

ООО «Котласский АБЗ»

Утверждаю _____
Зам. начальника ОГУ «Управление
«Архангельскавтодор» Лобанов Е.А.

ОТЧЕТ О НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ РАБОТЕ

«Выполнению опытно-внедренческой
технологии по устройству пилотного участка с
использованием вяжущего материала «Битрэк»

Шифр темы: 601

Директор
ООО «Котласский АБЗ»

_____ Буренко В.М.

Архангельск
2006

Оглавление

| | |
|--|------------------|
| <u>1. ЦЕЛЬ ПРОЕКТА</u> | <u>3</u> |
| <u>2. СВОЙСТВА БИТРЭК</u> | <u>3</u> |
| <u>3. СТОИМОСТЬ БИТРЭК</u> | <u>8</u> |
| <u>4. ПРЕИМУЩЕСТВА ЩМА НА БИТРЭК</u> | <u>11</u> |
| <u>5. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИТРЭК</u> | <u>11</u> |
| <u>6. ТЕХНОЛОГИЯ УКЛАДКИ И УПЛОТНЕНИЯ</u> | <u>13</u> |
| <u>7. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ УЧАСТОК НА АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГЕ КОТЛАС - КОРЯЖМА - ВИЛЕДЬ – И. ПОДОМСКОЕ КМ 55+800 – 56+400</u> | <u>16</u> |

1. Цель проекта

Целью данного проекта НИОКР является устройство опытного участка с применением вяжущего БИТРЭК. БИТРЭК – битуморезиновые экологически чистые композиционные материалы, которые определяются как однородная смесь нефтяного битума с резиновой крошкой, подвергнутая специальной химической обработке.

Преимущества вяжущего Битрэк:

1. позволяют снизить колебание на покрытии, повышение сдвигоустойчивости
 2. повышение трещиностойкости при низких температурах, увеличение межремонтных сроков
 3. высокая устойчивость к воде, техногенным и климатическим воздействиям, в том числе к современным противогололедным реагентам
 4. снижение уровня шума и разрушение наледи при движении автомобиля
- повышение сцепления покрытия с колесом автомобиля, сокращение тормозного пути

2. Свойства БИТРЭК

БИТРЭК – это аббревиатура словосочетания «битуморезиновые экологически чистые композиционные материалы», которые получают по технологии химического объединения мелкодисперсной крошки из шинной резины и нефтяных битумов.

Первые работы по применению битуморезиновых вяжущих нового типа начались в 1997 году. В течение 3-4 лет технология дорабатывалась, проводились исследования и испытания, в том числе и уложенных опытных участков автомобильных дорог в различных регионах России. В этой деятельности принимали участие ведущие специалисты Федеральной дорожной службы «Росавтодор», Российской Академии Наук, РосдорНИИ, СоюздорНИИ, НИИМосстрой, Управления «Мосавтодор».

Применение в качестве вяжущих материалов БИТРЭК дает возможность изменить структуру, физико-механические и химические свойства асфальтобетонов с целью улучшения их функциональных характеристик.

Основное положительное влияние резины на свойства асфальтобетона проявляется при соединении ее с битумом как базовым компонентом смеси. Свойства битума, его химический состав, зависящий от технологии производства и исходного сырья, являются определяющими факторами при взаимодействии с резиновой крошкой в составе асфальтобетона.

Выпускаемые битумы по своим основным свойствам не соответствуют нынешним повышенным требованиям для обеспечения надежной эксплуатации асфальтобетонов в дорожных покрытиях. Фактически наблюдается исчерпание возможностей окисленных битумов как вяжущих для асфальтобетонов. Кроме того, сказывается остаточный принцип их производства при общей топливной направленности технологии нефтепереработки.

При введении шинной резиновой крошки в битум в любом случае сначала происходит ее набухание в жидких углеводородных фракциях. Этот процесс осуществляется легче и быстрее в присутствии большого количества ароматических соединений. Очевидно, что, благодаря своему составу, российские битумы гораздо менее совместимы с резиной или другими полимерами, чем зарубежные.

Поскольку окисленные дорожные битумы составляют основной объем производства и наиболее широко применяются при строительстве покрытий автомобильных дорог, представляет интерес попытка с помощью соединения их в составе асфальтобетонов с

резиновой крошкой добиться за счет высоких эксплуатационных свойств резины существенного улучшения свойств самого асфальтобетона.

