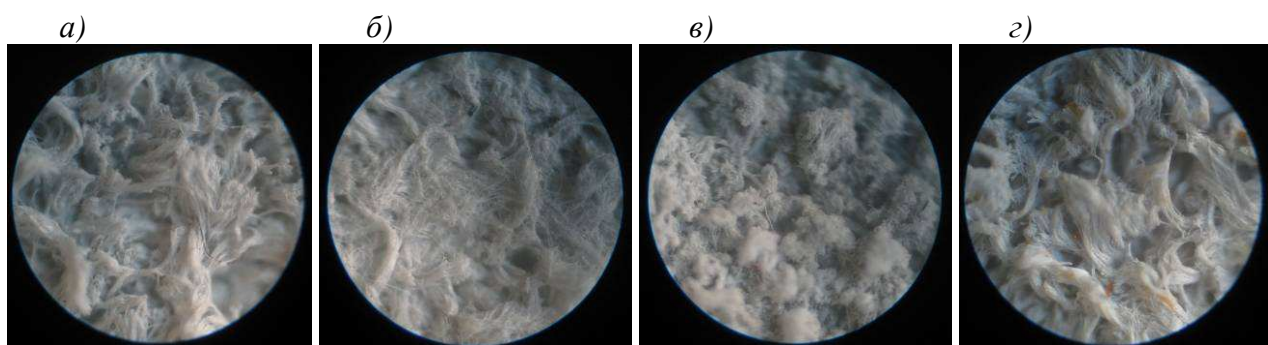


Рисунок 2 – Микростроение обувной кожи до и после воздействия на нее антигололедных реагентов: а – до испытания; б – после испытания в растворе NaCl; в – после испытания в растворе CaCl₂; г – после испытания в растворе КОМД-3

Исходная кожа имеет характерную «рыхлую» волокнистую микроструктуру (рисунок 2 а). После воздействия антигололедных реагентов ее микроструктура кардинально изменяется (рисунок 2б-г). Отдельные волокна адсорбируют компоненты из антигололедного раствора и покрываются слоем солей, выкристаллизовывающихся при высыхании. При этом волокна в структуре кожи, под воздействием многократной пропитки NaCl с последующим высыханием, становятся тоньше, слипаются, что приводит к потере начальных характеристик обувной кожи. При воздействии антигололедного реагента CaCl₂ волокна обувной кожи скручиваются, она садится, становится ломкой, увеличивается ее гигроскопичность, теряется водостойкость. Под воздействием антигололедного реагента КОМД-3 обувная кожа практически не теряет первоначальных размеров, волокна в меньшей степени подвержены скручиванию и утоньшению.

Проведенные исследования позволяют сделать ряд выводов и высказать некоторые рекомендации: 1 - пересмотреть применяемые виды антигололедных реагентов и нормы их использования; 2 - обеспечивать быстрое и своевременное удаление дорожных осадков с остатками ПГР с дорог, не допуская появления жижи и проявления ее агрессивных свойств.

КОМБИНИРОВАННЫЕ АРМОГРУНТОВЫЕ ПОДПОРНЫЕ СТЕНКИ СИСТЕМЫ МАКВОЛЛ

Вишняев Е.В. - студент, Строганов Е.В. – старший преподаватель
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Система Макволл - это комбинированная армогрунтовая конструкция, которая состоит из лицевых облицовочных бетонных блоков, а также слоев геосинтетики, послойно армирующих массив грунта обратной засыпки. Применение геосинтетических материалов обеспечивает высокую несущую способность сооружений под нагрузкой. Соединительные стекловолоконные стержни позволяют легко выровнять отдельные блоки друг относительно друга и добиться прочного механического соединения между элементами армогрунтовой конструкции. На рисунке 1 представлен поперечный разрез подпорной стенки по системе Макволл.

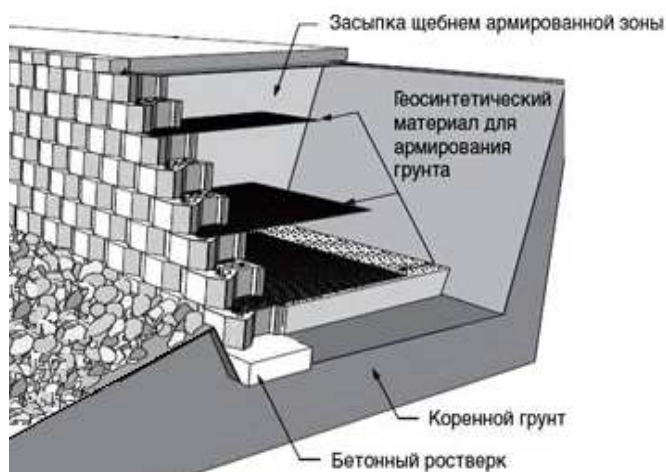


Рисунок 1 – Подпорная стенка по системе Макволл

Данная система предназначена для укрепления склонов, возведения подпорных стен, от небольших по высоте, например в ландшафтном дизайне, до высоких сооружений в дорожном, мостовом и промышленном строительстве.

Высота сооружений из системы Макволл может достигать 15-ти метров и более. Кроме того, в ряде случаев при высоте подпорной стенки до 1,5 м система может являться обычной подпорной структурой, удерживающей массив грунта за счет собственного веса бетонных блоков. Система Макволл предназначена для создания армогрунтовых конструкций. За счет своей многофункциональности и способности выдерживать большие нагрузки Система Макволл применяется для устройства подпорных стен при строительстве автомобильных и железных дорог, мостовых переходов, гидротехнических сооружений, а также в ландшафтном дизайне.

Система Макволл обладает рядом неоспоримых преимуществ:

- низкая стоимость модулей и работ по установке;
- легкость и быстрота установки конструкций;
- возможность установки системы в условиях ограниченного пространства;
- эстетичность и привлекательность для применения в ландшафтном дизайне, особенно в городских условиях;
- широкая область применения;
- долговечность сооружений, а также высокая несущая способность конструкций.

Расчёт армогрунтовой системы Макволл на устойчивость производится на специализированном программном обеспечении - программа «MacStars 2000». Программа позволяет рассчитывать сооружения на внутреннюю и общую устойчивость и подобрать оптимальный технический и экономически обоснованный вариант проектного решения.

При расчетах в программу «MacStARS 2000» вводятся следующие необходимые параметры:

- геометрические размеры проектируемой конструкции;
- инженерно-геологические характеристики грунтов, сейсмическая активность в регионе;
- нагрузки и воздействия.

Система Макволл не представляет каких-либо сложностей в установке. После стандартной процедуры подготовки основания (ликвидация растительности и корней, а также выравнивание грунта), особое внимание необходимо уделить созданию первого уровня системы Макволл - он является чрезвычайно важным для устойчивости и эстетичности последующих уровней. Первый ряд Системы Макволл помещается на подготовительный слой из щебня или бетонный ростверк толщиной не менее 50 см. На рисунке 2 показан типовой поперечный разрез в процессе монтажа блоков Системы Макволл.

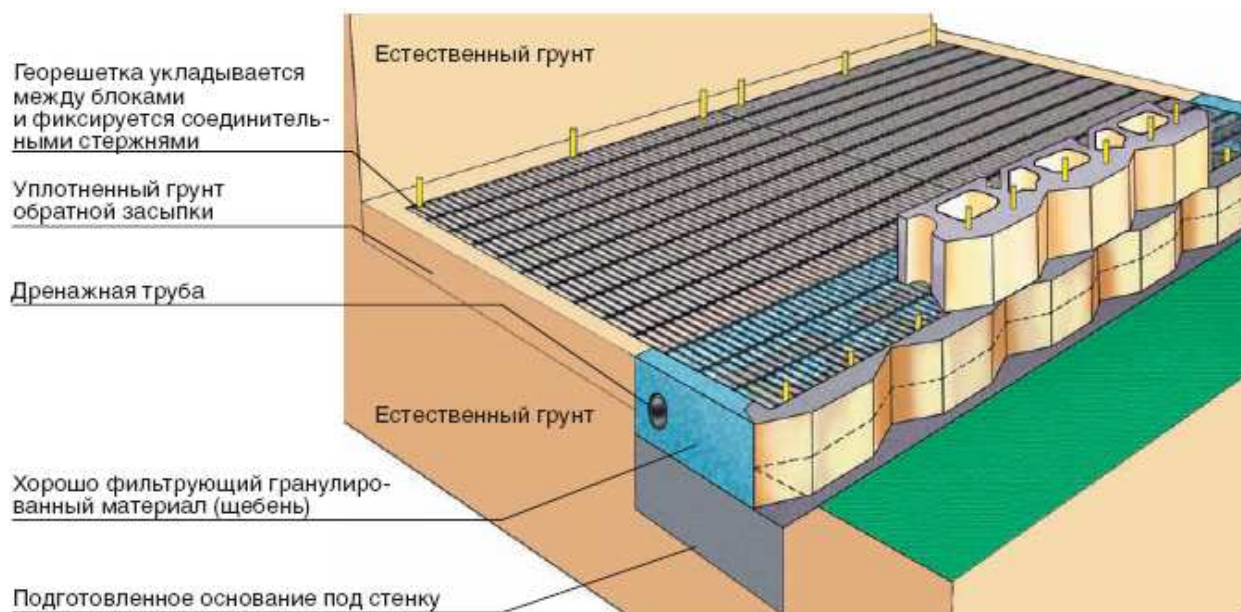


Рисунок 2 – Типовой поперечный разрез в процессе монтажа блоков Системы Макволл

При сооружении подпорной стенки системы Макволл придерживаются следующих технологических операций:

- подготовка участка;
- разработка основной траншеи;
- устройство и уплотнение подготовки;
- установка и выравнивание первого ряда;
- соединение блоков между рядами;
- заполнение дренажным материалом;
- обратная засыпка и утрамбовка почв;
- очистка поверхности блоков;
- установка дополнительных блоков Макволл;
- установка и закрепление завершающих блоков;
- завершающий уровень и выравнивание с ландшафтом.

