

АО «Институт нефтехимпереработки»

**БИТУМЫ И ДОРОГИ**

2018 год

# Основные типы разрушения дорожных покрытий

Преждевременное трещинообразование и усталостное разрушение  
слоя износа дорожного покрытия



# Основные типы разрушения дорожных покрытий

## Повышенное колееобразование



# Основные причины преждевременного разрушения дорожного покрытия

- Недостаточная вязкость серийного битума
- Повышенное содержание парафина в составе битума
- Пониженное содержание структурообразующих асфальто-смолистых компонентов в составе битума
- Низкая клеящая способность битума (неблагоприятный групповой химический состав)
- Ускоренное старение битума
- Несоблюдение регламентных норм состава, укладки и уплотнения асфальтобетонной смеси

# Причины неудовлетворительного качества битума

- Основная потребность НПЗ топливного профиля – лёгкая Западно-Сибирская нефть с высоким содержанием светлых фракций и пониженным содержанием серы – мало пригодна для производства битумов.
- Получение битумного сырья по остаточному принципу – «пересушенные» остатки после глубокого извлечения из нефти масел и топливных компонентов.
- Ожидание серьёзных качественных изменений битумной продукции на НПЗ топливного профиля бесперспективно.
- Несоответствие действующих нормативов на битумы с реальными особенностями местных дорожно-климатических условий.

## Различия в требованиях к сырью для топлив и битумов

Сырьё для производства высокооктановых моторных топлив должно отвечать следующим требованиям:

(на примере нефти Когалым Западная Сибирь)

- высокий выход топливных фракций (порядка 60 %, не менее 50 %)
- низкое содержание серы (менее 1,0 %)
- низкая плотность и вязкость
- низкое содержание смол и асфальтенов

Сырьё для производства высококачественных дорожных битумов должно отвечать следующим требованиям:

(на примере Арланской нефти (Башкортостан))

- высокая плотность и вязкость нефти
- высокое содержание серы 3,0% и более и асфальтосмолистых компонентов
- высокий выход мазута (порядка 60 %)

# Основные качественные характеристики Башкирской и Западно-Сибирской нефтей

| Нефть                           | Плотность,<br>г/см | Вязкость<br>при<br>50 °С | Содержание, % |      |       |            | Выход фракций, % |           |
|---------------------------------|--------------------|--------------------------|---------------|------|-------|------------|------------------|-----------|
|                                 |                    |                          | Парафины      | Сера | Смолы | Асфальтены | до 200 °С        | до 350 °С |
| Арланская<br>(Башкирская)       | 0,9                | 13,5                     | 2,4           | 3,4  | 23,1  | 9,3        | 19,1             | 39,7      |
| Когалым<br>(Западная<br>Сибирь) | 0,8                | 3,9                      | 3,4           | 0,6  | 7,0   | 1,3        | 32,8             | 59,4      |

# Стандарты на битумы марки 60 ряда стран в сравнении с нормативом СТО РБ на битумы БНДВ

| Наименование показателей  | Требования к битуму марки БНДВ 60 |           |       |               |                      |
|---|-----------------------------------|-----------|-------|---------------|----------------------|
|   | БНДВ 60                           | Финляндия | США   | Евро стандарт | Россия ГОСТ 33133-14 |
| <b>Показатели обязательные для определения</b>                                  |                                   |           |       |               |                      |
| Глубина проникания иглы при 25 <sup>0</sup> С, 0,1 мм                           | 50-70                             | 50-70     | 60-70 | 50-70         | 50-70                |
| Температура размягчения, <sup>0</sup> С,  | 48-54                             | 46-54     | 47-55 | 46-54         | 51-53                |
| Растяжимость при 25 <sup>0</sup> С, см, не менее                                | 100                               | -         | 100   | -             | 47                   |
| Температура хрупкости, <sup>0</sup> С, не выше                                  | - 19                              | - 8       | -     | - 8           | - 16                 |
| Температура вспышки, <sup>0</sup> С не ниже                                     | 240                               | 230       | 230   | 230           | 230                  |
| <b>После прогрева в тонкой пленке</b>   |                                   |           |       |               |                      |
| Изменение массы, %, не более  | 0,5                               |           |       |               | 0,6                  |
| Глубина проникания иглы при 25 <sup>0</sup> С, % от исходной величины, не менее | 75                                | 50        | 75    | 50            | -                    |
| Изменение температуры размягчения, <sup>0</sup> С, не более                     | 5                                 | ≥ 48*     | -     | 9             | 7                    |
| Изменение температуры хрупкости, <sup>0</sup> С, не более                       | 2                                 | -         | -     | -             | 3                    |
| Растяжимость при 25 <sup>0</sup> С, см, не менее                                | 65                                | -         | 50    | -             | -                    |

\* Температура размягчения после прогрева в тонкой пленке



## Повышение качественных характеристик дорожных битумов

Битум должен стать целевым продуктом переработки специально подготовленного битумного сырья, полученного из высоковязких, высокосмолистых, высокосернистых нефтей!

