

А.Б. Курбанбаев - к.т.н., доцент, Омурбек уулу Р. - преподаватель,
Д.К. Мурзакматов - преподаватель, А.О. Шекеев - магистрант
КГУСТА, г. Бишкек

ТЕХНОЛОГИЯ И РЕГЕНЕРАЦИЯ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД

В данной статье рассмотрена технология и регенерации дорожных одежд. Также в статье представлены дорожные одежды.

Ключевые слова: температура, технология, марка, фракция, классификация

A.B. Kurbanbaev - c.t. s., associate professor, Omurbek uulu R. - lecturer,
D.K. Murzakmatov - lecturer, A.O. Shekeev - graduate student of
KSUCTA, Bishkek city

TECHNOLOGY AND REGENERATION OF ROAD PAVEMENTS

This article describes the pavements technology and regeneration. Also in the article road clothes are presented.

Keywords: temperature, technology, brand, fraction, classification.

В нашей стране по-прежнему не решены проблемы поиска более совершенных и экономически выгодных технологий дорожного строительства, а также, разумеется, что не менее актуально – ремонта и восстановления покрытия, автомобильных дорог всех типов. Речь идет о том, что те технологии дорожного строительства и ремонта, которые применяются сегодня, просто не обеспечивают требуемого срока службы автодорог и обуславливают появление трещин и дефектов покрытия уже в первый же год активной эксплуатации.

В настоящее время автомобилизация страны получила мощное ускорение, создав немало проблем для дорожно-транспортной сети. Для их эффективного решения в условиях дефинитного финансирования внедрение достижений научно – технического прогресса и передового опыта приобретает большое практическое значение.

Если говорить о ситуации в сфере дорожного строительства за рубежом, то здесь очевиден технологический прогресс, который выражается не только в разработке, но и в активном применении на практике современных и эффективных методов дорожного строительства и ремонта. Так, в частности, в Азии все большую популярность получает такая прогрессивная технология как глубокая и тонкая (мелкая) холодная регенерация основных слоев дорожной одежды.

Технические нормы ремонта и содержания автодорог сегодня предусматривают осуществление ремонта дорожных одежд нежесткого типа, которые требуют усиления, стандартным способом, а также методом термопрофилирования. Главным недостатком данных методов следует назвать образование во вновь уложенных или восстановленных слоях дорожного покрытия отраженных трещин и, в конечном счете, это ведет к значительному уменьшению срока службы отремонтированного покрытия в сравнении с изначальным расчетным сроком его службы.

С началом активного применения дорожных фрезерных машин (холодных фрез) за границей стали широко использовать метод «переукладки», который подразумевает удаление растрескавшихся и лишившихся своей несущей способности асфальтобетонных слоев дорожной одежды и прокладка новых монолитных слоев. Этот метод позволяет добиться получения дорожной одежды со сроком службы, который аналогичен при новом строительстве. Недостатком метода следует признать то, что он обуславливает значительный расход асфальтобетонной смеси и

достаточно высокую стоимость работ.

Одним из новых достижений в области – дорожное асфальтирование и благоустройство, а также ремонт дорожных одежд нежесткого типа – следует назвать, несомненно, технологию глубокой холодной регенерации, предоставляющую возможность эффективно повторно применять материалы старой дорожной одежды.

Осуществление восстановительных работ без разогрева старого материала наносит очень незначительный ущерб окружающей среде и заметным образом снижает затраты энергоресурсов. По своим характеристикам экономичности данная технология просто не имеет себе равных. В Кыргызской Республике опыт использования технологии холодной регенерации, к сожалению, следует признать пока что незначительным.

