



Открытое акционерное общество



Технология и  
оборудование по производству  
полимерно-битумного вяжущего  
для типового асфальтобетонного завода

$$\int_0^{V_0} \frac{V_0^2}{2g} \sin^2 \frac{\pi x}{l} \frac{Q}{l} dx$$

$$\frac{V_0^2}{2}$$



01011010110101011101010110101101011101  
01011010110101011101010110101101011101

$$\sum \frac{v_a^2}{2g} P \sin^2 \frac{2X}{7}$$

## Содержание

Состояние разработки инновационного продукта .....	4
Краткое описание инновационного продукта .....	4
Исходные условия для модернизации .....	5
Основные технические решения по модернизации участка приема и хранения битума типового АБЗ под производство ПБВ ..	6
Краткое описание установки .....	10
Компоненты для приготовления ПБВ .....	10
Краткое описание технологии производства и показатели качества ПБВ .....	11
Ориентировочная цена модернизации участка АБЗ под производство ПБВ .....	13
Основные преимущества предлагаемых технологии и оборудования .....	14



$$\int_0^1 \frac{v_0^2}{2g} \sin^2 \frac{\pi x}{l} \frac{Q}{l} dx$$



## Состояние разработки инновационного продукта

Готов к коммерциализации. Прошел опытно-промышленные испытания на базе АБЗ ДСУ-17 ОАО «ДСТ №2, г. Гомель» РБ, положительное заключение по результатам ОПИ, протокол соответствия качества полученного полимерно-битумного вяжущего (ПБВ) требованиям стандарта РБ. Подана заявка на Евразийский патент.

## Краткое описание инновационного продукта

Предлагается к внедрению технология и минимально необходимый состав дополнительного оборудования для модернизации действующей инфраструктуры приема и хранения битума типового АБЗ, обеспечивающие возможность модификации закупаемых битумов полимером для приготовления асфальтобетонных смесей повышенного качества, отвечающих действующим в дорожной отрасли России нормативным требованиям.

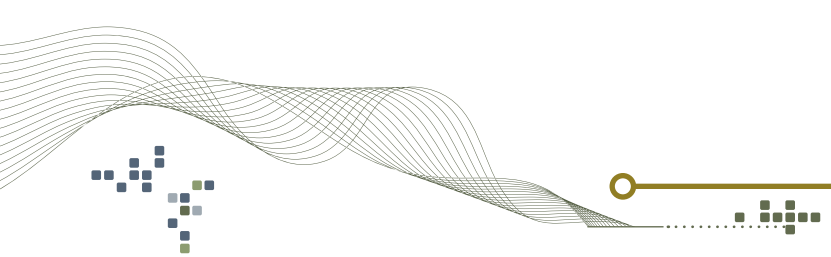
## Исходные условия для модернизации

**На типовом АБЗ, как правило, в составе штатного участка приема и хранения битума находятся в эксплуатации:**

- ◆ теплоизолированные емкости для приема и разогрева битума (битумные котлы);
- ◆ насосы для перекачки битума (битумные станции);
- ◆ битумопроводы с запорно-регулирующей арматурой для заполнения емкостей, выдачи битума на смесительную установку АБЗ, циркуляции битума в емкости или между емкостями;
- ◆ пультовая управления работой насосного оборудования;
- ◆ станция разогрева термомасла (с масляным котлом на газообразном либо жидком топливе, или с электродом котлом), обеспечивающая поддержание заданной температуры битума при приеме, хранении и выдаче на смесительную установку.