Шинная резина представляет собой наиболее высококачественный и высокотехнологичный продукт химической промышленности, который обладает уникальным комплексом свойств. В тоже время резина является одним из конечных многотоннажных продуктов цепочки переработки нефти и газа, который очень широко используется в жизни и производстве. Во всем мире масштабы производства резиновых изделий чрезвычайно велики и также велики масштабы образующихся резиновых отходов. Благодаря высочайшей устойчивости резина из отходов практически не меняет свои химические и физико-механические свойства, мало отличаясь от новой. Сокращения производства резины в ближайшем будущем не предвидится. Поэтому отходы резины являются практически неисчерпаемым источником качественного эластомерного сырья для улучшения свойств вяжущих и асфальтобетонов.

Разработанная НПГ ИНФОТЕХ технология позволяет из дорожных битумов невысокого качества и достаточно дешевых эластомерных модификаторов, которыми является крошка из резины амортизированных шин, получать битумнорезиновые материалы, в которых резина полностью не разлагается и не растворяется, а химически связываясь с битумом, проявляет свои высокие эксплуатационные свойства уже в составе нового композиционного материала.

Вяжущие БИТРЭК разработаны для использования в составе асфальтобетонных смесей и служат для повышения трещиностойкости, сдвигоустойчивости и коррозионной устойчивости верхних защитных слоев асфальтобетонных дорожных покрытий и слоев износа, повышения их эксплуатационной и усталостной долговечности, продления межремонтных сроков службы.

Помимо стандартных уплотняемых асфальтобетонов типов А и Б, апробацию в производственных условиях прошли и показали положительные результаты такие типы асфальтобетонов на битумнорезиновых композиционных вяжущих как песчаные, щебеночно-мастичные и литые. Рассмотренные типы асфальтобетонов на новом вяжущем рассчитаны на применение в условиях резкого роста всех видов транспортных нагрузок, техногенных и климатических воздействий.

Резина, корректно введенная в структуру асфальтобетона, проявляет присущие ей прочностные и упругие свойства. При эксплуатационных температурах в области возникающих при движении транспорта нагрузок и деформаций вяжущее БИТРЭК в отличие от однородных вяжущих имеет значительно большую долю упругих свойств, чем вязкотекучих. Вяжущее в целом обладает большей когезионной прочностью, чем битум, и, в совокупности с высокими адгезионными свойствами, способствует повышению устойчивости всей конструкции асфальтобетона к сдвиговым и динамическим деформациям.

Резина, корректно введенная в структуру асфальтобетона, проявляет присущие ей прочностные и упругие свойства. При эксплуатационных температурах в области возникающих при движении транспорта нагрузок и деформаций вяжущее БИТРЭК в отличие от однородных вяжущих имеет значительно большую долю упругих свойств, чем вязкотекучих. Вяжущее в целом обладает большей когезионной прочностью, чем битум, и, в совокупности с высокими адгезионными свойствами, способствует повышению устойчивости всей конструкции асфальтобетона к сдвиговым и динамическим деформациям.

За рубежом (в США и Канаде) температуру образования трещин при охлаждении определяют по методу TRST по точке пересечения кривых «растягивающее напряжение – температура» и «прочность на растяжение – температура». По данным таких испытаний применение битумнорезиновых материалов значительно увеличивает устойчивость асфальтобетонов к трещинообразованию при низких температурах. В зависимости от

содержания резины в вяжущем критические температуры трещинообразования находятся в пределах от -30 до -45°C.

Покрытие из асфальтобетона литого типа для механизированной укладки, имеющее гладкую, покрытую пленкой вяжущего, нешероховатую поверхность, показывает коэффициент сцепления по прибору ПКРС-2(У) 0,35-0,45 через 2 дня после укладки и 0,55-0,65 через 4 месяца эксплуатации. Эта величина более чем в два раза превышает необходимую для безопасного движения. Коэффициент сцепления с покрытием из щебеночно-мастичного асфальтобетона на основе БИТРЭК, уложенном на федеральной магистрали М-9, по показаниям прибора ППК-МАДИ-ВНИИБД составил 0,56, хотя многочисленные испытания покрытий из асфальтобетонов подобного типа, проведенных при сопровождении СоюздорНИИ, показывают, что для ЦМА на обычных битумах коэффициент сцепления не превышает 0,45-0,48.

