

## **ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЁТ**

*о применении модификатора асфальтобетона «DORFLEX BA»  
на объекте: «Кольцевая автомобильная дорога вокруг Санкт-Петербурга»*

Санкт-Петербург  
2013 год

## Содержание отчёта

1. Основания для проведения работ по укладке асфальтобетона с модификатором «Dorflex ВА»
2. Технические характеристики модификатора асфальтобетона «Dorflex ВА».
3. Изготовление ЩМА-20 с применением модификатора асфальтобетона «Dorflex ВА».
4. Производство работ по укладке ЩМА-20.
5. Перспективы применения материала.
6. Заключение.

## 1. Основания для проведения работ по укладке асфальтобетона с модификатором «Dorflex VA»

Применение модификатора асфальтобетона «Dorflex VA» при укладке асфальтобетона на участке Кольцевой Автомобильной Дороги (КАД) производилось на основании согласования между ФКУ «ДСТО» и ЗАО «БУЕР» на объекте: «Восстановление изношенного покрытия Кольцевой автодороги вокруг Санкт-Петербурга; км 80+123 – 91+104 прямой ход; км 45+603 – 60+877. Тестовый участок 59+033 - 59+133, 100 п. м.».

27 октября 2013г. ЗАО «БУЕР», на основании договора субподряда приступил к выполнению работ по укладке горячего асфальтобетона. Работы велись в соответствии с разработанным и утвержденным технологическим регламентом.

## 2. Технические характеристики модификатора асфальтобетона «Dorflex VA»

«Dorflex VA» представляет собой сыпучий материал в виде гранул диаметром 2-6 мм, обладающий способностью модифицирования горячего асфальтобетона типа А, Б и щебеночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА).

В качестве исходного сырья для композиции «Dorflex VA» применяются полимеры из переработанной пищевой упаковки, что позволяет решить вопрос утилизации твердых бытовых отходов. За счет уникальных свойств полимеров, входящих в состав гранул, модификатор асфальтобетона является стабилизирующей добавкой и одновременно обладает свойствами модификатора битума. В процессе приготовления асфальтобетонной смеси полимер расплавляется и распределяется в виде гомогенной массы, которая при охлаждении смеси ниже температуры уплотнения кристаллизуется. При наполнении смеси дисперсной фазой когезионная прочность асфальтобетона возрастает.



Рис.1 Гранулы «DorFlex VA»

Увеличение долговечности дорожных покрытий отражается в увеличении стойкости верхнего слоя покрытия к образованию пластической

колеи. Происходит это за счёт увеличения когезионной прочности смеси и её стойкости к циклическим нагрузкам. В асфальтобетонных смесях с применением модификатора «Dorflex ВА» отпадает необходимость применять полимерно-битумное вяжущее (ПБВ). ЩМА, приготовленный с использованием материала «Dorflex ВА», соответствует ГОСТ 31015-2002 Смеси асфальтобетонные и асфальтобетон щебеночно-мастичные. Технические условия. Асфальтобетон м/з Тип А марка 1, приготовленный с использованием материала «Dorflex ВА», соответствует ГОСТ 9128-2009 Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия.

Смеси приготовленные с использованием материала Dorflex ВА характеризуются более высокими значениями по показателям «предел прочности при сжатии при 20° и 50° С», «сдвигоустойчивость по сцеплению при сдвиге при 50° С» (ГОСТ 31015-2002). Введение «Dorflex ВА» в ЩМА не влияет на показатель «трещиностойкость по пределу прочности на растяжение при расколе при t=0 С, МПа» (ГОСТ 31015-2002).

«Dorflex ВА» повышает прочность сцепления битума с минеральными материалами за счёт присутствия в составе модификатора химически активного компонента, но не в достаточной степени, чтобы отказаться от адгезионной добавки в тех случаях, когда её применение обусловлено природой минерального наполнителя.

Материал не влияет на процессы старение битума нефтяного дорожного. Установлено, что характер изменения физико-механических свойств битума модифицированного «Dorflex ВА» при воздействии высокой температуры воздуха и перемешивания (методика EN12607-1) идентичен изменениям битума нефтяного дорожного по ГОСТ 22245-90 Битумы нефтяные дорожные вязкие.

Таблица 1. Физико-механические характеристики гранул «Dorflex ВА».

| Наименование показателя   | «Dorflex ВА»            |
|---|-------------------------|
| Температура плавления, °С   | 108-120                 |
| Теплопроводность, Вт/ (м·°С)  | 0,29                    |
| Удельная теплоемкость при 25°С, кДж/ (кг·°С)                          | 2,1-2,9                 |
| Объемное расширение, %, при температуре:<br>50 °С<br>100 °С<br>150 °С | <br>1,3<br>10,0<br>18,3 |
| Предел прочности при растяжении, МПа                                  | 8,8-10                  |
| Относительное удлинение при разрыве, %                                | 170-220                 |

### 3. Изготовление ЩМА-20 с применением модификатора асфальтобетона «Dorflex BA».

ЩМА предназначены для устройства верхних слоев покрытия толщиной от 3 до 6 см. Наиболее часто применяемой асфальтобетонной смесью является ЩМА-20. Рецептура и соотношение компонентов ЩМА-20 для укладки на испытательном участке кольцевой автодороги была разработана главным технологом и начальником лаборатории компании NCC-road Яскевич Татьяной Африкановной. Предварительно, перед началом смешивания, были отобраны образцы щебня габбро-диабаз и битума БДУС 70/100.



