

# **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

к проекту стандарта

## **«ХОЛОДНАЯ РЕГЕНЕРАЦИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ СЛОЕВ ДЛЯ УСТРОЙСТВА ОСНОВАНИЙ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД»**

### **1 Основание для разработки стандарта**

Основанием для разработки стандарта является Программа стандартизации Национального объединения строителей (пункт 151) и решение Совета СРО НП «МОД Союздорстрой».

### **2 Цели и задачи разработки стандарта**

Целью разработки стандарта является создание нормативного документа, обеспечивающего возможность проведения всех разновидностей работ методом холодной регенерации в рамках капитального ремонта или реконструкции автомобильных дорог.

К задачам разработки относятся:

разработка методики обследования дорог;

разработка дорожной конструкции и выбор технологии работ при проведении капитального ремонта;

выбор технологии работ при реконструкции дорог с переходным типом покрытия.

### **3 Данные о стандартизации объекта к началу разработки проекта стандарта**

Ремонтные работы с использованием метода холодной регенерации в России выполняют около 30 лет. Но лишь в 2002 году путем обобщения накопившегося зарубежного и отечественного опыта Росавтодором был

подготовлен и издан первый документ «Методические рекомендации по восстановлению асфальтобетонных покрытий и оснований автомобильных дорог способами холодной регенерации». Рекомендации разработаны в Росдорнии канд.техн.наук Г.С. Бахрахом.

Предлагаемые в «Методических рекомендациях» технологические решения распространяются только на дорожные одежды с асфальтобетонным покрытием. Технологии обработки дорожных одежд с другими типами покрытий (в том числе переходных) в документе не рассматриваются. В предложенных технологических решениях использованы ресайклеры и вспомогательные машины, выпускаемые зарубежными фирмами до 2000 года.

В 2012 году Национальным объединением строителей издан стандарт СТО НОСТРОЙ 2.25.35-2011 «Строительство оснований с использованием асфальтобетонного гранулята». Стандарт, разработанный специалистами Росдорнии, устанавливает правила производства работ при строительстве дорожных оснований из асфальтогранулобетонных смесей, приготовленных в смесителях принудительного перемешивания. Технологий с применением машин и методов смешения на дороге стандарт не содержит. Однако, в стандарте представлены очень важные положения, связанные с разделением смесей на асфальтогранулобетонные и грунтобетонные, особенностями их подбора, конструированием дорожных одежд, свойствами смесей, приготовленных на разных вяжущих. В стандарте приведены расчетные характеристики, необходимые для расчета ремонтируемых дорожных одежд.

Ежегодно парк автомобилей в России увеличивается на 7-10%. По прогнозам развития автомобильного транспорта к 2015 году количество легковых автомобилей составит 42 млн, а грузовых – около 6 млн. Рост длины сети автомобильных дорог значительно отстает от роста парка автомобилей в стране.

Из-за недостаточного финансирования дорожной отрасли на новое строительство денег остается очень мало, а также происходит ежегодное



накапливание «недоремонтов» дорожных одежд и обусловленное этим быстрое их разрушение на действующих автомобильных дорогах. Вследствие этого произошла переориентация финансирования на преимущественное выполнение ремонтных работ и реконструкцию.

В создавшейся ситуации технологии с применением метода холодной регенерации выходят на первый план, поскольку обеспечивают существенный экономический эффект за счет возможности повторного использования материалов, получаемых в результате фрезерования конструктивных слоев существующих дорожных одежд.

#### **4 Характеристика объекта стандартизации**

Разрабатываемый стандарт включает все виды работ, выполняемых методом холодной регенерации в рамках капитального ремонта и реконструкции дорог любых технических категорий. Помимо широко распространенных дорожных одежд с асфальтобетонными покрытиями стандарт допускает обработку дорожных одежд с покрытиями из органоминеральных смесей, черного щебня.

Новым и чрезвычайно важным является раздел, посвященный реконструкции автомобильных дорог 4 – 5 категорий с покрытием переходного типа. В настоящее время это направление является важнейшим для увеличения пропускной способности таких дорог, позволяющим частично компенсировать недостаточные объемы нового строительства. Протяженность дорог с переходным типом покрытия в России составляет около 30% от всей дорожной сети. При реконструкции таких дорог увеличивается ширина проезжей части, а тип дорожной одежды переводят в облегченный или капитальный, что значительно увеличивает реальную скорость автомобилей и пропускную способность дороги. Работы по реконструкции дорог с переходным типом покрытия активно проводят во многих регионах России уже более 15 лет.

Основным работам, связанным с капитальным ремонтом или реконструкцией дороги, предшествуют работы подготовительные, являющиеся основой для разработки проекта производства работ (ППР). ППР чаще всего разрабатывают научно-исследовательские и проектные институты. Но в последние годы наметилась тенденция к подготовке таких проектов силами дорожно-строительных организаций, обладающих для этого необходимыми ресурсами (проектная группа, лаборатория). Для правильной оценки фактического состояния технических показателей дорожной конструкции и грамотного выбора технологии холодной регенерации в стандарте имеются соответствующие рекомендации и ссылки на необходимую литературу. На участках дорог протяженностью не более 100 м на каждом километре рекомендовано использование экспертной оценки для определения коэффициента прочности дорожной одежды, предложенной проф. Ю.М. Яковлевым [4].