Что касается снижения шумности асфальтобетонных покрытий на основе вяжущего БИТРЭК, в основном мы пользуемся результатами, полученными в многочисленных зарубежных исследованиях в применении к покрытиям, содержащим резину в том или ином виде. Большое количество таких работ проведено в США, Канаде, Франции, Германии и др. Благодаря уникальным упругим и демпфирующим свойствам резины такие покрытия обеспечивают сниженный на 3-10 децибелл уровень шума и вибрации при движении автомобилей.

То же относится и к изучению уменьшения склонности к образованию наледи и ледяных пленок на покрытии. За счет упругости и гидрофобности поверхности покрытия уменьшается возможность образования тонких ледяных пленок (т.н. «черного льда») и наледи. Резиноасфальтобетон имеет низкий уровень сцепления с ледяными слоями, которые легко разрушаются при проезде автомобиля. Из зарубежного опыта и наших наблюдений за эксплуатацией уложенных покрытий в Москве с очевидностью следует подтверждение этим фактам. Отмеченные эффекты являются следствием физико-химических и механических свойств резины.

**ОБОБЩЕННЫЕ СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АСФАЛЬТОБЕТОНОВ
НА ОСНОВЕ ВЯЖУЩЕГО БИТРЭК И ДОРОЖНОГО БИТУМА ПО ДАННЫМ
ИСПЫТАНИЙ ОБРАЗЦОВ ИЗ УЛОЖЕННЫХ ПОКРЫТИЙ И СМЕСЕЙ.**

| НАИМЕНОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ | | Вяжущее БИТРЭК | | | Дорожный битум БНД | | |
|--|------------|----------------|-----------|----------------|--------------------|-----------|----------------|
| | | ВИБРО-ЛИТОЙ | ЩМА-15 | Тип Б, марка I | ЛИТОЙ тип II | ЩМА-15 | Тип Б, марка I |
| Прочность при сжатии, МПа | при 50°C | 1,3-1,8 | 1,1-1,7 | 1,8-2,7 | 0,7-0,9 | 0,7-1,0 | 1,1-1,6 |
| | при 20°C | 4,3-5,6 | 3,5-4,5 | 4,2-6,7 | 2,1-2,5 | 2,5-2,9 | 2,8-4,2 |
| | при 0°C | 7-9 | 7,2-8,5 | 7,2-9,4 | 11-13 | 9,0-11,6 | 10,5-12,5 |
| Сдвигоустойчивость по коэффициенту внутреннего трения tg φ, при 50°C | | 0,75-0,80 | 0,92-0,96 | 0,78-0,82 | н/д | 0,93-0,95 | 0,81-0,84 |
| По сцеплению при сдвиге C ₅₀ , МПа | | 0,6-1,5 | 0,36-0,85 | 0,56-1,2 | н/д | 0,18-0,24 | 0,37-0,45 |
| Водонасыщение, % | | 0-0,1 | 0,5-2 | 0,5 - 2,4 | 0,5-1,0 | 1,5-3 | 2,5 - 3,6 |
| Коэффициент водостойкости | | 0,99-1,0 | 0,97-1,0 | 0,95-1,0 | 0,98-1,0 | 0,87-0,93 | 0,87-0,95 |
| Прочность на растяжение при расколе при 0°C, МПа | | 4,6-6,1 | 3,5-5,5 | 4,5-6,2 | 2-4 | 2,5-3,5 | 2,5-4,7 |
| Прочность на растяжение при изгибе, МПа | при 20°C | 3,6-4,2 | 2,8-3,5 | 2,4-3,3 | 2,1-2,3 | 0,76-1,2 | 1,8-2,4 |
| | при 0°C | 6,5-7,5 | 5,7-6,5 | 3,5-5,8 | 5,2-6,0 | 1,9-2,1 | 4,1-6,0 |
| | при -20°C | 9,5-10 | 8,5-9,3 | 8-10 | 7-9* | 6-8* | 7,5-9,5 |
| Модуль упругости при изгибе, МПа | при 20°C | 300-420 | 250-330 | 240-350 | н/д | 70-80 | 150-200 |
| | при 0°C | 600-700 | 580-620 | 470-610 | | 175-185 | 420-600 |
| | при -20°C | 900-1000 | 950-1020 | 890-1100 | | 350-500* | 860-1090 |
| Модуль упругости при динамическом изгибе, МПа•10 ³ | при 20°C | 4-5 | 2-2,5 | 3-3,5 | 1,2-2,2 | 0,7-0,78 | 2-2,8 |
| | при 0°C | 8-10 | 6-8 | 6-7,5 | 5,8-7,0 | 1,7-1,8 | 4-4,5 |
| | при -20°C* | 12-14 | 9-10 | 10-13 | 15-17 | 8-11 | 13-16 |
| Количество циклов нагружения до падения модуля упругости в 2 раза, тыс.цикл. | | 250-350 | 250-300 | 120-150 | 40-50 | 30-45 | 40-60 |