При монтаже используются стандартные строительные инструменты. Как минимум, при сооружении аромогрунтовой подпорной стенки системы Макволл понадобится уровень или теодолит и инструменты или оборудование для разработки грунта и уплотнения обратной засыпки.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРИ ЗИМНЕМ СОДЕРЖАНИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ И ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ

Синицын А.А. – студент, Хребто А.О. – ассистент

Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

В условиях постоянно повышающейся интенсивности движения и растущих требований к безопасности на дорогах проблема борьбы с гололедообразованием приобретает особую актуальность. Решить ее способно внедрение технологии автоматической стационарной обработки особо опасных участков дорожной сети жидкими противогололедными материалами[1].

Основными областями применения новой технологии стали особоопасные с точки зрения гололедообразования объекты - такие как мосты, эстакады, крутые спуски и подъемы, участки горных дорог. Контролируя ситуацию на дороге, система производит обработку дорожного полотна на противогололедным материалом непосредственно перед образованием гололеда, используя при этом минимально необходимое его количество. Обработка

производится в начале снегопада во избежание образования снежного наката и облегчения последующей работы снегоуборочной техники.

Важный компонент комплекса борьбы с гололедом - информационная система мониторинга состояния дорожного покрытия и придорожной обстановки с возможностью адаптации локального метеопрогноза к конкретному участку. Интенсивное развитие технологий в сфере контрольно-измерительной аппаратуры позволило создать сложные системы измерения и анализа данных. От работы такого аналитического блока зависит работа всей системы, своевременность обнаружения опасности и скорость реакции на возможность образования гололеда.

Критерием срабатывания систем автоматической противогололедной установки является приближение температуры поверхности дорожного покрытия к точке замерзания субстанции, находящейся непосредственно на дороге. Именно от точности и стабильности поступления информации о точке замерзания зависит своевременность включения установки, а значит и надежность защиты от гололеда.

Существует два метода определения параметров точки замерзания:

Пассивный метод основан на измерении проводимости водносолевой смеси на поверхности датчика, расчете фактора соли и, соответственно, точки замерзания. Этот метод широко используется многими системами мониторинга состояния дорожного покрытия. Однако он имеет немало недостатков, приводящих к значительной погрешности.

Поскольку измеряется электропроводность среды, то идет сравнение с табличными данными, а значит, возникает зависимость от типа применяемого реагента - системы подобного рода его не идентифицируют. Переход на новый тип реагента вызывает необходимость адаптации всей системы мониторинга. Кроме того, имеет место погрешность измерения, поскольку не учитывается содержание посторонних примесей в покрывающей дорогу жидкости.

Активный метод - последний эволюционный шаг в области мониторинга состояния дорожного покрытия. Главным его достоинством является не вычисление, а измерение точки замерзания. Специальная высокоточная электронная система воспроизводит циклы измерения точки замерзания путем периодического охлаждения и нагрева активной поверхности дорожного датчика и фиксации температуры, при которой жидкость, находящаяся на измерительной части, кристаллизуется. Преимуществом этого метода является именно измерение точки замерзания, независимо от состава водно-солевой смеси на дорожном покрытии. Помимо датчиков, измеряющих точку замерзания и фиксирующих параметры, связанные с состоянием дороги, любая система мониторинга должна включать системы обработки информации и метеообеспечения. В стандартном исполнении эти системы представляют собой анализирующий модуль и блок метеодатчиков. Вторым важным компонентом автоматической противогололедной системы является исполнительный орган - установка для нанесения жидкого реагента непосредственно на опасный участок. Подобного рода установки, как правило, включают в себя три компонента:

1. Насосная станция представляет собой здание или сооружение с емкостями для хранения реагента, насосом, обеспечивающим подачу противогололедной жидкости в систему, и комплексом контролирующей электроники.

2. Сеть питающих трубопроводов и система управления разбрызгивающими элементами. Трубопроводы оборудованы системой ресиверов для поддержки давления и линий управления разбрызгивающими элементами.

3. Разбрызгивающие элементы могут иметь следующий вид:

- разбрызгивающая головка монтируется сбоку проезжей части и производит разбрызгивание реагента на локальном участке, обеспечивая необходимую концентрацию водносолевого раствора;
- разбрызгивающая тарелка монтируется непосредственно в проезжую часть и выполняет те же функции, что и головка;

- система микроспрейного распределения выполняет те же функции, но имеет иное конструктивное решение. Монтируясь в виде разбрызгивающей линии в проезжую часть, она распределяет реагент в виде «соляного тумана».

Данная технология имеет более чем 40-летнюю историю эволюционного развития в Европе и во всем мире. Она получила самое широкое распространение в таких странах, как Германия, Австрия, Швейцария, Франция, Испания, Польша, Хорватия, США, Канада и др., всего более 5000 систем и установок по всему миру.

Есть опыт эксплуатации подобной технологии и в нашей стране. Первая подобная система появилась на территории России в 1998 году на МКАД, где, проявив себя с наилучшей стороны, была распространена на другие развязки Кольцевой автодороги, а также на Кутузовский тоннель в центре Москвы. Суровые природноклиматические условия России заставляют задуматься о внедрении подобных систем на территории всей страны, а особенно в районах, подверженных быстрому гололедообразованию. Причем эффективность этих систем может оцениваться не только с точки зрения избежания возможных аварийных ситуаций, хотя человеческую жизнь и здоровье, подвергаемые опасности в ДТП, трудно переоценить, но и с точки зрения влияния на пропускную способность дорожной сети в сложных погодных условиях, а также вследствие значительного снижения нагрузки по распределяемым химическим противогололедным реагентам.

Цель и задача автоматических систем предотвращения образования гололеда — улучшение экологической ситуации на дорогах, сохранение жизни и здоровья участников дорожного движения, целостности и сохранности транспортных средств, а также дороги, свободные от гололеда в любое время дня и ночи.

Список использованной литературы

1. Л.А. Синицын, А.Г. Макушев, С.К. Котов, Безопасность движения. Автоматическая противогололедная установка, «Транспорт Российской Федерации» № 7, 2006 г., стр. 58-59.

ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ УСТРОЙСТВА ЛИВНЕВОЙ КАНАЛИЗАЦИИ НА УЛ. СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ В Г. БАРНАУЛЕ

Гордынец Л.А. – студент, Строганов Е.В. – старший преподаватель
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Инженерные подземные сети являются важнейшим элементом инфраструктуры городов и предназначены для обеспечения комфортных условий жизни населения и нормального функционирования промышленных предприятий и наземной транспортной сети. Водоотвод с проезжей части является одним из важнейших условий обеспечения защиты покрытия от переувлажнения, набухания и разрушения.

В городе Барнауле на ул. Северо-Западной на участке от ул. А. Петрова до реки Пивоварки отсутствует ливневая канализация, и как следствие происходит застой воды в пониженных местах (рисунок 1, 2) в результате чего создаются неудобства при движении автотранспорта и пешеходов, а также разрушается покрытие дороги.

Отвод поверхностных стоков с проезжей части и прилегающей к ней территории должен осуществляться на данном участке закрытым способом, в ливневую канализацию. При этом сброс ливневых и талых вод должен осуществляться в реку Пивоварку с предварительной очисткой в ливневых очистных сооружениях, установленных на выходе из канализационной трубы.

Глубина заложения труб назначена в зависимости от глубины промерзания грунта. Ливневая канализационная сеть прокладывается по одной из сторон улицы, без перехода на другую. Для назначения диаметров труб водостоков выполнен расчет по определению расходов дождевых вод.



Рисунок 1 – Застой воды в районе ул. Юрина



Рисунок 2 – Застой воды в районе ул. Исакова

Наименьшие расстояния в свету по горизонтали от бордюра до самотечной канализации назначено 1,5 м. Наименьшие расстояния в плане между дождеприемными колодцами принимаем в зависимости от продольного уклона проезжей части, 70 м – на первом участке, 50 м – на втором участке, 80 м – на третьем участке, 90 – на четвертом участке. Наименьшие диаметры труб самотечных сетей принимаем для дождевой и общесплавной уличной сети – 500 мм. Для канализационных самотечных трубопроводов применяем безнапорные пластмассовые трубы и колодцы из сборного железобетона.

На основании выполненных расчетов, согласно СНиП 2.04.03.85 [7] проектируемый водосток назначаем из пластмассовых безнапорных труб диаметром 800 мм и 1000 мм.

Так как продольный профиль участка имеет уклон в разные стороны, то с ПК0+00 по ПК9+54 водосток будет осуществляться через улицу А. Петрова, после строительства на ней ливневой канализации, а с ПК9+54 по ПК17+32 в реку Пивоварку.