В помощь разработчикам ППР при выборе технологии производства работ в стандарте приведен сравнительный анализ работ на дороге отрядом специализированных машин и путем приготовления смесей в стационарных смесителях принудительного действия.

Технологии работ по ремонту дорожных одежд методами холодной регенерации весьма специфичны и отличны от привычных технологий по устройству конструктивных слоев из новых строительных материалов. При фрезеровании конструктивных слоев дорожной одежды даже в пределах характерного участка очень сложно обеспечить одинаковые свойства асфальтогранулобетонной (грунтобетонной) смеси из-за различной степени старения и изменения свойств материалов под нагрузкой во времени, ямочного ремонта и поверхностных обработок, устраиваемых на покрытии до проведения капитального ремонта. Поэтому параметры и свойства смесей, получаемых в процессе фрезерования, могут не совпадать с теми же показателями, полученными при подборе составов смесей в лаборатории.



Устранение этих несовпадений, а также определение важных технологических параметров производят в процессе строительства пробного участка перед проведением основных работ. В стандарте приведена подробная информация о необходимых параметрах и методиках их определения.

Для практической реализации холодной регенерации дорожных одежд используется большое количество разновидностей ресайклеров и технологических схем [1; 2; 5]. Но в настоящем стандарте приведены технологические решения с применением наиболее совершенных и распространенных в России однопроходных колесных ресайклеров, а также гусеничных с регулируемой шириной фрезерования и укладки.

## **5 Научно-технический уровень объекта стандартизации**

Основные положения стандарта базируются на результатах лабораторных и полевых исследований, а также производственном опыте использования методов холодной регенерации России, Германии, США и других стран.

Россия в настоящее время не производит ресайклеры и вспомогательное оборудование для ремонтных работ методами холодной регенерации на дороге. При проведении таких работ почти повсеместно применяют ресайклеры, закупленные в Германии и США. Поэтому большинство технологических и технических решений при реализации технологии связано с конструктивными особенностями ресайклеров. Такими, например, как приготовление на ходу вспененного битума, водно-цементной суспензии с последующей обработкой ими сфрезерованного материала.

Результаты зарубежных исследований были использованы при назначении расчетных характеристик, методов испытаний образцов из сформировавшихся смесей, разработке технологических схем и технологии перекрытия смежных полос при использовании колесного ресайклера

[1; 7; 8].

Результаты исследований российских специалистов использовались в основном при: изучении свойств и особенностей различных смесей, обработанных различными вяжущими; подборе составов смесей, разработке технологии [5; 9; 10].

На основании многолетних исследований асфальтогранулобетонных смесей удалось выявить большое влияние на получаемые свойства содержания в них асфальтобетонного гранулята, что позволило разделить смеси на асфальтогранулобетонные и грунтобетонные, а впоследствии разработать для них требования.

Анализ лабораторных и полевых исследований показал, что на дороге при уплотнении асфальтогранулобетонных смесей даже при оптимальной влажности невозможно обеспечить плотность, достигаемую при уплотнении смесей грунтобетонных. Наличие в асфальтогранулобетонной смеси гранул асфальтобетона, большая часть поверхности которых покрыта жесткими состарившимися пленками битума, при уплотнении вызывает силы трения, серьезно затрудняющие сближение частиц при смещении их относительно друг друга.

Проведенные полевые и лабораторные исследования свидетельствуют о том, что при использовании самых современных средств уплотнения получаемые плотности подобных смесей обеспечиваются при формовании в лаборатории удельными нагрузками 7-10 МПа. Для грунтобетонных смесей этот показатель находится в интервале 15-30 МПа. Именно поэтому для определения физико-механических свойств асфальтогранулобетонных смесей цилиндрические образцы изготавливают на прессе под давлением 7 МПа [5; 11].

При назначении расчетных характеристик укрепленных асфальтогранулобетонных смесей, а также предела прочности на растяжение при изгибе, позволяющего оценить качество строительных работ, учтен зарубежный опыт [1; 12].



Оптимальные технологии уплотнения асфальтогранулобетонных смесей в зависимости от толщины слоя, а также максимально возможная толщина слоя (20 см) установлены в результате многолетних полевых исследований.

Ограничения содержания цемента в смесях типа К и М, а также максимальной прочности образцов из любой смеси диктуются необходимостью снижения температурного и усталостного растрескивания и назначены в результате анализа многолетних полевых и лабораторных исследований российских и немецких специалистов [1; 14].

При назначении способа ухода за уплотненными смесями и сроков открытия движения автомобилей по слою руководствовались разработанными ранее положениями СТО НОСТРОЙ 2.25.30-2011.