Подробнее о технологии холодной регенерации

Технология регенерации асфальтобетонного покрытия на месте заключается в следующем: комплексом передвижного оборудования в составе нагревателей и ремиксера производится нагрев старого асфальтового покрытия, его фрезерование (рыхление), добавляются битум или восстанавливающий реагент и/или новая горячая асфальтобетонная смесь, осуществляется их смешивание и укладка гомогенной смеси на дорожное основание за один проход. Одновременно поверх наложенной регенерированной смеси возможна укладка дополнительного слоя износа покрытия. Затем производится окончательное уплотнение дорожными катками. (Рис.1)

Термопрофилирование - это перепрофилирующий процесс, при котором старое асфальтобетонное покрытие нагревают, разрыхляют, перемешивают, укладывают и уплотняют. При этом не происходит ни укладка новой асфальтобетонной смеси, ни добавление вяжущего/восстанавливающего реагента. Данный способ применим для участков дорог с небольшой интенсивностью.

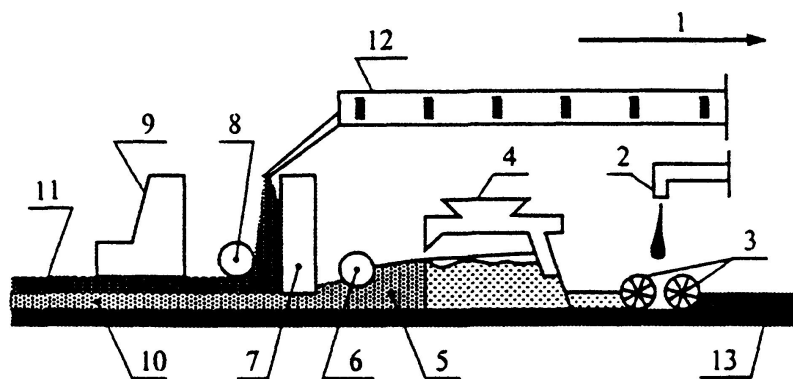


Рис.1.Устройства для укладки дополнительного слоя покрытия при терморегенерации по методу «Ремикс плюс»:

1 - направление движения; 2 - впрыскивание битума; 3 - разрыхляющие валы; 4 - смеситель; 5 - готовая смесь; 6 - первый распределительный шнек; 7 - разравнивающий брус; 8 - второй распределительный шнек; 9 - смесеукладочный брус; 10 - слой смеси старого асфальтобетона с битумом; 11 - слой из новой смеси; 12 - подача новой смеси; 13 - старое покрытие

Термоукладка - это перепрофилирующий процесс, при котором старое асфальтобетонное покрытие нагревают, разрыхляют, перемешивают, укладывают, затем укладывают новую горячую смесь асфальтоукладчиком за один проход и уплотняют оба слоя одновременно.

При этом добавление вяжущего/восстанавливающего реагента. Термосмешивание - это процесс, при котором старое асфальтобетонное покрытие нагревают, разрыхляют, перемешивают с новой горячей асфальтобетонной смесью и/или горячим битумом или восстанавливающим реагентом, регенерируемую смесь укладывают и уплотняют. При этом происходит добавление новой асфальтобетонной смеси и/или битума и их перемешивание с материалом фрезерованного старого покрытия.

Термосмешивание с укладкой нового слоя - это процесс, при котором старое асфальтобетонное покрытие нагревают, разрыхляют, перемешивают с горячим битумом или восстанавливающим реагентом и укладывают. Одновременно происходит подача новой горячей асфальтобетонной смеси и ее укладка поверх регенерированной смеси, затем оба слоя уплотняют одновременно.

Преимущества технологии регенерации асфальтобетонного покрытия на месте по сравнению с традиционными технологиями.