Рис.2 Щебень фр. 15-20.



Рис.3 Щебень фр. 10-15.



Рис.4 Щебень фр. 5-10.

Гранулы поставлены на территорию асфальтобетонного завода (АБЗ) в мешках 25 кг. Дозировка гранул Dorflex ВА составляет 0,4-0,6 % от массы смеси. Ввод материала осуществляется по линии ввода целлюлозной добавки в смеситель асфальтобетонного завода (АБЗ).



Рис.5 засыпка гранул «DorFlex ВА» в смеситель АБЗ

Температура асфальтобетона на выходе составляла 184°С, что соответствует рекомендуемой температуре производимой асфальтобетонной смеси с применением модификатора «Dorflex ВА». Объемный вес ЩМА-20 составил 40 тонн для укладки 100 п.м. тестового участка Кольцевой автодороги.



Рис.6 Загрузка самосвала асфальтобетонной смесью с модификатором «Dorflex BA».

После технологической проверки партии асфальтобетонной смеси и определения однородности, вся партия была выгружена в самосвал. Небольшое количество смеси было отобрано для создания контрольных образцов.



Рис.7 асфальтобетонная смесь для отбора контрольных образцов.

#### 4. Производство работ по укладке ЩМА-20.

На момент укладки была предоставлена схема испытательных участков от представителя компании ЗАО «БУЕР», которая согласована с начальником отдела качества ФКУ ДСТО Шмаровым Виталием Анатольевичем

Примерная схема. Вторая полоса. Внешнее кольцо. На участке от а/д Нарва до пос. Бронка

|  |           |              |              |          |              |                |                  |          |
|--|-----------|--------------|--------------|----------|--------------|----------------|------------------|----------|
| последний д/ш эстакады через Таллинку. Внешнее кольцо. | ТИП       | ЩМА20        | ЩМА15        | ЩМА30    | ЩМА30        | ЩМА20          | ЩМА20            | ЩМА20    |
|  | Камень    | EVOTERM      | RUBIND       | ПБВ      | ПБВ          | DORFLEX        | ПБВ              | ПБВ      |
|  | Камень    | габбродиабаз | габбродиабаз | порфирит | габбродиабаз | габбродиабаз   | габбродиабаз     | порфирит |
|  | подрядчик | АБЗ          | АБЗ          | БУЕР     | БУЕР         | БУЕР           | БУЕР             | БУЕР     |
| протяженность,м  | 300       | 300          | 500          | 500      | 100          | 3000 притмерно | до конца участка |          |

Шмаров В.А.

Рис.8 примерная схема испытательных участков.

Уровень подготовки основания под укладку ЩМА-20 соответствовал технологическому регламенту.



Рис.8 Укладка ЩМА-20 с модификатором «Dorflex ВА».

Температура воздуха на момент укладки составляла +10-12 °С, влажность воздуха 80%, ветер западный 3 м/с, в момент укладки шел кратковременный дождь. На испытательном участке местами были обнаружены водяные подтеки, что в последствии возможно вызовет нарушения целостности асфальтового покрытия. Визуально асфальтобетонная смесь была однородной и не отличалась от аналогичных без использования модификатора «Dorflex ВА». После укладки отсутствовали признаки стекания битума.

Сопряженно с тестовым участком асфальтобетона ЩМА-20 с модификатором «Dorflex ВА», укладывался ЩМА-30 с модификатором битума «Honeywell», вместо ранее запланированной укладки ЩМА-20. Сравнительный анализ смежных участков выполнить нецелесообразно, из повышенной износостойкости минеральных материалов и более крупного фракционного состава ЩМА-30.

Асфальтобетонной смеси с модификатором «Dorflex ВА» не хватило примерно на 1 п.м. участка, в связи с чем руководством организации ЗАО «БУЕР» было принято решение потратить по назначению остатки асфальтобетонных смесей с укладок предыдущих участков.



Рис.9 Окончание работ. Укладка последних метров участка.

## **5. Перспективы применения материала.**

По окончании наблюдения за тестовым участком, можно будет сделать вывод об эффективности применения модификатора. По возможности необходимо провести ряд дополнительных испытаний и изменения состава материала, введении дополнительных составляющих для улучшения качества готового продукта. Необходимо подробно изучить возможность применения данного материала в других марках асфальтобетона. Кроме того, необходимо рассмотреть альтернативные варианты рецептуры ЩМА и других горячих асфальтобетонных смесей. Сделать оценку технико-экономического обоснования производства материала. Перед выпуском тестовой партии материала подготовить разрешительную и техническую документацию, а т.ж. иметь в наличии протоколы испытаний из нескольких аккредитованных лабораторий.

## **6. Заключение**

Результатом проведения укладки тестовой партии ЩМА-20 с модификатором асфальтобетона «Dorflex VA» на испытательном участке Кольцевой автодороги является подтверждение технической пригодности материала и результатов лабораторных испытаний, что говорит о уникальности данного материала. На данном этапе применения решаются уже две проблемы: утилизация трудноразлагаемых неорганических материалов и практичность в применении в качестве стабилизатора асфальтобетона и модификатора битума.