$$\int_0^{\frac{v_0}{2g}} \sin^2 \frac{\pi x}{l} \frac{Q}{l} dx$$



## Основные технические решения по модернизации участка приема и хранения битума типового АБЗ под производство ПБВ

- ◆ Дооборудовать один выделенный для модернизации битумный котел лопастной мешалкой (одной при объеме котла до  $10 \text{ м}^3$ , либо двумя при большем объеме) и люком загрузки полимера.
- ◆ Установить на всасывающей магистрали битумной станции стандартный фильтр очистки битума с пропускной способностью от  $30 \text{ м}^3/\text{час}$ .
- ◆ На напорной ветви битумной станции смонтировать циркуляционный битумопровод к указанному битумному котлу со свободным сбросом битума через верх емкости на зеркало продукта.
- ◆ В циркуляционный битумопровод установить пассивный гидродинамический диспергатор КЭМ-20 разработки АНО «НИИЦ ПТ МИА» в специальном исполнении с рубашкой подогрева термомаслом (дезинтегратор-смеситель).
- ◆ Электродвигатель битумной станции дооснастить ЧРП или устройством плавного пуска.
- ◆ Оснастить установку минимально необходимым комплектом КИП – термодатчиком контроля температуры битума в битумном котле и манометром (датчиком давления) с диапазоном измерения до 25 атм с разделительной мембраной для контроля давления на входе в диспергатор.

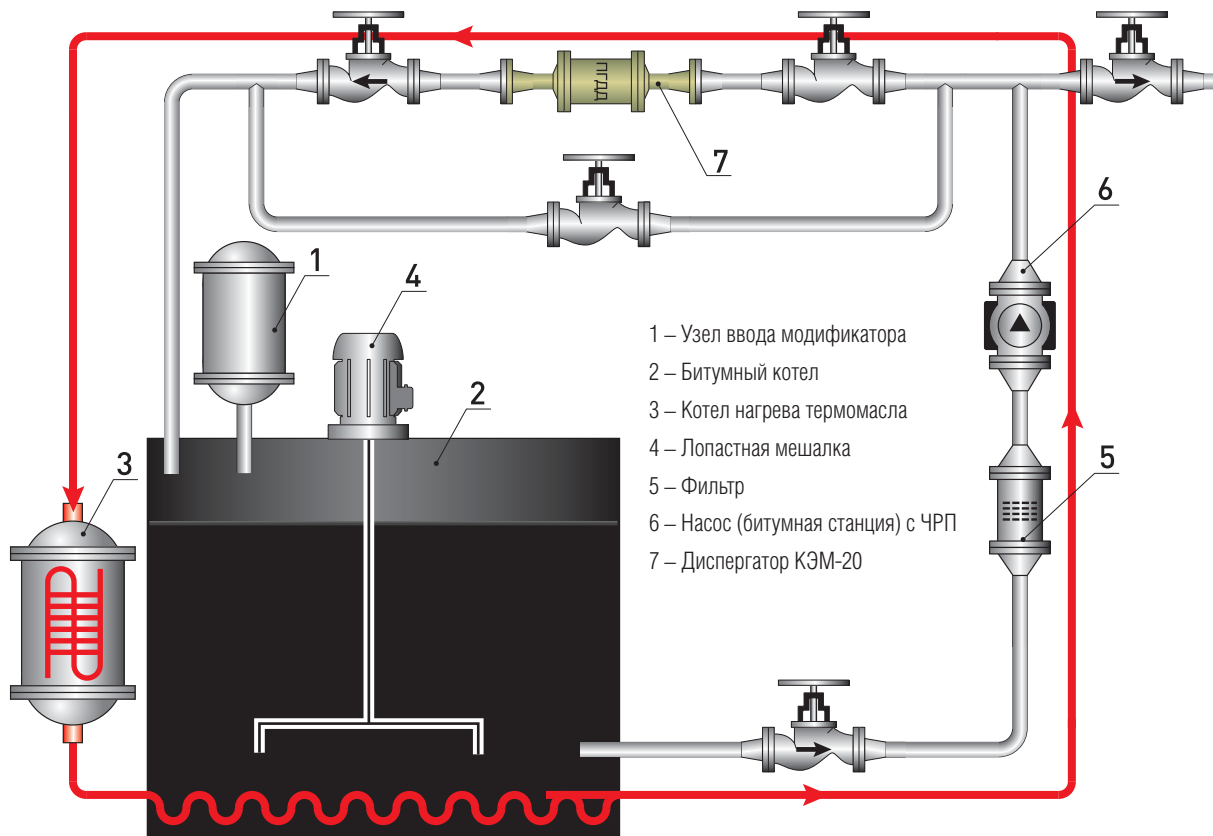


Рис. 1. Принципиальная схема установки производства ПБВ на базе штатного оборудования участка приема и хранения битума типового АБЗ



$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{v_0^2}{2g} \sin^2 \frac{\pi x}{l} \frac{Q}{l} dx$$

В соответствии с представленной принципиальной схемой в ОАО «ДСТ №2, г. Гомель» РБ создана опытно-промышленная установка по производству ПБВ (фото 1 и 2).