# Повышение качественных характеристик дорожных битумов с использованием полимерных модификаторов

Полимеры не меняют ни базовые свойства битума, ни такие эксплуатационные его характеристики как адгезия и устойчивость к старению.

Полимер придаёт битуму дополнительные специфические особенности «упругого скелета», за счёт которых возрастает устойчивость модифицированного материала к трещинообразованию под действием интенсивных нагрузок при низких температурах.

Модификация битума полимером увеличивает стоимость конечного продукта – асфальтобетона на 20 ÷ 30%

# Примеры покрытий автодорог

## Автодорога Белорецк – Учалы. Участок (26 -36 км)



Участок построен с применением неокисленного компаундированного дорожного битума по Техническим Условиям Республики Башкортостан в июне 1994 г.

Снимок сделан в июле 2012 г.

Ремонтные работы не проводились 18 лет.

Выбоины, трещины, другие видимые следы разрушения покрытия отсутствуют.

## Автодорожный мост через р. Уфа



Мост построен в 2008 году.

Ремонтные работы не проводились 10 лет.

Подобные достижения в РФ отсутствуют.

При использовании обычных серийных битумов достичь полученный результат невозможно.

## Предложения для реализации

1. Внедрение региональных стандартов на улучшенный битум типа БНДВ и асфальтобетонные смеси на его основе.
2. Строительство на условиях ГЧП завода для производства высококачественных дорожных битумов БНДВ мощностью 150 тыс.т битума в год из тяжелых, высоковязких, высокосернистых региональных нефтей.

# Технико-экономические параметры проекта

| Наименование                   | Количество,<br>тыс.т | % отбора |
|--------------------------------|----------------------|----------|
| Установка АТ                   |                      |          |
| Взято: Нефть Арланская         | 1 000                | 100,0    |
| Получено:                      |                      |          |
| Бензин прямой гонки            | 150                  | 15,0     |
| Дизельное топливо прямой гонки | 359                  | 35,9     |
| Сумма светлых                  | 509                  | 50,9     |
| Мазут                          | 480                  | 48,0     |
| Газ                            | 5                    | 0,5      |
| Потери                         | 6                    | 0,6      |
| Вакуумная перегонка            |                      |          |
| Взято: Мазут                   | 480                  | 100,0    |
| Получено:                      |                      |          |
| Газойль                        | 120                  | 25,0     |
| Гудрон                         | 360                  | 75,0     |
| Потери                         | 0                    |          |
| Окисление гудрона              |                      |          |
| Взято: Гудрон                  | 360                  | 100,0    |
| Получено:                      |                      |          |
| Битум                          | 338,4                | 94,0     |
| Отгон                          | 21,6                 | 6,0      |

- производство строительных работ – 1,097 млрд. руб.
- производство монтажных работ – 1,117 млрд. руб.
- стоимость оборудования – 2,175 млрд. руб.
- прочие расходы (подготовка территории к строительству, проведение проектных и изыскательских работ и пр.) – 1,558 млрд. руб.

Ориентировочная сметная стоимость строительства составит 5,949 млрд. руб., из которых на долю основных объектов строительства приходится 65,7% от общей суммы расходов.

По второму варианту работы установки удорожание составляет 15 %.

# Технико-экономические параметры проекта

| Наименование продукции                  | Объем производства, тыс. т | Товарная продукция |                  | Себестоимость, включая налоги         |                  | Прибыль                  |                  |
|---|----------------------------|--------------------|------------------|---------------------------------------|------------------|--------------------------|------------------|
|   |                            | Цена*, руб./т      | Сумма, млн. руб. | На 1 т продукции, руб./т              | Сумма, млн. руб. | На 1 т продукции, руб./т | Сумма, млн. руб. |
| Бензин прямой гонки                     | 150                        | 27 500             | 4 125            | 23 375                                | 3 506            | 4 125                    | 619              |
| Дизельное топливо                       | 359                        | 31 500             | 11 308           | 26 775                                | 9 612            | 4 725                    | 1 696            |
| Вакуумный газойль                       | 120                        | 17 000             | 2 040            | 14 450                                | 1 734            | 2 550                    | 306              |
| Битум                                   | 338                        | 12 900             | 4 360            | 10 965                                | 3 706            | 1 935                    | 654              |
| Итого:                                  |                            |                    | 21 833           |                                       | 18 558           |                          | 3 275            |
| Капитальные вложения = 5,949 млрд. руб. |                            |                    |                  | Срок окупаемости (простой) = 1,8 года |                  |                          |                  |

\*) Примечание: цены на товарную продукцию взяты из Нефтегазового журнала ИнфоТЭК № 5 2017 г.