Выпуск предусматривается в р. Пивоварку с предварительной очисткой сточных вод на проектируемых очистных сооружениях. Так как ширина улицы Северо-Западной превышает 20 м и равна 45 м – для каждой стороны проезжей части отдельно прокладываем ветку инженерных сетей. Трубы укладываются на грунтовое плоское с подготовкой из песчаного

грунта. Подключение дождеприемных колодцев к смотровым колодцам выполняется полиэтиленовыми трубами ПЭ 80 SDR11.Т диаметром 315 мм по СНиП 2.04.03-85. Ветки дождеприемников при пересечении с водостокom выполняются из полиэтиленовых труб.

В связи с повышенными требованиями к очистке сточных вод от загрязнения нефтепродуктами и взвешенными веществами, актуальным в настоящее время является устройство очистных сооружений. Очистные сооружения ливневых сточных вод удаляют нефтепродукты до требований, предъявляемых к их сбросу в водоемы различной категории.

В зависимости от предъявляемых требований, разработаны очистные сооружения ливневой канализации, использующие различные методы очистки: механическая, физико-химическая и др., позволяющие эффективно обезвреживать сточные воды от вредных примесей.

Ливневые очистные сооружения имеют подземное исполнение и выпускаются с номинальной производительностью по очищаемому стоку от 1 до 50 м³/ч. Расчетная площадь водосборной территории (в пересчете на твердые покрытия) составляет от 0,5 до 40 га. Они размещаются в металлических или железобетонных камерах, которые монтируются на заглубленном в землю железобетонном фундаменте. Крышки блоков установки имеют теплоизоляцию. Рядом размещается накопительный резервуар, объем которого определяется исходя из фактической водосборной площади и состава покрытий [1].

В накопительном резервуаре (рисунок 3) происходит аккумулярование дождевого стока и осаждение самых тяжелых взвесей. После этого очищаемый сток погружным насосом первого подъема перекачивается в блок предварительной очистки, содержащий тонкослойный отстойник, фильтр с плавающей загрузкой, нефтесборное устройство и насосную камеру, в которой устанавливается второй погружной насос, перекачивающий воду в блок доочистки. В блоке доочистки последовательно установлены две ступени фильтров: с наполнителем из полимерных волокон и с активированным углем.



Рисунок 3 – Очистное сооружение серии «МД-Л»

При прохождении через ливневку вода очищается до требуемых показателей и отводится по трубопроводу для сброса на рельеф местности или в дождевую канализацию.

Ливневые очистные сооружения эксплуатируются с использованием установок для очистки, которые, в свою очередь, требуют удаления осадка из накопительного резервуара. Делается это при помощи насоса. Нефтепродукты, отделяющиеся в блоке предварительной очистки, собираются с помощью специального устройства и периодически вывозятся на утилизацию. Предусматривается периодическая регенерация фильтра с плавающей загрузкой путем обратной промывки очищенной водой. В фильтрах блока доочистки регенерация фильтрующей загрузки не предусматривается; чтобы ливневая канализация работала в

нормальном режиме, требуется периодическая замена фильтрующих элементов (ориентировочно через 1-2 года).

Подземное исполнение и наличие теплоизолирующих элементов позволяют использовать ливневку и в зимнее время. Ливневые очистные сооружения работают в автоматическом режиме с применением систем аварийной сигнализации и автоматического отключения устройств.

Таким образом устройство ливневой канализации и очистных сооружений на данном участке улицы Северо-западная в г.Барнауле позволит не только исключить затопление дождевыми осадками, вследствие чего разрушается дорожное покрытие, а также существенно снизить нагрузку от сточных вод на окружающую среду.

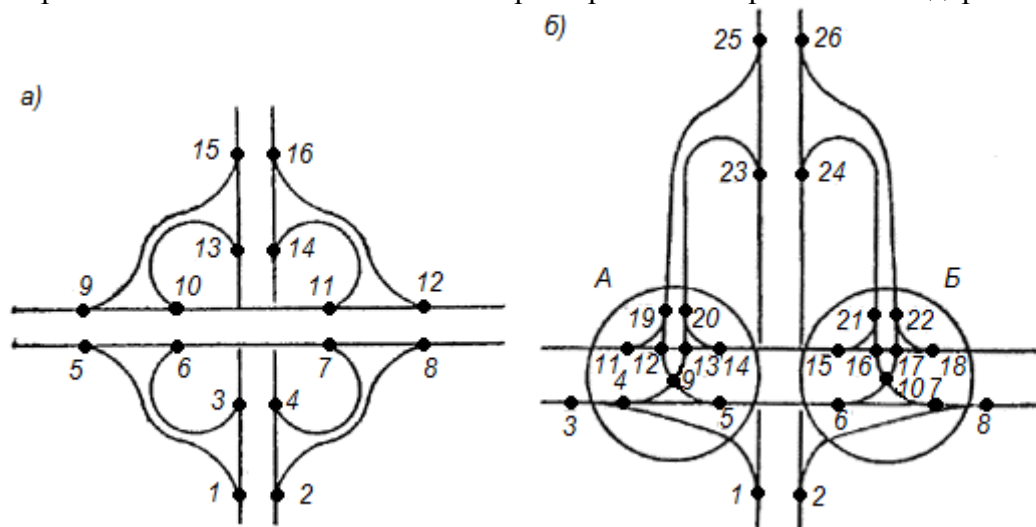
Список использованной литературы:

1. Интернет ресурс moydodyr.ru > products/livnevka/

УЛУЧШЕНИЕ ПЛАНИРОВОК ТРАНСПОРТНЫХ РАЗВЯЗОК В РАЗНЫХ УРОВНЯХ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

Нелюбин П.Н. – студент, Строганов Е.В. – старший преподаватель
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Безопасность движения на пересечениях в разных уровнях зависит от интенсивности потоков автомобилей, проходящих через конфликтные точки, количество и степень опасности которых определяются схемой развязки (рисунок 1). На полных развязках в разных уровнях пересечения потоков движения исключаются, и в конфликтных точках происходят только маневры слияния и разделения. Схемы развязок неполного типа допускают пересечения потоков автомобилей и развороты на второстепенной дороге.



а - полная транспортная развязка (2, 3, 5, 7, 10, 14, 12, 15 - точки разделения потоков; 1, 8, 9, 16, 4, 6, 11, 13 - точки слияния потоков); б - неполная транспортная развязка (А и Б - узлы, оцениваемые как пересечения в одном уровне)

Рисунок 1 - Схема конфликтных точек на транспортных развязках

Целесообразность устройства того или иного типа развязок устанавливается на основе технико-экономических расчетов. Количество сравниваемых вариантов зависит от размеров движения, сложности рельефа, характера и плотности, застройки места расположения развязки.

Для сравнения принимают следующие типы транспортных развязок:

- при пересечении дорог I категории между собой: полный «клеверный лист», развязки кольцевого и левоповоротного типов;

- при пересечении дорог I категории с дорогами II категории: полный «клеверный лист», развязки кольцевого типа, развязки с 1 - 3 прямыми или полупрямыми левоповоротными съездами;

- при пересечении дорог I категории с дорогами III, IV категорий и дорог II, III категорий между собой: развязка типа «ромб», неполный и полный «клеверный лист», развязки кольцевого типа. В случае устройства развязок неполного типа на дороге с большей интенсивностью движения не должно быть конфликтных точек пересечений траекторий движения. Избегают планировки развязок, сложных для ориентации водителей, без разработки детальных схем организации движения.

При выборе типа сравниваемых вариантов или оценке целесообразности реконструкции развязки учитывают, что пропускная способность пересечения полный «клеверный лист» ограничивается пропускной способностью межпетлевого участка дороги - участка между левоповоротными съездами.

В целях лучшей ориентации водителя в направлении движения при выезде с дороги совмещают выходные участки лево- и правоповоротного съездов. При этом достигается единообразие планировки выезда с основных полос движения вдоль всей дороги.

Планировка съездов на участках примыкания к основной проезжей части может иметь два решения: съезды с переходно-скоростными полосами, съезды, имеющие своим продолжением самостоятельную дополнительную полосу дороги, которая устраивается при высокой интенсивности движения на основных полосах и съездах.

Необходимость реконструкции транспортных развязок возникает в случаях:

- уширения земляного полотна пересекающихся дорог для увеличения числа полос движения с целью пропуска возрастающего транзитного потока;

- уширения земляного полотна или проезжей части пересекающихся дорог для устройства переходно-скоростных полос, полос накопления или других элементов канализирования движения в целях увеличения пропускной способности развязки и снижения аварийности;

- улучшения планировки съездов и конструкции путепроводов, переставших соответствовать возросшим интенсивностям движения и составу транзитных и поворачивающих потоков автомобилей.

Для увеличения пропускной способности пересечений в разных уровнях основными мероприятиями являются устройство переходно-скоростных полос и увеличение числа полос движения на основной дороге в зависимости от уровня ее загрузки (таблица 1).

Таблица 1 – Мероприятия по увеличению пропускной способности транспортной развязки в разных уровнях

| Уровень загрузки дороги движением | Характер мероприятий |
|-----------------------------------|--|
| Менее 0,2 | Устройство разметки и установка знаков |
| 0,3-0,45 | Установка знака «Проезд без остановки запрещен» или светофора, регулирующего въезд на автомобильную магистраль |
| 0,45-0,7 | Устройство переходно-скоростной полосы |
| 0,7-1,0 | Увеличение числа полос движения |

При уширении проезжей части пересекающихся дорог в целях минимизации строительных расходов изменение параметров съездов предусматривают в пределах переходных кривых, не затрагивая круговую часть съезда и не изменяя его радиус, если его величина соответствует требованиям безопасности движения.