Фото 1. Общий вид установки производства ПБВ в ОАО «ДСТ №2, г. Гомель»





Фото 2. Диспергатор КЭМ-20 в специальном исполнении и пульт управления установкой

## Краткое описание установки

- ◆ Битумный котел – теплоизолированная горизонтальная цилиндрическая емкость объемом 20 м<sup>3</sup> с внутренним обогревом (с масляными регистрами), с трапом и огражденной технологической площадкой, центрально расположенным люком ручной загрузки полимера;
- ◆ Две вертикально установленные (симметрично от центра емкости) лопастные мешалки с электроприводами мощностью 5,5 кВт/час;
- ◆ Битумная станция производительностью 20 м<sup>3</sup>/час с электроприводом мощностью 11 кВт/час с ЧРП с предустановленным полнопоточным битумным фильтром грубой очистки собственного изготовления;
- ◆ Диспергатор КЭМ-20 в специальном исполнении с максимальной пропускной способностью до 30 м<sup>3</sup>/час, установленный в циркуляционный битумопровод после битумной станции;
- ◆ Питание установки термомаслом от штатного масляного котла на дизельном топливе, обеспечивающего прогрев битумного оборудования АБЗ в целом.

## Компоненты для приготовления ПБВ

Исходный битум типа БНД 90/130. Модифицирующий полимер - СБС «Кратон D1101», гранулят с максимальным диаметром 4 мм. Ввод индустриального масла, как пластифицирующей добавки и среды для предварительного растворения полимера, не потребовался. Объем первичной заправки битума – 15 тонн, ввод модифицирующего полимера «Кратон D1101» из расчета 4% от массы битума.

## Краткое описание технологии производства и показатели качества ПБВ

- ◆ Заправленный в котел битум был разогрет до температуры 170 °С и предварительно перемешен лопастными мешалками в течение 5 минут;
- ◆ Без выключения мешалок постепенно через загрузочный люк введено 4% по массе (620 кг) «Кратона D1101» и подвергнуто перемешиванию мешалками в течение 30 минут для предрстворения (разбухания) полимера;
- ◆ В течение 60 мин проведена циркуляция битумно-полимерной смеси через диспергатор КЭМ-20 по циркуляционному битумопроводу. Число оборотов привода битумной станции – 1200, давление на входе в диспергатор от 4 до 6 ати, температура процесса – 170 °С, суммарное энергопотребление установки (без учета затрат тепловой энергии на поддержание температуры процесса) – 22 кВт/час;
- ◆ Достигнутая производительность процесса – 10 тонн ПБВ/час.
- ◆ Отбор проб и анализ характеристик исходного битума и полученного ПБВ осуществлялся Центральной лабораторией ОАО «ДСТ №2, г. Гомель». Выписка из Протокола №19 от 13 июля 2010г. оценки соответствия характеристик ПБВ требованиям стандарта РБ СТБ 1220-2009 представлена в табл. 1.



$$\int_0^{\frac{v_0}{2g}} \sin^2 \frac{\pi x}{l} \frac{Q}{l} dx$$

**Оценка характеристик ПБВ, полученного на опытно-промышленной установке модификации битума АБЗ ДСУ 17 ОАО «ДСТ №2, г. Гомель», на соответствие требованиям стандарта СТБ 1220-2009 Республики Беларусь.**