## **6 Технико-экономическая эффективность от внедрения стандарта**

По экономичности в области ремонта дорожных одежд нежесткого типа технология холодной регенерации не имеет себе равных, поскольку позволяет повторно эффективно использовать материалы старой дорожной одежды. Проведение восстановительных работ без разогрева старого материала (асфальтобетона) резко снижает энергозатраты и не наносит вреда окружающей среде. Разрушение растрескавшихся верхних монолитных слоев при фрезеровании исключает появление отраженных трещин на вновь устроенном покрытии и продлевает срок службы дорожной одежды.

При использовании метода холодной регенерации для восстановления прочности дорожной одежды, как правило, на регенерированный слой достаточно уложить асфальтобетонный слой толщиной 3-5 см или устроить поверхностную обработку. В случае применения метода переукладки толщина такого слоя составит 12-14 см. Практика применения метода холодной регенерации в России показывает, что реальный экономический эффект составляет 15-40 руб/м<sup>2</sup> [5; 14].

## **7 Предполагаемый срок введения стандарта в действие и предполагаемый срок его действия**

Предполагаемый срок введения стандарта в действие - 2015 год.

Специальных мероприятий по внедрению стандарта не требуется.

Срок действия стандарта должен быть ограничен 7-10 годами.

## **8 Взаимосвязь с другими стандартами**

Проект стандарта взаимосвязан с разработанными ранее стандартами СТО НОСТРОЙ 2.25.30-2011 и СТО НОСТРОЙ 2.25.35-2011.

## **Список использованных источников**

- [1] ISBN 3-936215-11-1. Wirtgen GmbH. Hohner Straße 2, 53578 Windhagen, Deutschland.
- [2] Бахрах Г.С. Холодная регенерация дорожных одежд нежесткого типа. – М. 1999. – 84с. (Обзорн. информ.// Информавтодор МТ РФ, вып.6)
- [3] Отраслевые дорожные нормы ОДН 218.1.052-2002. Оценка прочности нежестких дорожных одежд (взамен ВСН 52-89), Москва, Росавтодор, 2003.
- [4] Яковлев Ю.М. Использование результатов видеокомпьютерной съемки для оценки прочности и расчета усиления нежестких дорожных одежд. Второй всероссийский дорожный конгресс. Сборник научных трудов. М.: МАДИ – с.163-167
- [5] Отраслевой дорожный методический документ ОС-568-р. Методические рекомендации по восстановлению асфальтобетонных покрытий и оснований автомобильных дорог способами холодной регенерации, Москва, Росавтодор, 2002.
- [6] Отраслевые дорожные нормы ОДН 218.046-01. Проектирование нежестких дорожных одежд, Москва, Росавтодор, 2001.
- [7] Cold in-place recycling of pavements with emulsion or foamed



bitumen: Draft Guidelines. Part II. Version 2-3 A May 2002: Seminar on road pavement recycling, Warsaw, 10-11 October 2002 / World Road Association – PIARC, Technical committee «Road Pavements». – Warsaw: Printed by the Road and Bridge Research Institute, 2002. – P. 1-55.

[8] Cold in-place recycling of pavements with cement: Draft Guidelines. Part I. Version August 2002: Seminar on road pavement recycling, Warsaw, 10-11 October 2002 / World Road Association – PIARC, Technical committee «Road Pavements». – Warsaw: Printed by the Road and Bridge Research Institute, 2002. – P. 1-55.

[9] Бахрах Г.С. Влияние структуры асфальтогранулобетона на его свойства // Автомоб. дороги: Науч.-техн. информ. сб. / Инфрмавтодор. – М., 2001. – Вып. 3 С. 1-35.

[10] Бахрах Г.С. Свойства асфальтогранулобетона (АГБ) – продукта холодной регенерации дорожных одежд с асфальтобетонным покрытием // Науч.-техн. информ. сб. / Инфрмавтодор. – М., 1999. – Вып. 12.– 32 с.

[11] Ольховиков В.М. Особенности технологии работ при реконструкции дорог с асфальтобетонным покрытием. – М., 2002. – с. 1–10// Информавтодор МТ РФ, вып.4.

[12] Basic asphalt recycling manual / U.S. Department of Transportation Federal Highway Administration, ARRA. Annapolis, MD 21401 USA PUB: NHIO 1-022, 2001. – 189 p.

[13] Бахрах Г.С. Стратегия ремонта дорожных одежд нежёсткого типа в условиях ограниченного финансирования // Дороги России XXI века. – 2005. – № 1. – С. 78-81.

[14] Строительство автомобильных дорог: учебник / коллектив авторов; под ред. В.В. Ушакова и В.М. Ольховикова. – 2-е изд, стер. – М. : КНОРУС, 2014. – 576 с. – (Специалист и бакалавриат)

Руководитель разработки СТО  д.т.н. Г.В. Котлярский