В случаях уширения проезжей части дороги на одну полосу в качестве переходной кривой, обеспечивающей безопасные условия движения на входном и выходном участках съезда, можно использовать кривые с применением сплайн-функций.

При уширении дороги на 2 полосы движения и более в одном направлении требуется перепланировка всего съезда на участке переходных кривых и кривой постоянного радиуса в соответствии с расчетными скоростями.

К ОПРЕДЕЛЕНИЮ УСИЛИЙ В ПЛИТЕ ПРОЕЗЖЕЙ ЧАСТИ МОСТОВОГО ПЕРЕХОДА

Синицын А.А. – студент, Калько И.К. – к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет (г.Барнаул)

Плита проезжей части ребристых пролетных строений находится в сложном напряженном состоянии, когда усилия могут возникать в двух направлениях – в продольном (вдоль моста) и поперечном.

В составе главных балок пролетного строения плита работает на сжатие в продольном направлении от действия всех видов нагрузок. Кроме того, плита проезжей части обычно работает на изгиб в поперечном направлении при восприятии местного действия временной нагрузки. В бездиафрагменных пролетных строениях она дополнительно изгибается в поперечном направлении при работе по распределению временной нагрузки между главными балками.

Работа плиты в поперечном направлении зависит от конструктивной схемы пролетных строений, где плиты соседних балок омоноличены, плиту следует рассматривать как многопролетную на упруго оседающих опорах, которыми являются главные балки. В пролетных строениях с диафрагмами, где плиты соседних балок не объединены, плиты следует рассматривать как консольные или как плиты, три стороны которых закреплены по стенке главной балки и диафрагмам, а одна сторона не имеет опоры. В случае, когда плиты соседних балок объединены и соотношение длин сторон плиты менее 2, плиты следует рассматривать как плиты, четыре стороны которых заземлены (опирание на 4 канта).

В данной работе рассмотрены: работа плиты бездиафрагменного пролетного строения на расчетные схемы нагружения по прежним нормативам и перерасчет на схемы нагружения о габариты приближения в соответствии с ГОСТ Р 52748-2007; расчет плиты для ребристого пролетного строения при наличии диафрагм по методу академика Б.Г.Галеркина и расчет плиты, жестко заделанной по контуру с помощью программы «Пластина».

Первый вариант работы пластины был заимствован из учебного пособия «Примеры расчета железобетонных мостов» под редакцией Я.Д. Лившица.

Пролетное строение (далее ПС) komponуется из шести бездиафрагменных балок стендового изготовления длиной 24 м (рисунок 1). В поперечном направлении балки соединяются монолитными стыками на петлевых выпусках. Ширина стыка (30 см) соответствует принятому расстоянию между осями балок 2,1 м.

Сборные балки приняты из бетона класса В40, арматура предварительно напряженная пучковая из стали класса В-П Ø 5 мм, обычная, класса А-П

Плита рассчитывается на временную нагрузку АК в соответствии с новым нормативным документом ГОСТ Р 52748 – 2007. В данном случае загрузки в пролете плиты размещается одна колея нагрузки АК (рисунок 1).

При интенсивности полосовой нагрузки $q_{пол} = 14$ кН/м равномерно распределенная вдоль колеи нагрузка

$$q_{кол} = 11/2 \text{ кН/м.}$$

При ширине колеи $b = 0,6$ м и распределении нагрузки в толще дорожной одежды $H = 0,15$ под углом 35° ширина площадки распределения нагрузки вдоль пролета плиты:

$$b_1 = b + 2H = 0,6 + 0,3 = 0,9 \text{ м.}$$

Интенсивность такой нагрузки на 1 м^2

$$q_k = q_{кол} / b_1 = 7,78 \text{ кПа.}$$

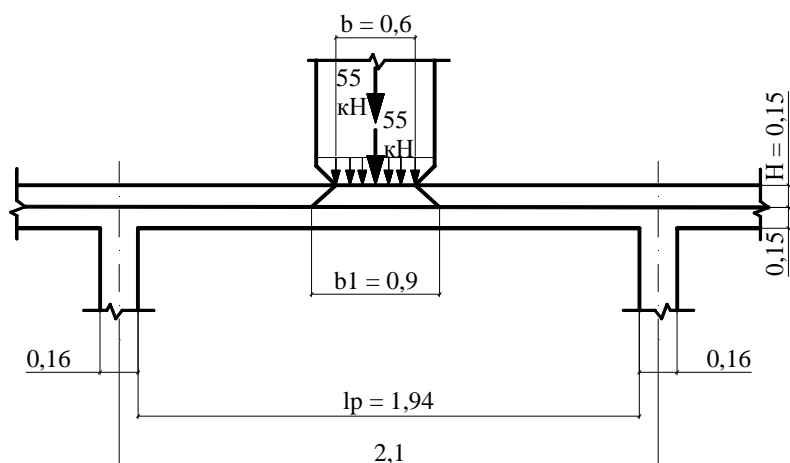


Рисунок 1 – Загрузка плиты одной колеей нагрузки АК

Давление одного колеса тележки действует по ширине колеи на длине 0,2 м. Поперек пролета плиты ширина площадки распределения принимается

$$a_1 = a + 2H + l_p/3 = 0,2 + 0,15 \cdot 2 + 1,94/3 = 1,15,$$

но не менее

$$2/3 \cdot l_p = 1,29 \text{ м.}$$

Окончательно $a_1 = 1,29 \text{ м.}$

Интенсивность нагрузки от одного колеса тележки при давлении на ось $P_{\text{Ат}} = 140 \text{ кН}$

$$q_T = \frac{140}{2 \cdot 1,29 \cdot 0,9} = 60,3 \text{ кПа}$$

Динамический коэффициент $1 + \mu$ при длине загрузки $\lambda = l_p = 1,94 \text{ м}$

$$1 + \mu = 1 + \frac{45 - \lambda}{135} = 1 + \frac{45 - 1,94}{135} = 1,32$$

Для полосы плиты шириной 1 м изгибающий момент в середине пролета

$$M_0 = \frac{g \cdot l_p^2}{8} + (1 + \mu) \cdot (\gamma_{fA} q_k + \lambda_{fA} q_T) \cdot b_1 \frac{l_p - 0,5 \cdot b_1}{4} = 48,05 \text{ кН}$$

$$M_{0п} = \frac{g_{п} \cdot l_p^2}{8} + (q_k + q_T) \cdot b_1 \frac{l_p - 0,5 \cdot b_1}{4} = 24,06 \text{ кН}$$

Здесь $\gamma_{fA} = 1,2$ – коэффициент надежности для полосовой нагрузки; $\lambda_{fA} = 1,5$ – то же, для тележки при расчете элементов проезжей части моста.

Исходя из рассмотренного примера, можно сделать вывод о том, что определение внутренних усилий в плите проезжей части моста приближенным методом представляет собой довольно громоздкие вычисления, особенно в сравнении с последующими методами расчета.

Сравнивая усилия, определенные по новому ГОСТу и старым нормативам, получили, что они увеличились на 23%.

При расчете плиты ребристого пролетного строения с диафрагмами по методу академика Б.Г.Галеркина приняты расстояние между диафрагмами равными расстоянию в осях между балками пролетного строения.

Расчетная схема соответствует опиранию плиты на 4 канта при жестком сопряжении плиты с диафрагмами и балками.

Наибольший изгибающий момент при опирании плиты на 4 канта определяется по формуле:

$$M = \alpha \cdot q \cdot a^2$$

где q – расчетное давление на 1 см^2 плиты;

α – коэффициенты, полученные академиком Б.Г. Галеркиным, приведены в таблице 2.1.
 α – коэффициент, зависящий от отношения более длинной стороны b к более короткой a .

При $b/a = 1$; $\alpha = 0,048$

Наибольший изгибающий момент равен

$$M = 0,048 \cdot 60,3 \cdot 1^2 = 2,89 \text{ кНм}$$

При расчете плиты с помощью программы «Пластина» можно определить усилия M , Q и крутящий момент в любой точке с построением эпюр в продольном и поперечном направлениях.

Значение крутящего момента по осям симметрии равно нулю, поперечной силы

$$Q_{\max} = 1,497 \quad Q_{\min} = -1,497 \text{ по линии GH}$$

$$Q_{\max} = 0,5314 \quad Q_{\min} = -0,5314 \text{ по линии EF}$$

ОЛИМПИЙСКИЕ ДОРОГИ

Синицын А.А. – студент, Хомякова О.В. – к.э.н., доцент
Алтайский государственный технический университет (г.Барнаул)

Великий Спиноза как-то сказал: «Тем, кто не знает, куда плывет, никакой ветер не будет попутным». Вопрос, актуальный для управленцев. Все ли руководители представляют, ради каких конечных целей они руководят отраслью, регионом? Именно исходя из спинозовской идеи — принимать сегодня решения с учетом просчитанного будущего — ГУ КК «Краснодаравтодор» совместно с московской консалтинговой фирмой «Геограком» разработали Долгосрочную стратегию развития сети автодорог Краснодарского края с позиций устойчивого развития до 2035 года («Белую книгу автодорог»).