1. Экологическая выгода: вторичной переработке и использованию подвергаются 100% старого асфальтобетонного покрытия;
2. Полная регенерация за один рабочий проход;
3. Многосторонние возможности улучшения смеси: достигаются путем добавки новой смеси, минерального материала, вяжущего или регенерирующего средства;
4. Качество работ: качество регенерированной асфальтобетонной смеси соответствует качеству свежей смеси; для сохранения свойств нижнего слоя возможна укладка поверх его слоя износа;
5. Ликвидация трещин в нижележащих слоях;
6. Значительное снижение сроков работ: высокая производительность оборудования позволяет снизить в разы сроки работ;
7. Повышение безопасности дорожного движения при выполнении работ: оборудованием занята только одна полоса движения, остальные остаются свободными для движения транспорта, спустя 1-2 часа после окончания работ движение может быть опять организовано по всей ширине дороги;
8. Продление сроков между капитальными ремонтами покрытия

Технология холодной регенерации основных слоев дорожной одежды осуществляется посредством измельчения покрытия (иногда с захватом и осуществленной доли основания) при помощи холодного фрезерования. Далее осуществляется введение в появившийся асфальтобетонный гранулят нового скелетного и вяжущего материалов, а в случае необходимости – и иных добавок. Потом проводится перемешивание всех компонентов с получением асфальтогранулобетонной смеси и распределение ее в виде конструктивного слоя, далее верхний слой уплотняется, а смесь становится асфальтогранулобетоном. Выше приведенные технологические операции производят, чаще всего, на дороге звеном спецмашин, включая тяжелый каток.

Машина для холодного фрезерования асфальтобетонного покрытия (холодная фреза) смешивание компонентов можно осуществлять в полустационарной установке непосредственно на месте проведения работ – асфальтирование и благоустройство дорог, а также прилегающих территорий.

Отличительной характеристикой технологии холодной регенерации основных слоев дорожной одежды следует признать восстановление монолитности пакета асфальтобетонных слоев на полную или частичную толщину без разогрева асфальтобетона.

Поверх регенерированного слоя производят укладку замыкающего (защитного) слоя или асфальтобетонного покрытия, а далее – тяжелый каток осуществит уплотнение. Устранение трещин в старом дорожном покрытии на полную или большую долю глубины в результате его регенерации гарантирует защиту от появления отраженных трещин в верхних укладываемых слоях покрытия (так называемое копирование трещин). При обычном способе усиления дорожной одежды, обуславливающим укладку новых слоев выше старого покрытия, появление со временем отраженных трещин – неминуемо. (Рис.2.)

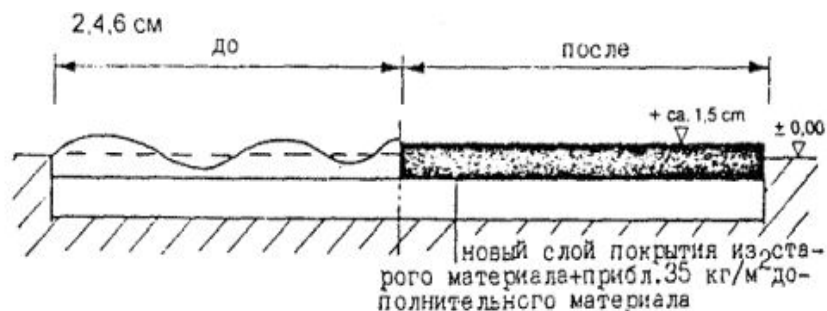


Рис.2. Вид покрытия до и после регенерации

Классификация. В зависимости от разновидности нового вяжущего вещества, которое вводится в асфальтобетонный гранулят при приготовлении асфальтогранулобетонных смесей, их разделяют на следующие типы:

А – без введения вяжущего вещества;

Э – с введением битумной эмульсии;

В – с введением вспененного битума;

Б – с введением разогретого битума;

М – с введением минерального вяжущего (чаще всего цемента или извести);

К – с введением комплексного вяжущего (чаще всего битумной эмульсии и цемента).

Асфальтогранулобетонные смеси перечисленных видов отличаются расчетными характеристиками и временем образования равновесной структуры.

Таблица 1

Показатель нагрузок при изгибе материалов

Тип смеси	Характеристики для расчёта на изгиб при температуре покрытия 0°	
	Кратковременный модуль упругости E _p , МПа	Среднее сопротивление растяжению при изгибе R _{из} , МПа
А	1600	0,5
Б	2100	0,9
Э, В	2500	1,1
К	3200	1,3
М	3600	1,7

В зависимости от толщины пакета асфальтобетонных слоев ремонтируемой дорожной одежды (h_c) могут возникнуть следующие случаи:

а) h_c существенно больше, чем толщина регенерированного слоя, полученная по расчету (h_p).

