

ВНЕДРЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И РЕМОНТЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Осипова У.А., Кузнецов В.С.

Научный руководитель – старший преподаватель Шадрин Н.В.

Сибирский федеральный университет

В настоящее время актуальной и наиболее проблемной стала «Строительство и ремонт автомобильных дорог». Всю сущность данной проблемы могут прочувствовать только водители, которые каждый раз высказывают свое вполне адекватное мнение по этому поводу. Ведь выбоины на дорогах приводят не только к разрушению некоторых элементов автомобиля, но и к более плачевным последствиям – к травматизму пассажиров и пешеходов, а в некоторых случаях и к летальному исходу.

Для перспективного развития автомобильно-дорожного комплекса требуется постоянное совершенствование в области проектирования, строительства, ремонта и эксплуатации дорог. Сам же прогресс в строительстве автомобильных дорог связан с рядом крупных проблем:

- всестороннее исследование и изучение грунтов, законов водно-теплового режима земляного полотна, способов его регулирования;
- совершенствование расчета дорожных одежд и способов комплексного конструирования земляного полотна;
- широкое изучение минеральных материалов и подробное исследование органических вяжущих;
- исследование технологии строительства асфальтобетонных покрытий;
- разработка научных основ дорожного машиностроения в области создания машинороботов и др.

Качество и надежность автомобильных дорог зависит от технического и транспортно-эксплуатационного состояния составляющих её элементов. Как строительство и ремонт, так и эксплуатация дорожных покрытий требуют значительных затрат дорожно-строительных материалов и денежных средств.

В 2011 году в рамках программы «Дороги Красноярья» и города Красноярска на строительство и реконструкцию автотрасс, ремонт магистральных дорог, внутриквартальных и дворовых проездов будет выделено 2,4 млрд. рублей.

В целях установления оптимального баланса между затратами на строительство и на эксплуатацию покрытий необходимо обеспечивать оптимальный уровень эксплуатационной надежности дорожных одежд.

Технология и организация строительства и ремонта городских улиц и дорог протекает в условиях, отличных от условий строительства и ремонта загородных автомобильных дорог, и имеет ряд специфических особенностей.

Основными из них являются:

- а) стесненность объектов строительства существующей городской застройкой или строительными площадками застраиваемого района;
- б) неравномерность распределения объемов работ по длине улиц, дорог и трамвайных путей;
- в) наличие большого количества подземных коммуникаций (как существующих, так и проектируемых);

г) необходимость, зачастую, ведения работ на улице в условиях интенсивного движения городского транспорта и пешеходов;

д) невозможность организации больших складских территорий для хранения дорожно-строительных материалов, деталей, конструкций;

е) необходимость в дополнительных перевозках грунта (подвоза недостающего или вывозка излишнего грунта) при возведении земляного полотна из-за невозможности закладки резервов или отсыпки кавальеров в непосредственной близости от места строительства.

Из всех отраслей строительной индустрии дорожное строительство является наиболее зависимым от атмосферных и климатических условий, поэтому основным строительным периодом являются лето и часть весны и осени. Продолжительность такого периода для г.Красноярска и составляет 4 - 5 месяцев.

Качество и надежность автомобильных дорог зависит от технического и транспортно-эксплуатационного состояния составляющих ее элементов. Дорожное покрытие является важнейшим элементом дороги, оказывающим непосредственное влияние на условия движения. Поэтому вопросы качества и надежности покрытий имеют первостепенное значение.

Проблема обеспечения эксплуатационной надежности дорожных покрытий охватывает широкий круг вопросов: от применения теории надежности и математической статистики до анализа влияния климатических и эксплуатационных условий на работу покрытий, совершенствования оценки покрытия, контроля качества материалов и обоснования рациональной технологии проведения работ.

Внедрение новых технологий, техники, конструкций и материалов – важнейший фактор достижения экономической эффективности, ресурсо и энергосбережения, соблюдения экологических требований, обеспечения безопасности движения при проектировании, строительстве, реконструкции, ремонте и эксплуатации дорог.

Представляет интерес применение ряда современных технологий при строительстве и ремонте автомобильных дорог в г. Красноярске.

Технология восстановления асфальтобетонных покрытий и оснований способами холодной регенерации (ресайклинга).

В процессе эксплуатации дороги конструктивные слои дорожной одежды постепенно утрачивают свои первоначальные свойства: снижается их общая прочность (несущая способность), ухудшается ровность покрытия, нарушается монолитность связанных слоев (появляются трещины).

Традиционный способ ремонта способствует восстановлению перечисленных свойств (кроме последнего) посредством укладки нового слоя на проезжей части (способ перекрытия). В результате материал старых слоев частично становится «балластом».

Альтернативой традиционным методам усиления дорожной одежды является метод холодной регенерации с проведением всех технологических операций преимущественно на дороге.

Этот метод заключается в выполнении комплекса работ:

- измельчение асфальтобетонных слоев дорожной одежды с захватом в большинстве случаев части несвязного слоя основания посредством холодного фрезерования;

- введение в образовавшийся рыхлый материал вяжущего (одного или нескольких видов) и, если требуется, нового скелетного материала и других добавок;

- перемешивание всех компонентов и распределение полученной смеси в виде слоя и его уплотнении.

Регенерированный холодным методом слой является монолитным слоем основания, поверх которого укладывают асфальтобетонный слой износа (в сочетании при необходимости со слоем усиления) или ограничиваются поверхностной обработкой.