В 2014 году Сочи примет зимнюю Олимпиаду. Для этого на территории города, в его окрестностях возводятся современные спортивные сооружения, сооружения сервиса и туризма, чтобы обеспечить транспортное сообщение олимпийских игр, их участников и зрителей, необходимо создать развитую автодорожную сеть, отвечающую всем требованиям российских и международных норм. А при всем объеме средств, вложенных в олимпийскую стройку, проблемы в дорожной отрасли сохраняются. Поэтому возникла необходимость разработать стратегию развития дорог не только города, принимающего XXII Зимние Олимпийские игры, но и всего Краснодарского края.

Цели стратегии. Не секрет, что дорожная отрасль, лишенная прежних источников финансирования, переживает не лучшие времена.

К тому же предстоящие муниципальные реформы способны еще более усугубить положение. И именно сейчас важно определить вектор развития инфраструктурной отрасли для устойчивого развития края.

В современных условиях транспорт и дороги становятся все более важной составляющей в жизни людей. В частности, они рассматриваются не только как отрасль, перевозящая грузы и людей, а как межотраслевая система, преобразующая условия жизнедеятельности и хозяйствования. Недавно разработанная Транспортная стратегия России впервые главный акцент сделала на устойчивое развитие. В общем виде под устойчивым развитием понимается такое использование всех видов ресурсов (природных, финансовых и других), при котором будущие поколения будут жить по крайней мере не хуже нынешних. Применительно к транспорту это означает последовательное улучшение потребительских индикаторов транспорта, закрепленных в первую очередь в свойствах территории (доступность, экология мест проживания и другие свойства, формируемые транспортной системой, которые перейдут следующим поколениям).

Важно подчеркнуть, что в основе стратегии лежат неотраслевые цели (рентабельность, ввод дорог, сокращение удельного потребления материалов и т. д.). Их достижение хотя и важно, но, по большому (государственному) счету, не является конечной целью функционирования отрасли (особенно инфраструктурной). Такими конечными целями должны являться показатели роста благосостояния людей в той части, что зависит

от функционирования дорог! Как было бы здорово, насколько бы повысилась эффективность планирования, если бы все отраслевые руководители озаботились стратегическими, а не сиюминутными целями функционирования своих отраслей!

Ликвидация разницы между фактическим и проектным (принятым) значениями МТС является конечной целью развития дорожного комплекса региона (как и других транспортных отраслей).

Это не отменяет важность некоторых чисто дорожных показателей (например, интенсивность движения автомобилей), но оценивать результаты развития дорожной сети с позиции потребителей дорожных услуг следует именно по МТС. Ежегодно дорожные органы управления должны показывать, в какой мере объем затраченных средств на ремонт, содержание, реконструкцию и строительство автодорог способствовал улучшению вышеназванных показателей.

Такой мониторинг возможен благодаря наличию экспертной системы стратегического планирования дорог «Геограком 5W».

Способность достигать контрольных значений МТС быстрее и дешевле (что вполне под силу автодорожной отрасли по сравнению с другими транспортными отраслями) должна служить дополнительным основанием расширенного использования бюджетных средств на развитие именно дорожной инфраструктуры.

Долгосрочная стратегия развития сети автодорог Краснодарского края имеет ярко выраженный инновационный характер. В первую очередь это касается нового показателя дорожной (транспортной) обеспеченности. Вместо примитивного деления длины дорог на площадь региона (коэффициент Энгеля, которому 105 лет!) оценивается надежность сети, в которой две составляющие — техническая и топологическая (последняя учитывает ресурсный характер начертания сети, что очень важно с точки зрения безопасности в случае выхода из строя отдельных участков). Новый показатель — интегральная транспортная доступность (ИТД) — прямо выводит на потребительские свойства сети, которые близки всем пользователям (экономия времени, рост экономики, снижение террористической опасности и другие).

Дороги и экономика. Важнейший макроэкономический показатель, на который должны ориентироваться все транспортные отрасли (и дороги тоже), — грузоемкость валового регионального продукта (ВРП), т. е. насколько единица вновь созданных стоимостей в сельском хозяйстве, промышленности, услугах зависит от транспортной работы (измеряется в ткм/1 рубль ВРП). Прогрессивная тенденция заключается в монотонном снижении этого показателя, более того, критерием развитости территории является величина 1-2 ткм/1 доллар ВРП. Для Краснодарского края в пересчете на американскую валюту эта величина равна 11,0 (в целом для России — 9,5), без учета трубопроводного транспорта — 5,2. Таким образом, есть резервы, чтобы транспорт перестал обременять экономику края, и особенно велика в этом роль автодорог, так как повышенная мобильность (оборачиваемость грузов, подвижность населения) создается разветвленной и технически надежной дорожной сетью. Иными словами, чем лучше транспортная доступность, тем лучше экономике и людям.

Для оценки чистого вклада дорожной подотрасли в ВРП края был собран огромный материал и проведен математико-статистический анализ эффективности использования дорожных услуг разными отраслями Краснодарского края (более 200 зависимостей).

Особо чувствительными в своей производственной деятельности к качеству дорожной сети оказались пищевая промышленность, машиностроение и металлообработка, производство сахарной свеклы и подсолнечника, индустрия отдыха.

Исследования показывают, что экономический эффект от изменения одного и того же показателя на одну и ту же величину различен для разных районов из-за разного количества и состава пользователей дорожных услуг.

ГРАМОТНОЕ ФИНАНСИРОВАНИЕ ДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ – ЗАЛОГ УСПЕХА

Синицын А.А. – студент, Хомякова О.В. – к.э.н., доцент
Алтайский государственный технический университет (г.Барнаул)

В данный момент в нашей стране сложилась тяжелая обстановка в области финансирования всех без исключения отраслей экономики, и дорожная отрасль стоит в этом списке на одном из первых мест. Предлагаем взглянуть на решение проблемы финансирования дорожного строительства глазами наших западных коллег из Америки, изучить их опыт в данной области, возможно перенять его.

Во главу угла успешного функционирования транспортной системы США на всех уровнях (как на федеральном, так и на уровне штатов) положены должным образом отлаженные финансовые отношения. Они являются предметом постоянного внимания федеральной дорожной администрации со штаб-квартирой в Вашингтоне.

Основной источник денежных поступлений в отрасль - налоги. Общий уровень поступающих денежных средств составляет (за счет налогов) 90 млрд. долларов в год. Основные виды включают акцизный налог с продажи нефтепродуктов, продажи автомобилей, налог от реализации покрышек. При приобретении и эксплуатации грузового автотранспорта платится единый налог - 1700 долларов в год с автомобиля.

Существенный источник пополнения финансовых средств - общегосударственный попечительский фонд шоссейных дорог, существующий с 1956 года. При этом в фонд уплачивается по 18 центов с каждого галлона проданного моторного топлива (или 4,8 цента с литра). Это - федеральный источник финансирования.

В США создана стройная вертикаль финансирования строительства и эксплуатации автомобильных дорог. Так, федеральное правительство финансирует строительство автомобильных дорог в штатах в соотношении 1:4, то есть на 1 вложенный доллар из бюджета штата выделяется 4 доллара из федерального бюджета. Правительства штатов выделяют средства на дороги графств в соотношении 1:3. Следует отметить, что на содержание дорог графств значительные суммы поступают и за счет местного налога на недвижимость (около 30 %).

Наряду с названными источниками финансирования существуют и дополнительные. Это выпуск обладающих высокой котировкой облигаций при вводе в эксплуатацию платных дорог. Широко применяется практика новаторского финансирования - привлечение частных инвестиций. Все эти денежные потоки находятся под постоянным вниманием и контролем дорожной ассоциации при конгрессе США.

В результате при общей протяженности автомобильных дорог страны в 62 млн. км и общем объеме автомобильных перевозок в транспортной системе 26 % сумма средств, осваиваемых дорожной отраслью США, составляет 180 млрд. долларов в год, включая все виды финансирования.

Следовательно, можно прийти к выводу о том, что при большой протяженности дорог автодорожной сети США им удастся при относительно небольших годовых затратах (благодаря отлаженному финансированию) содержать всю дорожную сеть в более чем удовлетворительном состоянии.

НЕОБХОДИМОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПЛАНИРОВАНИЯ КАРЬЕРЫ НА СТАДИИ ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ

Анисимова Т.С. – студент, Хомякова О.В. – к.э.н., доцент
Алтайский государственный технический университет (г.Барнаул)

В настоящее время ситуация с кадровым составом во многих отраслях производства, сфере услуг, да и в образовании приобрела критический характер. Работники с большим стажем покидают рабочие места в связи с возрастом, а необходимого притока молодежи не наблюдается, так как многие выпускники заведений высшего профессионального

образования работают не по специальности. В связи с этим возникает предположение, что такая ситуация связана не только с социально-экономическими проблемами, но также и с недостаточной социально-профессиональной адаптацией выпускников вузов. Получив профессию, они не всегда могут реализовать свой потенциал в той или иной сфере, так как не знают правил подготовки резюме, самопрезентации, не умеют самостоятельно искать работу и проводить переговоры, планировать свой профессиональный путь.

Проблемы трудоустройства после окончания вуза, поиск работы, планирование своей профессиональной карьеры обуславливают необходимость специального обучения технологии поиска работы и планирования профессиональной карьеры будущих специалистов уже на стадии обучения в вузе.