| | | | | | | |
|--|-------------|-----------|-----------|------------------------|----------|-----------|
| Глубина вдавливания штампа при 50°С, мм | 0,3-0,5 | - | - | 8-10 | - | - |
| Коэффициент стекания,% | - | 0,02-0,15 | - | - | 0,17-0,2 | - |
| Коэффициент сцепления с колесом (ПКРС-2У, ППК-МАДИ-ВНИИБД) | 0,45-0,65** | 0,55-0,6 | 0,40-0,45 | 0,25-0,3 0,1-0,12** | 0,3-0,45 | 0,27-0,29 |

н/д – нет данных; * – экстраполяция; ** – без обработки поверхности вдавливанием щебня.

Анализ полученных данных показывает, что битумнорезиновые композиционные вяжущие материалы БИТРЭК по физико-механическим свойствам схожи с полимернобитумными материалами и в дополнении к этому обладают высокими адгезионными свойствами и водостойкостью. По этим своим характеристикам и устойчивости к старению они превосходят полимербитумные вяжущие и приближаются к материалам на основе природных битумов и асфальтов, имея достаточную для практики долю резиноподобных свойств. Резиновая крошка в составе вяжущего БИТРЭК корректно и рационально выполняет функцию полимерного дисперсно-эластичного армирования асфальтобетона.

3. Стоимость БИТРЭК

При стоимости вяжущего БИТРЭК на сегодняшний день около 10000 руб./тн. с НДС стоимость тонны асфальта типа Б марки I составляет 1400-1450 руб./тн. Сравнение ориентировочных стоимостей 1 кв. м. покрытия на типовых материалах и на вяжущих БИТРЭК приведена в таблице 2. При расчете по ресурсному методу удорожание покрытия из асфальтобетона типа Б-I составит около 14% при неизменной технологии строительства. В случае отмены ненужной в нашем случае подгрунтовки эмульсией или горячим битумом удорожание около 5%. Для вибролитого и щебнемастичного покрытия удорожание отсутствует.

Таким образом, сравнивая экономичность стандартных покрытий достигается при межремонтном сроке службы нового покрытия всего на 15% больше, чем традиционное. Анализ приведенных затрат на реальный срок эксплуатации покрытия показывает, что полная окупаемость нового покрытия произойдет уже после 5-6 месяцев эксплуатации, а только за счет минимально возможного увеличения срока службы без потери эксплуатационных качеств экономичность нового покрытия приблизительно на 70-85% больше, чем стандартного. Если учесть, что по своим параметрам новые покрытия могут иметь в 1,5-2 раза меньшую толщину, чем типовые, то очевидно, что их экономичность сразу же при укладке намного выше обычных.

Высокая экономическая эффективность материалов БИТРЭК в составе асфальтобетонов дает возможность их широкого применения не только при строительстве и ремонте дорог и сооружений высших технических категорий с интенсивным и грузонапряженным движением, но и на объектах региональной сети, составляющих основу общей дорожной сети России.