В этом случае старое покрытие целесообразнее всего отфрезеровать с учётом выравнивания его в продольном и поперечном направлениях (выравнивающее фрезерование).

Глубину фрезерования (h_b) по оси проезжей части определяют таким образом, чтобы оставшийся пакет асфальтобетонных слоев был в среднем близок по толщине к h_p , т.е. $h_b \approx h_c - h_p$.

После выравнивающего фрезерования осуществляют регенерационное фрезерование на глубину, близкую к h_p .

При построении соответствующей картограммы возможен местами захват части слоя основания или оставление части старого асфальтобетонного слоя с учетом получения регенерируемого слоя требуемой толщины.

Добытый в процессе выравнивающего фрезерования АГ должен быть повторно использован (например, для устройства выравнивающего слоя), что удешевляет производство ремонтных работ.

Если увеличение затрат за счёт более глубокого фрезерования, чем это требуется для выравнивания, не компенсируется доходом от повторного использования АГ, можно назначить $h_b =$

0. В этом случае местами требуется устройство выравнивающего слоя. Оставшийся после регенерации слой нетронутого старого асфальтобетона включают в расчёт дорожной одежды, принимая его расчётный модуль упругости $E_p = 500$ МПа. Недостатком такого конструктивного решения является то, что в случае превышения средней толщины оставшегося слоя (h_0) общей толщины пакета новых слоев (включая регенерированный) возникает опасность появления отражённых трещин. б) h_c сопоставима или меньше h_p .

В этом случае предусматривают комплексное выравнивание, сочетающее выравнивающее фрезерование с устройством выравнивающего слоя, после чего осуществляют регенерацию выровненного покрытия с захватом на всю ширину или часть ширины слоя основания. Уменьшение толщины слоя основания учитывают при расчёте дорожной одежды. Экономическая эффективность от внедрения технологии составляет до 30% сметной стоимости работ: экономия материалов, составляющих асфальтобетонную смесь, так как используется старый асфальтобетон, а также экономия ГСМ, трудозатрат на приготовление новой смеси.

Сегодня ни у кого не возникает сомнений в том, что в КР технология глубокой холодной регенерации слоев дорожного покрытия продолжит применяться все активнее, вытесняя устаревшие технологии. Что же касается нашей страны, то здесь главная проблема как всегда в людях, а если говорить точнее, в недобросовестном подходе ответственных и должностных лиц к своей работе. Дело в том, что для многих из них осуществление ремонта дорог – выгодный «бизнес», а не долг перед обществом, как бы банально это ни звучало. Собственно, очевидно, что в таком случае, быстрое разрушение дорожного покрытия выгодно всем, кто занят в таком «бизнесе», и не кто ответственности не несет.

Литература:

1. **Бабков, В.Ф.** Проектирование автомобильных дорог. Ч. 1: Учебник для вузов. – Изд. 2-е, перераб. И доп. [Текст] / О.В. Андреев // М.: Транспорт, 1987. -368 с.
2. **Глаголева, Т.Н.** «Справочник инженера-дорожника», «Издание 3-е переработанное и дополненное» [Текст] / Гарманов Е.Н. и др. // 1977. 560 стр.
3. **Кабанов, В.В.** «Устройство дорожных покрытий» [Текст] /Л.М. Кириллова //1992. 262 стр.
4. **Мелик-Бакдасаров, М.С.** «Строительство и ремонт дорожных асфальтобетонных покрытий» 2007г. [Текст] / К.А. Гиоев, Н.А. Мелик-Бакдасаров //
5. Для подготовки данной работы были использованы материалы с сайта
6. [http:// master.donntu.edu.ua](http://master.donntu.edu.ua)