Основными причинами, сдерживающими эффективное трудоустройство выпускников учреждений высшего профессионального образования, являются отсутствие механизмов, обеспечивающих взаимосвязь между рынком труда и рынком образовательных услуг; незаинтересованность вузов в трудоустройстве выпускников, изучении изменений требований к квалификации работников на рынке труда и развития рынка труда по конкретным профессиям и специальностям; кадровая политика большинства российских организаций, ориентированная в основном на достижение текущих результатов, а не на перспективное развитие; отсутствие у большинства выпускников необходимых навыков самоопределения на рынке труда, развития трудовой карьеры, ведения переговоров с работодателями по вопросам трудоустройства; неадекватная самооценка выпускниками своего профессионально-квалификационного уровня.

На этом фоне актуализируется значимость прогнозов развития профессионального образования всех уровней. Кроме того, необходимо учитывать и такие факторы: на рынке труда появились востребованные профессии, которые отсутствуют в федеральном перечне профессий; профессиональные и квалификационные требования работодателей по многим профессиям вышли за рамки образовательных стандартов; возникли новые интегрированные профессии, федеральные образовательные стандарты на подготовку которых отсутствуют или безнадежно устарели; на первое место стали выдвигать требования к личностным качествам работников, не входящим в перечень обязательных умений и навыков в соответствии с классификаторами профессий.

Для успешного трудоустройства необходимы практические навыки общения с работодателями, знание психологических аспектов интервьюирования и правил написания резюме, владение информацией о состоянии современного рынка труда, знание технологий поиска места работы.

Технология планирования карьеры в процессе профессиональной подготовки в вузе должна включать в себя следующие этапы и мероприятия, направленные на процесс эффективного планирования студентами карьеры будущего специалиста:

1. Профориентационная деятельность в профильных классах (разъяснение вопросов, связанных с профессиональной деятельностью).
2. Анкетирование абитуриентов, психолого-педагогическая диагностика абитуриентов (тесты, устный и письменный опросы).
3. Мониторинг профессионально-личностного развития студентов в процессе обучения в вузе на основе профиля специальности.
4. Наличие в учебном плане дисциплин, которые влияют на формирование профессиональных знаний, умений и навыков, а также элективных курсов, способствующих эффективному планированию студентами будущей карьеры.
5. Психолого-педагогическое сопровождение планирования студентами карьеры.
6. Подготовка «Паспорта карьеры» на студента.
7. Прохождение учебно-производственной практики в соответствии с квалификацией и предполагаемым местом работы.

8. Организация в вузе службы трудоустройства, которая обеспечивает распределение выпускников соответственно полученной в процессе профессиональной подготовки специальности и квалификации.

9. Наличие обратной связи с выпускниками с целью уточнения этапов продвижения по служебной лестнице и соотнесения реального положения дел, касающегося их карьерного роста, с планированием карьеры в вузе.

10. Корректировка деятельности вуза по обеспечению качественного обучения и эффективного планирования студентами карьеры в процессе профессиональной подготовки.

Таким образом, планирование карьеры на стадии обучения в вузе является необходимым средством адаптации молодых специалистов на современном рынке труда.

ПЛАНИРОВАНИЕ ЗАТРАТ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АБЗ
Анисимова Т.С. – студент, Хомякова О.В. – к.э.н., доцент
Алтайский государственный технический университет (г.Барнаул)

Планирование необходимо рассматривать как важнейшую составную часть в деле управления любой экономической системой, в том числе экономикой рыночного типа, поскольку формирование рыночных отношений связано с развитием предпринимательской деятельности, стратегического менеджмента и систем планирования.

Планирование – это определение целей развития управляемого хозяйственного объекта, методов и способов его достижения, разработка программ деятельности различной степени детализации на ближайшую и будущую перспективу.

Одним из разделов планирования является планирование затрат. Планирование затрат происходит по нескольким элементам, таким как план прямых затрат на материалы, план прямых затрат на оплату труда, план производственных накладных затрат, план управленческих расходов, оценка себестоимости.

Предприятие - незамкнутая информационная система, а система, имеющая постоянную внешнюю связь с внешним окружением, рынками ресурсов и потребления. Поэтому возникает необходимость контроля планирования затрат на производство, необходимость которого растет по мере того, как усложняется хозяйственная деятельность и возрастают требования к рентабельности.

Контроль за соблюдением расходной части комплексного бюджета является важной задачей, от решения которой во многом зависит эффективность финансово-хозяйственной деятельности предприятия.

Для обеспечения качественного решения этой задачи необходимо установить четкий порядок управленческих процедур, который позволит обеспечить:

1) оперативное проведение анализа фактических отклонений от плановых значений (сумм) сводного бюджета (в т.ч. анализ по отклонениям функциональных бюджетов);

2) разработку мероприятий по ликвидации непроизводственных затрат и удорожающих факторов, выявленных в ходе анализа;

3) оформление и представление руководству предприятия аналитических материалов по исполнению сводного и функциональных бюджетов, для оперативной коррекции этих бюджетов и, соответственно, бюджетов структурных подразделений.

Для целей контроля прежде, чем анализировать отклонения от бюджетных данных, сами бюджетные данные должны быть скорректированы на соответствующий фактический выпуск. Для этих целей используется гибкий бюджет, также часто называемый переменный бюджет, который обеспечивает прогнозные данные для разных уровней выпуска в диапазоне релевантности (пределах обычных уровней деятельности). С помощью гибкого бюджета четко обозначается связь между статичным бюджетом и фактическими результатами.

Анализ отклонений – это своего рода подсистема раннего предупреждения негативного развития в системе контроллинга предприятия. Его задача заключается в том, чтобы выявить

причины появления таких отклонений в деятельности предприятия, оценить их значение для будущего и выработать соответствующие корректирующие меры .

Все отклонения аналитики подразделяют на три вида :

1. отклонения прямых затрат материалов;
2. отклонения прямых трудовых затрат;
3. отклонения общепроизводственных расходов.

Реализация подобной схемы контроля за исполнением бюджета на предприятиях АБЗ позволит выявить причины неисполнения бюджета, оперативно внести необходимые корректировки на основе изменений внешней среды, обеспечив при этом целостность плановых данных и оптимизировав трудозатраты.

Схема контроля над исполнением бюджета может быть реализована посредством автоматизированной системы бюджетного планирования, что обеспечит повышение эффективности и удобства работы сотрудников предприятия.

Применение высокотехнологичных решений мирового уровня, для решения проблем планирования и бюджетирования позволяет профессионально организовать работу по постановке финансово-экономической модели предприятия и преодолеть ограничения традиционного процесса бюджетного планирования.

ОСОБЕННОСТИ ФИНАНСОВОЙ ПОЛИТИКИ ДРСУ

Анисимова Т.С. – студент, Хомякова О.В. – к.э.н., доцент

Алтайский государственный технический университет (г.Барнаул)

Финансовая политика предприятия - это совокупность мер, осуществляемых финансовой службой предприятия в области управления финансами хозяйствующего субъекта. Финансовая политика - важный компонент общей экономической стратегии ,обеспечивающий ее реализацию. Основным требованием к финансовой политике является ее соответствие избранной миссии предприятия (целям и задачам) и той маркетинговой стратегии, которой на данный момент придерживается предприятие.

Цель разработки финансовой политики предприятия состоит в построении эффективной системы управления финансами, направленной на достижение стратегических и тактических задач. Под финансовой стратегией следует понимать набор методов, с помощью которых финансовая политика будет реализовываться предприятием на практике.

Стратегические задачи разработки финансовой политики:

- максимизация прибыли предприятия;
- оптимизация структуры капитала предприятия и обеспечение финансовой устойчивости хозяйствующего субъекта;
- достижение прозрачности финансово-экономического состояния предприятий для собственников (участников, учредителей), инвесторов, кредиторов;
- обеспечение инвестиционной привлекательности предприятия;
- создание эффективного механизма управления предприятием;
- использование предприятием рыночных механизмов привлечения финансовых ресурсов.

В рамках этих задач должны быть решены следующие тактические задачи управления финансами:

1. Проведение рыночной оценки активов.
2. Проведение реструктуризации задолженности по платежам в бюджет.
3. Ликвидации задолженности по выплата зарплат.
4. Проведение анализа положения предприятия на рынке и выработка стратегии развития предприятия.
5. Инвентаризация имущества предприятия и реструктуризация имущественного комплекса предприятия.

Основными направлениями разработки финансовой политики предприятия являются:

1. Анализ и оценка финансово-экономического состояния предприятия. Анализ является базой, на которой строится разработка всей финансовой политики. Он опирается на показатели квартальной и годовой отчетности, его результаты используются для выработки и принятия управленческих решений.

2. Разработка учетной и налоговой политики. Разработка учетной политики состоит, с одной стороны, в применении установленных систем, методов и приемов ведения бухгалтерского учета, обязательных для всех предприятий, а с другой стороны – в выборе методов списания сырья и материалов в производство, вариантов формирования ремонтного фонда и т. д. Разработка налоговой политики заключается в принятии мер по своевременному и в полном объеме внесению налогов в бюджеты и во внебюджетные фонды.

3. Выработка кредитной политики предприятия. Состоит в выявлении потребности предприятия в кредитных ресурсах, в выборе кредитной организации, в формулировании условий получения ссуды, возможности ее пролонгации и т. д. Если же предприятие не нуждается в заемных финансовых ресурсах, по данному направлению целесообразно рассчитать возможную упущенную выгоду.