Обладая достоинством способа переукладки, метод холодной регенерации выгодно отличается от традиционного способа ремонта своей экономичностью. По ресурсосбережению этот метод не имеет себе равных. Он позволяет более эффективно использовать материалы старой дорожной одежды. Устранение при этом трещин в битумосвязных слоях старой дорожной одежды исключает появление отраженных трещин в выше укладываемых слоях покрытия. При традиционном способе перекрытия появление отраженных трещин неизбежно. Проведение восстановительных работ без разогрева старого материала наносит минимальный ущерб окружающей среде.

Технология устройства верхних слоев покрытия из щебеночно-мастичной асфальтобетонной смеси.

Щебеночно-мастичные асфальтобетонные покрытия характеризуются комфортабельностью и безопасными ездовыми качествами, а их текстура отличается шероховатостью и способностью поглощать шум при движении автотранспортных средств. Жесткая скелетная структура из щебня обуславливает прекрасную сопротивляемость слоя пластическим сдвиговым деформациям, а наличие большого количества битумного вяжущего, который заполняет пространство между каменными материалами, делает щебеночно-мастичный асфальтобетон (ЩМА) более долговечным материалом.

В отличие от асфальтобетонных смесей, содержащих до 60% щебня, ЩМА - смесь обладает более высоким его содержанием до 80% и повышенным содержанием битума до 7,5% по массе. Чтобы удержать такое количество горячего битума на поверхности щебня в смеси обязательно присутствуют специальные стабилизирующие добавки типа волокон (целлюлозное волокно).

Щебень должен быть кубовидной формы с наибольшим размером зерен до 10, 15 и 20 мм в зависимости от вида ЩМА - смеси. Марка щебня по дробимости - не менее 1000-1200.

Преимущества ЩМА – смеси:

- высокая прочность, оптимальная шероховатость, повышенное шумопоглощение и устойчивость к старению;
- увеличение стоимости полностью компенсируется за счет увеличения срока службы покрытия в 1,5 раза.

Технология применения геосинтетических материалов при строительстве и ремонте автомобильных дорог.

Основная цель применения прослоек из геосеток – армирование асфальтобетонных слоев за счет повышения сопротивления покрытия растягивающим температурным напряжениям и сопротивления напряжению при изгибе, изменения условий контакта в зоне трещины, а на основе этого – увеличение срока службы покрытия.

Рекомендуется два варианта конструктивных решений:

- укладка геосетки между верхним и нижележащими слоями (слоем) асфальтобетонного покрытия для повышения сопротивления преимущественно температурным воздействиям;

-укладка геосетки между блочным основанием и вышележащими асфальтобетонными слоями (слоем) для повышения сопротивления преимущественно воздействию временной нагрузки.

Применение армирующих прослоек из геосеток в слоях дорожного покрытия увеличивает срок службы покрытия в 1,5-2 раза, в соответствии снижается объем работ затраченный на ямочный ремонт на 30-50%.

Покрyтия Сларри.

Покрyтие Сларри представляет собой литую эмульсионно-минеральную смесь, состоящую из битумной эмульсии, каменного материала с определенным гранулометрическим составом, воды и специальных добавок. Смесь готовится холодным способом и обладает рядом преимуществ, относящихся к подбору рецептуры смеси и методу ее нанесения.

Для смесей применяются так называемые «быстрохватывающиеся эмульсии» (quickset) (для Сларри) или «эмульсии быстрого открытия движения» (quick traffic emulsion) (для Микросюрфейсинга). В большинстве стран мира данные эмульсии являются катионными. Они обладают рядом преимуществ по сравнению с анионными. Например, обеспечивают быстрое взаимодействие каменного материала и вяжущего с получением хорошей адгезии, совместимость с широким спектром каменного материала и быстрое формирование смеси. В покрyтии Сларри мало пустот, и, будучи самовыравнивающимся, оно обладает высокой стабильностью и сопротивлением к деформациям. Такие покрyтия могут быть спроектированы с применением нескольких типов гранулометрических составов каменного материала и различных видов битумов, что дает возможность оптимизирования свойств.

Покрyтия Сларри обеспечивают: рабочую полосу движения для транспорта; водонепроницаемость покрyтия; небольшую корректировку профиля, имеющего продольные и поперечные деформации; заполнение колеи; текстурированную поверхность для обеспечения превосходного сцепления; внешнее сходство с покрyтиями из горячих асфальтобетонных смесей с низким уровнем шума; сокращение стоимости выполнения текущего ремонта за расчетный срок службы покрyтия на 38%.

Микросюрфейсинг.

Это разновидность эмульсионно-минеральной смеси типа Сларри, позволяющая производить укладку смеси более толстым слоем и в несколько слоев, более прочная, с более высокими требованиями к качеству каменного материала. Эта технология может применяться как для исправления незначительных деформаций, так и для ликвидации колеи. Модифицирование полимером позволяет использовать каменный материал более крупных фракций без риска его выноса, а более высокая когезия означает, что более толстые слои могут нести нагрузку не деформируясь.

Для полимерного модифицирования таких смесей, обеспечивающего более высокое сопротивление колееобразованию, могут использоваться EVA и латекс. Возможно устройство слоев толщиной 50–75 мм. Такие материалы производятся с добавлением специальных эмульгаторов, для того, чтобы повысить когезию и ускорить их застывание. Это означает, что открытие движения по отремонтированным участкам может происходить в период от 30 минут до 1 часа после окончания укладки, даже при более низких температурах.

Микросюрфейсинг используется для: заполнения колеи; уширения обочин; незначительных исправлений профиля; везде, где возможно применение Сларри.

Микросюрфейсинг и Сларри являются полезными дополнениями к существующим в России технологиям строительства и ремонта автомобильных дорог.