СРАВНЕНИЕ ОРИЕНТИРОВОЧНЫХ СТОИМОСТЕЙ 1 КВ. М. ПОКРЫТИЯ
НА ТИПОВЫХ МАТЕРИАЛАХ И НА ВЯЖУЩИХ БИТРЭК

| Описание слоя | Стоимость обычных материалов на 1м ² , руб. | Стоимость с выполненной работой на 1м ² , руб | Стоимость материалов с БИТРЭК на 1м ² , руб. | Стоимость с выполненной работой на 1м ² , руб | Удорожание 1м ² , % |
|------------------------------------|--|--|---|--|--------------------------------|
| Асфальтобетон Б1, 5 см | 130 | 350 | 180 | 400 (370) | 14 (5,5 - без подгрунтовки) |
| Асфальтобетон литого типа II, 4 см | 180 | 400 | 220 | 400 | 0 |
| Асфальтобетон ЩМА-15, 5 см | 200 | 450 | 200 | 450 | 0 |

4. Преимущества ЩМА на БИТРЭК

А) на АБЗ - ЭКОНОМИЧНОСТЬ И ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ:

- простота приготовления ЩМА составов на БИТРЭК, не нужны добавки (Виатоп-66, Топсел и др.) и специальное весовое оборудование для их введения;
- не падает производительность АБЗ в 1,5 – 2 раза;
- равномерность и качество перемешивания в смесителе;
- высокая адгезия к каменному материалу, не требуется дополнительное введение поверхностно-активных веществ (ПАВ) типа «АМДОР-9» «Доросс» и др.;(экология, сангигиена)
- возможность хранения готовой ЩМА смеси на БИТРЭК в бункерах накопителях в течение рабочей смены;
- отсутствие сегрегации, расслоения, стекания вяжущего с каменного материала.

Б) При транспортировке:

- имеется возможность транспортирования на более дальние расстояния за счет более высокой температуры ЩМАС на БИТРЭК при этом отсутствие расслоения и стекания в кузовах автомобилей;
- не требует применения перегружателя «Шатл-Багги».

В) Простота и универсальность при укладке ЩМАС на БИТРЭК:

- за счет высокой адгезии ЩМАС на БИТРЭК к основанию и нижним слоям отпадает необходимость праймирования, применение эмульсий и гудронаторов, что также приводит к экономии и безопасности при производстве работ;
- работа асфальтоукладчика с включенным виброприводом на плиту и трамбуемый брус, что дает возможность уплотнения смеси при укладке до 95%;
- при уплотнении целесообразно использование пневмокатков;
- возможность включения виброприводов на катках позволяет добиться более качественного уплотнения особенно на спайках;
- отсутствие волны и сдвига при укладке;

Г) При эксплуатации:

- высокий коэффициент сцепления с колесом автомобиля сразу после укладки (0,5 и выше) - безопасность движения;
- повышенная деформационная устойчивость к сдвигу и колееобразованию;
- уменьшение шума при движении автомобиля по покрытию из ЩМА на БИТРЭК в два раза (социально-экологический аспект);
- отсутствие наледи и наката в зимнее время (безопасность движения);
- покрытие на БИТРЭК более экологически чистый материал, устойчив к коррозионным и агрессивным средам, техногенным нагрузкам, антигололедным компонентам;
- устойчивость в вышелушиванию, выработке и трещинообразованию;
- уникальная усталостная прочность и долговечность

увеличение межремонтных сроков.

5. Экономическая эффективность БИТРЭК

Вяжущие материалы БИТРЭК дают возможность целевым порядком решить проблемы, возникающие по причине низкого качества и абсолютного недостатка

необходимых свойств наших отечественных, полностью «выжатых» нефтепереработчиками, окисленных битумов. В асфальтобетонах проявился целый ряд положительных эффектов, связанных с неоднородным гетерогенно-композиционным составом вяжущего и его химическими свойствами. Проведенный сравнительный анализ зарубежных достижений и исследований показывает, что комплекс структурных, химических и физико-механических свойств вяжущих БИТРЭК дает возможность на основе имеющихся отечественных минеральных материалов и нефтяных битумов получать асфальтобетоны, превосходящие по своим эксплуатационным и техническим характеристикам мировые образцы. Причем экономическая эффективность новых битумнорезиновых материалов значительно превышает аналогичные зарубежные по ряду причин.