4. Управление оборотными средствами, кредиторской и дебиторской задолженностью, предусматривает разработку мер по ускорению оборачиваемости, экономному и рациональному использованию оборотных средств.

5. Управление издержками, включая выбор амортизационной политики.

6. Выбор дивидендной политики.

Таким образом, содержание финансовой политики многогранно и включает множество аспектов. Реализация основных направлений разработки финансовой политики, решение стратегических и тактических задач будут способствовать повышению эффективности управления финансами хозяйствующего субъекта, улучшению его финансового состояния.

ФОРМИРОВАНИЕ ЦЕНОВОГО КОНКУРСНОГО ПРЕДЛОЖЕНИЯ ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Кудряшкина Ю.С. - студент, Хомякова О.В. – к.э.н., доцент
Алтайский государственный технический университет (г.Барнаул)

С учетом сложившейся рыночной инфраструктуры в строительных отраслях продолжается работа по внедрению подрядных торгов (конкурсов) в практику. В настоящее время, одной из существенных особенностей рынков дорожно - строительной продукции является широкое использование процедуры торгов (тендеров), в ходе которых и формируется окончательная цена объектов. Внедрение конкурсной системы в отрасли способствовало решению многих задач : созданию конкурентной среды, обеспечению равного доступа подрядчиков на рынок дорожных работ, выбору наилучших исполнителей и технологий. Все это обеспечивает повышение качества и эффективности дорожно - строительных и ремонтных работ при минимальном расходовании финансовых ресурсов и строгом соблюдении технологических правил. Учитывая значительное количество проводимых Федеральным дорожным агентством России подрядных торгов (наибольшее по России среди федеральных ведомств), естественно наблюдаются определенные трудности при их организации и проведении. Ведется работа по нормативно - правовому, организационно - методическому и информационному обеспечению проведения торгов и подготовки конкурсных предложений. Однако, можно сделать однозначный вывод -выбор подрядчиков на различные виды дорожных работ на конкурсной основе является единственно верной прогрессивной формой, позволяющей достичь максимально возможную эффективность использования средств Федерального и территориальных дорожных фондов и иных источников финансирования. Благодаря внедрению конкурсной системы и в новых условиях хозяйствования строительные организации должны самостоятельно планировать свою деятельность без опеки и контроля вышестоящей администрации, руководствуясь

заключенными договорами с поставщиками и покупателями продукции, учитывая специфику производства и конъюнктуры спроса и предложения. Следовательно, в создании действенного экономического механизма обеспечения жизнедеятельности дорожно - строительных организаций особая роль принадлежит ценам на строительную продукцию. Суть нового подхода к определению конкретных цен на строительство должна состоять в том, что инвестор - заказчик дорожно - строительной продукции рассчитывает предельно допустимую цену объекта исходя из экономического результата создаваемого объекта и приемлемой для него внутренней нормы капиталоотдачи [6]. Кроме того, на основе анализа состояния рынка строительной продукции он определяет возможную цену предложений строительных фирм на осуществление предполагаемого строительства и обеспечение его соответствующих потребительских свойств. Имея значения двух величин - предельной (лимитной) цены и цены гарантированного финансирования предполагаемых дорожно - строительных работ при минимальной норме прибыли или себестоимости, инвестор - заказчик встречается на торгах со строительными фирмами. Главной заботой дорожно - строительного предприятия должно быть определение собственной цены продукции строительства с которой подрядчик выходит на подрядные торги. Основу же определения цены дорожно- строительного предприятия на строительную продукцию должно составлять внутреннее нормирование производственных издержек в соответствии с применяемыми и освоенными проектно - конструктивными решениями, применяемой технологией строительного производства, прогноз изменения стоимости ресурсов на строительном рынке и назначение минимально допустимой внутренней нормы прибыльности собственного капитала. В настоящее время, в Российской Федерации выбор проектировщиков, подрядчиков, поставщиков строительных материалов и технологического оборудования в дорожном хозяйстве, в всё возрастающих размерах, осуществляется на конкурсной основе путем проведения подрядных торгов.

Торги по сравнению с прямыми двусторонними договорами создают условия конкуренции между подрядными строительными и проектными фирмами, поставщиками и позволяют заказчику выбрать наиболее выгодные предложения как с точки зрения цены, так и других коммерческих и технических условий. Основу организационно - экономического механизма подрядных торгов составляет процесс согласования экономических интересов подрядчика и заказчика в направлении определения контрактной цены, которая в условиях рыночных отношений может быть найдена с помощью экономических категорий спроса и предложения. Предложенный метод определения цены предложения подрядчиков с учетом налогообложения прибыли строительной организации, позволяет определить минимальную (нижнюю) границу стоимости строительства в процессе подготовки к подрядным торгам. Для определения рыночной (оптимальной) цены тендерного предложения создана компьютерная версия, позволяющая оценить реальные шансы заказчика и подрядчика по заключению контракта. Предложенные методы процесса подготовки тендерного предложения и определения рыночной цены контракта, а также расчет нижней границы цены предложения подрядчика, на основе налогообложения прибыли могут применяться для :

- консультативного использования системы в целом или её различных элементов при разработке альтернативных вариантов конкурсных предложений, в подрядных и консалтинговых фирмах;

- конкретных строительных компаний (подрядчиков) в качестве методологии или отправной точки в разработке тендерных процедур и информационных систем;

- организаций подрядчика и заказчика при расчетах максимальной и минимальной стоимости строительства и определения на основе рыночных факторов реальной цены строительства дорожного объекта.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФОНДОВ ДОРОЖНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ – ОДИН ИЗ ПУТЕЙ ЭФФЕКТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Кудряшкина Ю.С. - студент, Хомякова О.В. – к.э.н., доцент
Алтайский государственный технический университет (г.Барнаул)

Относительная потребность производства в основных фондах обусловлена рядом факторов как зависящих от дорожных организаций, так и не зависящих от них. Абсолютная потребность дорожных организаций в основных производственных фондах зависит от объема производственной программы и может быть определена на основе данных о физических объемах работ по всей номенклатуре производственной деятельности с использованием соответствующих нормативов или на основе данных об объеме производственной деятельности в стоимостном выражении и соответствующих коэффициентов удельной фондоемкости. Во всех случаях применяемые нормативы или коэффициенты удельной фондоемкости должны в наибольшей степени соответствовать условиям производства.

В связи с большим количеством факторов, влияющих на относительную потребность в основных производственных фондах, коэффициенты удельной фондоемкости на перспективный период должны иметь для каждой дорожной организации индивидуальные значения, устанавливаемые с учетом конкретной структуры подлежащих выполнению работ, фактически достигнутого уровня использования основных фондов и планируемых изменений фондовооруженности и производительности труда.

Показатели использования основных производственных фондов являются одной из характеристик эффективности функционирования отрасли дорожного хозяйства. Эффективность использования основных производственных фондов оценивают с помощью натуральных (частных) и стоимостных (обобщенных) показателей. Натуральные показатели характеризуют использование машин и оборудования по времени и производительности, стоимостные - использование всех основных фондов в целом и их отдельных элементов. К числу натуральных показателей относятся: коэффициент сменности работы машин и оборудования; среднее число часов работы машин в сутки, в год; коэффициент использования парка машин по времени; доля целодневных потерь в годовом балансе рабочего времени; доля внутрисменных потерь в сменном балансе рабочего времени; уровень выполнения годовых директивных и производственных норм выработки на механизированных работах; выработка продукции в натуральных единицах измерения на одну списочную машину.

Для обеспечения сопоставимости стоимостных показателей по основным фондам, введенным в действие в разное время, необходимо использовать данные переоценки фондов по их восстановительной стоимости. Оценивая эффективность использования основных фондов по фондоотдаче, следует иметь в виду, что на ее величину оказывают влияние многочисленные так называемые объективные и регулируемые факторы.

К важнейшим объективным факторам относятся:

- структура производственной программы, т. е. соотношения в объемах работ отдельных видов;
- удельный вес продукции собственных подсобных производств в общем объеме сырья, материалов, полуфабрикатов, конструкций и деталей применяемых при производстве работ;
- наличие местных дорожно-строительных материалов, их свойства, средние расстояния перевозки;
- природно-климатические условия района деятельности дорожной организации;
- уровень сметных цен на работы, выполняемые при строительстве и реконструкции дорог;
- уровень механизации работ, в том числе уровень комплексной механизации.

Значение основных производственных фондов заключается в том, что они составляют основу материально-технической базы строительной организации. Процентное соотношение

между отдельными группами ОПФ составляет их структуру. Структура ОПФ, в первую очередь, зависит от особенности отрасли. Наиболее эффективной является такая структура основных фондов, при которой удельный вес активной части наиболее высок, поскольку от состава мощностей и степени использования машин и оборудования зависит уровень производительности труда, а следовательно, и темпы роста производства.

ДЕНЕЖНО-КРЕДИТНАЯ ПОЛИТИКА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ СТРАНЫ

Невзоров С.С. - студент, Хомякова О.В. - к.э.н., доцент

Алтайский Государственный технический Университет(г.Барнаул)

Банк России ежегодно, не позднее 26 августа, представляет в Государственную Думу проект основных направлений единой государственной денежно-кредитной политики на предстоящий год и не позднее 1 декабря - основные направления единой государственной денежно-кредитной политики на предстоящий год.