**ВЫПИСКА ИЗ ПЕРЕЧЕНЯ ПОРУЧЕНИЙ  
Главы Республики Башкортостан  
по итогам оперативного совещания  
14 сентября 2015 года**

2. В целях повышения качества автомобильных дорог обеспечить разработку и утверждение обязательных для применения на всей территории Республики Башкортостан стандартов организации на дорожные битумы улучшенного качества, полимерно-битумные вяжущие, смеси асфальтобетонные и асфальтобетон.

Ответственные: Шаронов Д.В., Нагорный В.А., Теляшев Э.Г.  
(по согласованию).

Срок – 15 декабря 2015 года.





БАШКОРТОСТАН РЕСПУБЛИКААЫ  
ТРАНСПОРТ ҺӘМ  
ЮЛ ХУЖАЛЫҒЫ БУЙЫНСА  
ДӘУЛӘТ КОМИТЕТЫ

Совет урамы, 18, Өфө, 450008  
Тел. 8(347) 218-10-00,  
факс 8(347) 273-03-37  
ИНН 0274151026  
E-mail: [gostrans@bashkortostan.ru](mailto:gostrans@bashkortostan.ru)



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН  
ПО ТРАНСПОРТУ  
И ДОРОЖНОМУ ХОЗЯЙСТВУ

Советская ул., 18, Өфө, 450008  
Тел. 8(347) 218-10-00,  
факс 8(347) 273-03-37  
ИНН 0274151026  
E-mail: [gostrans@bashkortostan.ru](mailto:gostrans@bashkortostan.ru)

11.04.2016 № 04-08/182  
На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Государственным  
и муниципальным заказчикам,  
руководителям предприятий

(по списку)

Во исполнение поручения Главы Республики Башкортостан Р.З. Хамитова от 14.09.2015 г. № 1-3-326-2/2015 Государственным комитетом Республики Башкортостан по транспорту и дорожному хозяйству (далее – Гостранс РБ) разработаны, утверждены и зарегистрированы в ФБУ «ЦСМ Республики Башкортостан» следующие нормативно-правовые акты:

СТО 48853999-002-2015 «Битумы нефтяные дорожные высококачественные БНДВ. Технические условия» (приказ Гостранса РБ от 11.11.2015 г. № 01-05/264);

СТО 48853999-003-2015 «Вязущие полимербитумные дорожные на основе битума, модифицированного блоксополимерами типа стирол-бутадиен-стирол. Технические условия» (приказ Гостранса РБ от 16.12.2015 г. № 01-05/296);

СТО 48853999-004-2015 «Приготовление и применение горячих асфальтобетонных смесей с использованием гранулированного резинобитумного вяжущего. Технические условия» (приказ Гостранса РБ от 16.12.2015 г. № 01-05/295).

Необходимо руководствоваться указанными документами при составлении технического задания на ремонт, капитальный ремонт, строительство и реконструкцию автомобильных дорог, финансирование которых осуществляется за счет средств бюджета Республики Башкортостан.

Также на регистрации в ФБУ «ЦСМ Республики Башкортостан» находятся СТО 48853999-005-2016 «Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия» (утвержден приказом Гостранса РБ от 18.03.2016 г. № 01-05/57) и СТО 48853999-006-2016 «Смеси

2

полимерасфальтобетонные и полимерасфальтобетон для автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия» (утвержден приказом Гостранса РБ от 18.03.2016 г. № 01-05/56). С момента регистрации данных документов также необходимо применять их в работе. На официальном сайте Гостранса РБ <https://transport.bashkortostan.ru> в разделе «деятельность» подраздел «дорожное хозяйство» вкладка «документы» опубликованы все необходимые сведения.

Информацию о ходе исполнения данного поручения прошу направлять в Гостранс РБ, а также дублировать на электронный адрес: [Sokolinskiy.AA@bashkortostan.ru](mailto:Sokolinskiy.AA@bashkortostan.ru).

Первый заместитель председателя



А.М. Сулейманов

Исп. Соколинский А.А.  
тел. 218 10 06, факс 273 45 34