- Для производства и работы с материалами БИТРЭК используется широко распространенное недорогое отечественное оборудование, которое имеется на большинстве асфальтобетонных заводов и битумных базах, даже технически устаревших.
- Не требуется, как например в США, создавать целую высокотехнологичную, а соответственно чрезвычайно дорогую, индустрию по производству специального оборудования по смешиванию битумов с резиновой крошкой, транспортировке и перекачиванию вязкой смеси и введению ее в асфальтобетонную смесь.
- Готовые вяжущие БИТРЭК перевозятся в стандартных битумовозах и, как показал опыт, прекрасно подходят для применения практически на любых стандартных типах асфальтобетонных заводов, оснащенных любыми типами битумных насосов, в том числе и зарубежного производства.
- Резиноасфальтобетонные смеси на основе БИТРЭК прекрасно укладываются всеми имеющимися в распоряжении дорожников укладчиками, как отечественными, так и зарубежными. Причем, благодаря свойствам вяжущего, процесс укладки и уплотнения резиноасфальтобетонов на основе БИТРЭК проще и легче, чем асфальтобетонов на обычном дорожном битуме, а тем более чем асфальтобетонов на так называемом AsphaltRubber (AR).
- Даже резиноасфальтобетоны литого типа машинной укладки на вяжущем БИТРЭК, в отличие от финских, немецких и др. зарубежных, не требуют использования специального транспортного и укладочного оборудования, а перевозятся обычными самосвалами и укладываются стандартными укладчиками, предназначенными для обычного асфальтобетона. Тем самым в несколько раз повышается производительность труда.

Результаты применения асфальтобетонов на основе вяжущих БИТРЭК, полученные в ходе опытно-экспериментальных производственных работ позволили уже в промышленном масштабе продолжить использование нового вяжущего в практике текущего и капитального ремонта асфальтобетонных покрытий.

В общей сложности за три последних года резиноасфальтобетоны различных типов на вяжущем БИТРЭК были применены при текущем и капитальном ремонте почти 500 тыс. кв. м. верхних слоев покрытий улиц и магистралей Москвы и около 300 тыс. кв. м. в городах Московской области. Выполнено дорожное покрытие ряда мостов, в том числе Хлебниковского моста через Клязьминское водохранилище (канал им. Москвы) и Октябрьского моста через Волгу в центре г.Ярославль. Только в этом году выпущено более 2000 тонн вяжущего БИТРЭК.

6. Технология укладки и уплотнения

1. Покрытия из асфальтобетонных смесей на вяжущем БИТРЭК следует устраивать в соответствии с требованиями СНиП 3.06.03-85, учитывая особенности, обусловленные специфичностью смесей.

2. Верхний слой покрытия из уплотняемого асфальтобетона на основе битумнорезинового вяжущего следует устраивать в сухую погоду. Укладку смесей рекомендуется производить весной и летом при температуре окружающего воздуха не ниже плюс 5°C, осенью – не ниже плюс 10°C. Тонкослойные покрытия - при температуре окружающего воздуха не ниже плюс 10°C.

3. Асфальтобетонную смесь на битумнорезиневом композиционном вяжущем укладывают асфальтоукладчиком и уплотняют звеном катков, обеспечивающим требуемый темп строительства слоя асфальтобетонного покрытия.

4. Укладку и уплотнение асфальтобетонной смеси ведут по типовым технологическим схемам с особым контролем температурного режима. Особый контроль температуры при укладке покрытий заключается в более строгом и частом контроле температуры смеси в соответствии с табл. 3 и 4 для недопущения ее значительного снижения.

5. Укладку асфальтобетонных смесей следует осуществлять асфальтоукладчиком и, как правило, на всю ширину.

6. Температура асфальтобетонных смесей на вяжущем БИТРЭК при укладке в конструктивные слои дорожной одежды должна соответствовать указанной в таблице 1.

Таблица 1

| Марка вяжущего | БИТРЭК | БИТРЭК | БИТРЭК |
|-------------------------------|--------------|---------|------------------|
| | 40/60, 60/90 | 90/130 | 130/200, 200/300 |
| Температура укладки смеси, °С | 150-160 | 145-155 | 140-150 |

7. Уплотнение смесей следует начинать непосредственно после их укладки, соблюдая при этом температурный режим, указанный в таблице 2.

Таблица 2

| Марка вяжущего БИТРЭК | Температура смеси в начале уплотнения, °С | |
|--|--|--------------------------------|
| | плотного асфальтобетона типов А и Б и высокоплотного | плотного асфальтобетона типа Г |
| 40/60 60/90 90/130 130/200; 200/300 | 130-160 | 130-150 |

8. Уплотнение смесей на вяжущем БИТРЭК отличается рядом особенностей:

- температура смесей на вяжущем БИТРЭК в момент уплотнения рекомендуется не ниже нижнего предела, указанного в таблице 2;
- предварительно уплотняют гладковальцевым легким катком (2-3 прохода по одному следу), затем самоходным пневмокотком массой 16 тн (4-6 проходов), заканчивают уплотнение, используя тяжелый каток массой 18 тн (4-5 проходов по одному следу, возможно с включенным виброприводом);
- окончательный вариант по выбору отряда катков для уплотнения рассматриваемых смесей необходимо назначать в зависимости от температуры смеси и погодных условий.