Таблица 1

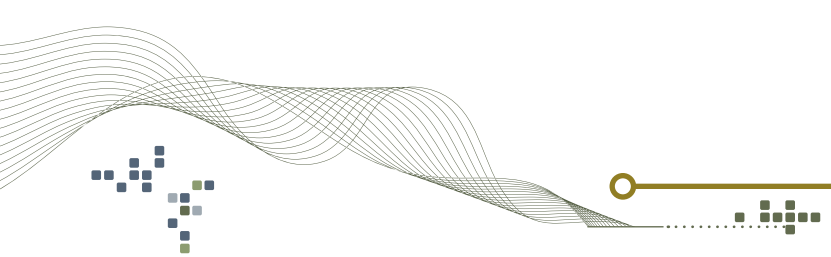
№ п/п	Наименование показателя	Требования СТБ	Фактически
1	Глубина проникновения иглы (пенетрация) при температуре 25 °С, 0,1 мм	71-100	80
2	Температура размягчения по кольцу и шару, °С, не ниже	52	62
3	Растяжимость при 0 °С, см, не менее	9,0	9,5
4	Эластичность при 13 °С, %, не менее	50	71,7
5	Температура хрупкости по Фраасу, °С, не менее	-20	-22
6	Изменение температуры размягчения по кольцу и шару после разогрева (163 °С / 75 мин.), °С, не более	5	4,5
7	Глубина проникновения иглы при 25 °С после прогрева (163 °С / 75 мин.), % от первоначальной, не менее	60	91,2
8	Эластичность при температуре 13 °С после прогрева (163 °С / 75 мин.), %, не менее	50	90,7

## Ориентировочная цена модернизации участка АБЗ под производство ПБВ

- ◆ Стоимость диспергатора (дезинтегратора-смесителя) – 800 000 руб., НДС не облагается;
- ◆ Стоимость инжиниринговых услуг по практической отработке технологии приготовления ПБВ на модернизированном участке АБЗ – 500 000 руб., НДС не облагается;
- ◆ Дополнительное оборудование (фильтр грубой очистки битума, запорно-регулирующая арматура, ЧРП битумной станции, КИП, лопастные мешалки, циркуляционный битумопровод) порядка 2 млн. руб.
- ◆ Прогнозная цена модернизации «под ключ» – 3,0 – 3,5 млн. руб.
- ◆ Перечень дополнительного оборудования и технические предложения по модернизации участка приема и хранения битума под производство ПБВ разрабатываются по результатам технического обследования конкретного завода.



$$\int_0^{\frac{v_0}{2g}} \sin^2 \frac{\pi x}{l} \frac{Q}{l} dx$$



## Основные преимущества предлагаемых технологии и оборудования

### Энергоэффективность

- ◆ Энергопотребление предлагаемого оборудования – не более 25 кВт/час.
- ◆ Удельное потребление энергии модернизированной установки 1,5 – 2 кВт/тонну ПБВ.

### Стоимость

- ◆ Предлагаемое на рынке дорожной техники специализированное оборудование для производства ПБВ (автономные модули) имеют цену от 5 – 7 млн. руб. (производство «УкрБуд-Маш», Украина) до 84 млн. руб. (Германия).
- ◆ Цена модернизации «под ключ» 3 – 3,5 млн. руб.

### Надёжность

- ◆ Наиболее проблематичным в эксплуатации и энергоёмким узлом модулей модификации является роторный дезинтегратор – коллоидная мельница с электроприводом от 50 кВт/час, ненадежными в эксплуатации торцевым уплотнением рабочего вала и регулятором междискового зазора рабочих колес.
- ◆ В предлагаемой схеме модернизации роль коллоидной мельницы исполняет пассивный (без дополнительного привода) гидродинамический кавитационный диспергатор КЭМ, являющийся не обслуживаемым проточным устройством без движущихся элементов, герметичным, нерегулируемым, с межремонтным сроком эксплуатации более 3 лет.

## Сопровождение

- ◆ Сопровождающие поставку диспергатора инжиниринговые услуги обеспечивают Заказчику сдачу технологии модификации битума полимером «Кратон D1101» «под ключ» с подтверждением соответствия характеристик получаемого ПБВ нормативным требованиям отрасли.



$$\int_0^1 \frac{v_0^2}{2g} \sin^2 \frac{\pi x}{l} \frac{Q}{l} dx$$

141090

Московская область, г. Юбилейный,  
ул. Пионерская, д. 1/4

Телефон: (495)543-36-76 (многоканальный)

Факс: (495)543-36-77

Электронная почта: [info@vicor.org.ru](mailto:info@vicor.org.ru)

Интернет: [www.vicor.org.ru](http://www.vicor.org.ru)

0101101011010101110101011010101101011101

0101101011010101110101011010110101011101

$$\sum \frac{v_a^2}{2g} \rho \sin^2 \frac{2\alpha}{T}$$