Основные направления единой государственной денежно-кредитной политики на предстоящий год включают следующие положения:

- концептуальные принципы, лежащие в основе денежно-кредитной политики, проводимой Банком России;
- краткую характеристику состояния экономики Российской Федерации;
- прогноз ожидаемого выполнения основных параметров денежно-кредитной политики в текущем году;
- количественный анализ причин отклонения от целей денежно-кредитной политики, заявленных Банком России на текущий год, оценку перспектив достижения указанных целей и обоснование их возможной корректировки;
- сценарный (состоящий не менее чем из двух вариантов) прогноз развития экономики Российской Федерации на предстоящий год с указанием цен на нефть и другие товары российского экспорта, предусматриваемых каждым сценарием;
- прогноз основных показателей платежного баланса Российской Федерации на предстоящий год;
- целевые ориентиры, характеризующие основные цели денежно-кредитной политики, заявляемые Банком России на предстоящий год, включая интервальные показатели инфляции, денежной базы, денежной массы, процентных ставок, изменения золотовалютных резервов;
- основные показатели денежной программы на предстоящий год;
- варианты применения инструментов и методов денежно-кредитной политики, обеспечивающих достижение целевых ориентиров при различных сценариях экономической конъюнктуры;
- план мероприятий Банка России на предстоящий год по совершенствованию банковской системы Российской Федерации, банковского надзора, финансовых рынков и платежной системы.

В основных направлениях ДКП на 2011 год отражаются главные задачи, стоящие перед Банком России в этот период в соответствии с проводимой правительством РФ экономической политикой, и определяются меры денежно-кредитной политики, ведущие к достижению поставленных целей.

Политика валютного курса Банка России в среднесрочной перспективе, согласно основным направлениям ДКП, будет направлена на создание условий для реализации модели денежно-кредитной политики на основе таргетирования инфляции, постепенное сокращение прямого вмешательства в процессы курсообразования.

«В качестве операционного показателя при проведении курсовой политики на стадии перехода к режиму плавающего валютного курса Банк России продолжит использование бивалютной корзины, состоящей из евро и доллара США, что позволит взвешенно

реагировать на взаимные колебания курсов основных мировых валют и, соответственно, осуществлять сглаживание колебаний номинального эффективного курса рубля», - отмечается в материалах к заседанию правительства.

В 2011 году Банк России продолжит осуществлять взаимодействие с Минфином России как в области реализации денежно-кредитной политики, так и по вопросам развития национальных финансовых рынков..

Кроме того, политика Банка России будет направлена на реализацию совместно с Минфином ряда мер по совершенствованию рынка государственных облигаций, что будет способствовать повышению эффективности использования операций ЦБ государственными ценными бумагами в целях регулирования денежного предложения.

Денежно-кредитная политика напрямую отражается на деятельности любого предприятия находящегося на территории РФ. Поэтому нам необходимо знать проводимую политику, учитывать ее в деятельности, планах, в проектах и т.д.

ДЕЛЕГИРОВАНИЕ ПОЛНОМОЧИЙ КАК ГРАМОТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИЕЙ

Невзоров С.С. - студент, Хомякова О.В. - к.э.н., доцент
Алтайский Государственный технический Университет (г.Барнаул)

В теории управления общепризнанным является «золотое правило»: самое важное умение руководителя – это получение нужных ему результатов через своих подчиненных.

Под делегированием в общем смысле понимается передача подчиненным задачи или деятельности из сферы действий руководителя.

Главная квалификация руководителя, в которой он должен быть на голову выше любого подчиненного, заключается в умении мобилизовать и координировать, применить все имеющиеся у подчиненных способности, навыки и знания.

Делегирование полномочий может быть методом обучения подающих надежды сотрудников и формирования из них кадрового резерва.

Делегирование при умелом поведении начальника воспринимается подчиненными как особое доверие. Это один из видов морального поощрения.

Существуют два подхода к реализации управленческих решений: ориентация на то, как лучше добиться конечных результатов, и ориентация на то, как лучше готовить эти решения.

Методом, который может соединить оба подхода, является делегирование полномочий работникам.

Метод делегирования полномочий формирует организационный диапазон исполнения управленческих решений, вывода руководителя из узкого, тесного коридора поручения заданий на широкую дорогу в поисках надежных попутчиков.

Узкие организационные рамки руководителя

1. Выдача заданий в пределах обязанностей работников
2. Повседневная передача поручений
3. Принятие мелких управленческих решений на ходу
4. Передача дополнительных разъяснений
5. Дополнение уже принятых решений новыми
6. Торможение тех решений, которые перестали исполняться
7. Принятие на себя ролей приказчика, распорядителя, «погонялы», надсмотрщика
8. Организационная среда наполнена некачественными решениями и перегружена управленческими циклами
9. Руководитель «ворочает камни», которые подрывают проявление творческих возможностей
10. Личностный ресурс руководителя «затапывается»

Широкие организационные рамки руководителя

1. Выдача заданий в расширенных пределах обязанностей

2. Разовая передача поручений
3. Право работников на свободу маневра
4. Отладка постоянной «обратной связи» с работниками
5. Право работников решать на месте.
6. Самоувязка управленческих решений в новые звенья
7. Принятие на себя ролей советчика, консультанта, арбитра, наблюдателя
8. Организационная среда наполняется теми решениями, которые работают на самореализацию управленческих циклов
9. Руководитель разбрасывает зерна, которые расширяют поле его творческих возможностей
10. Личностный ресурс руководителя возрастает

В соответствии с моделью ситуационного лидерства полному делегированию предшествуют три стадии развития подчиненных.

Первая стадия, когда подчиненный только пришел в коллектив или только переведен на новую должность. Он еще плохо знаком с содержанием собственной работы и способами ее исполнения. В этой стадии сотрудник нуждается в четких однозначных указаниях о выполнении работы.

На второй стадии сотрудника начинают обучать тому, как он самостоятельно может исполнять работу. Сотрудника обучают эффективным способам исполнения работ.

На третьей стадии сотрудник может эффективно работать самостоятельно и нуждается только в поддержке руководителя. Сотруднику делегируются полномочия самостоятельно принимать решения о способах исполнения и сроках работ.

Четвертая стадия, это стадия полного делегирования. На этой стадии руководитель сообщает сотруднику только, что надо сделать и как будет контролироваться работа.

При этом сотруднику делегированы полномочия принимать оперативные решения по необходимым ресурсам и взаимодействию внутри коллектива.

Грамотное руководство организации это коллективное принятие решений, оптимальное решение проблем и задач. Развитие творческих способностей подчиненных в их профессиональной деятельности по определенным направлениям и сферам компетенции.

И руководитель должен быть связующим звеном коллектива. За руководителем, по отношению к сотрудникам и остаются основные функции управления: планирование, организация, мотивация и контроль.

АНТИМОНОПОЛЬНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ- ШАГ К ТЕХНИЧЕСКОМУ ПРОГРЕССУ

Невзоров С.С. - студент, Хомякова О.В. - к.э.н., доцент
Алтайский Государственный технический Университет(г.Барнаул)

Антимонopolное регулирование – это не непосредственное вмешательство государственных органов в экономику, а корректировка государством отклонений в саморегулирующихся процессах развития с помощью экономических методов и юридических норм.

В группе главных целей содержится такая задача, на выполнение которой направлена деятельность государства и общественных организаций. Речь идет об антимонопольном регулировании.

Антимонопольное законодательство в первую очередь запрещает соглашения по ценам между крупными фирмами.

Экономические цели политики антимонопольного регулирования приведены в таблице 1

Антимонопольное законодательство – правовая форма государственного антимонопольного регулирования рыночных отношений, представляющих собой совокупность нормативных актов, целями, реализации которых являются воспроизводство

и поддержка добросовестной конкуренции, предупреждение, ограничение и пресечение монополистической деятельности и недобросовестной конкуренции.

Особенность современной антимонопольной практики заключается в том, что государство в большей степени ориентируется сегодня на то, чтобы косвенными мерами обеспечить наличие в своей стране наиболее оптимального соотношения фирм разного масштаба.

Таблица 1 - Экономические цели политики антимонопольного регулирования

| Оптимизация экономической структуры рынка | Воздействие на экономическое поведение субъектов: ограничение и пресечение | Корректировка экономических результатов |
|---|--|--|
| Анализ уровня концентрации на товарных рынках | Горизонтальных и вертикальных соглашений | Устранение административных, региональных, организационных барьеров |
| Контроль за процессами концентрации | Недобросовестной конкуренции | Поддержка малого предпринимательства и формирование конкурентной среды |
| Определение доминирующего положения | Монополистической деятельности | Проведение политики демополизации производства и обращения |

Для всех стран характерны основы такого рода законодательства: охрана и поощрение конкуренции; контроль над фирмами, занимающими господствующее положение на рынке; контроль над ценами; защита интересов потребителей; защита интересов и содействие развитию среднего и мелкого бизнеса; сохранение конкурентной среды на рынке.

Монополии благодаря высокому уровню сосредоточения экономических ресурсов создают возможности для ускорения технического прогресса. Но убедительных доказательств того, что монополии играют особенно важную роль в ускорении технического прогресса, нет, так как монополии могут задержать развитие технического прогресса, если он угрожает их прибыли.

Монополии создают условия для развития других фирм, повышения их конкурентоспособности на рынке труда. А также подталкивают к использованию различных инноваций, чтобы противостоять и конкурировать с монополиями.