9. Асфальтобетоны на композиционном вяжущем, за счет его повышенной пластичности, уплотняются проще и легче, чем на обычных битумах. Сдвиги,

наплывы, трещинообразование, разрывы при укладке отсутствуют даже при включенном виброприводе катка. Может наблюдаться сокращение проходов катка и других уплотняющих механизмов по сравнению с нормативным. Ввиду высокой адгезии вяжущего в большинстве случаев не требуется предварительная подгрунтовка существующих слоев оснований, а также на спайках со старым покрытием.

ОБЩАЯ СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

| Наименование процессов | | УСТРОЙСТВО ПОКРЫТИЯ (РЕМОНТ, УСИЛЕНИЕ, РЕКОНСТРУКЦИЯ) | |
|--------------------------|---------------------------------|--|---|
| Технологические операции | | Очистка нижележащего слоя Установка струны Подгрунтовка нижележащего слоя | Доставка асфальтобетонной смеси Распределение а/б смеси Уплотнение а/б смеси |
| Направление потока | | ← | |
| Необходимые ресурсы | План потока и Расстановка машин | | |
| | Машины и механизмы | 1 - ПМ-130 – 1 шт. 2 - Автогудронатор – 1 шт. 3 - Автосамосвалы МАЗ-5511(или аналог) 4 - Асфальтоукладчик | 5 – Катки – 2 ед., 6 – Каток – 1 ед.; 7 – Каток финишной отделки (BW 160, при необходимости) |
| | Рабочие | Мастер – 1 чел. Геодезист – 1 чел. Машинист асфальтоукладчика – 1 чел. Машинист катка – 4 чел. | Водители автосамосвалов Водитель автогудронатора – 1 чел. Водитель ПМ-130 – 1 чел. Бригада асфальтировщиков – 6 чел. |

7. Экспериментальный участок на автомобильной дороге Котлас - Коряжма - Виледь – И. Подомское км 55+800 – 56+400

3-4 августа на автомобильной дороге Котлас - Коряжма - Виледь – И. Подомское км 55+800 – 56+400 был проведен эксперимент по устройству покрытия с применением материала БИТРЭК. 12 т БИТРЭК в виде сухих брикетов было растворено в 13 т битума на асфальтобетонном заводе. При расплавлении БИТРЭКа в бункере битумоприемника возникли некоторые проблемы, которые привели к увеличению срока приготовления асфальтобетонной смеси. Был сделан вывод, что при возможности дальнейшего применения материала БИТРЭК выгоднее закупать его в готовом расплавленном виде с доставкой в битумовозах.

В результате было получено 25 т вяжущего материала на основе БИТРЭК. Полученная асфальтобетонная смесь была уложена на протяженности 300 п м на экспериментальном участке в соответствии с разработанным техническим регламентом НПГ ИНФОТЕХ.



Рис. 1. Загрузка брикетов БИТРЭК в битумный котел



Рис.2. Укладка асфальтобетонной смеси приготовленной на основе БИТРЭК на а/д. Котлас - Коряжма - Виледь – И. Подомское км 55+800 – 56+400



Рис.3. Уплотнение асфальтобетонной смеси приготовленной на основе БИТРЭК на а/д. Котлас - Коряжма - Виледь – И. Подомское км 55+800 – 56+400



Рис.4. Вид асфальтобетонной смеси приготовленной на основе БИТРЭЖ на а/д. Котлас - Коряжма - Виледь – И. Подомское км 55+800 – 56+400



Рис.5. Вид асфальтобетонной смеси приготовленной на основе БИТРЭЖ на а/д. Котлас - Коряжма - Виледь – И. Подомское км 55+800 – 56+400



Рис.6. Вид асфальтобетонной смеси приготовленной на основе БИТРЭЖ на а/д. Котлас - Коряжма - Виледь – И. Подомское км 55+800 – 56+400