

Модификация битумов полимерами

*Анишин Егор Игоревич, Ильюк Павел Валерьевич,
студенты 3-го курса кафедры «Автомобильные дороги»
Белорусский национальный технический университет, г. Минск
(Научный руководитель – Мордас М.С., старший преподаватель)*

С ростом интенсивности движения и увеличением нагрузок на дорожное покрытие появляются более высокие требования к характеристикам используемых материалов, применяемых при строительстве и восстановлении дорожного полотна. Дорожные битумы (ДБ) со временем начинают все более и более не соответствовать этим требованиям. Это связано с тем, что битум обладает высокой термопластичностью: при повышении температуры он размягчается, а при низких температурах становится хрупким и твердым, что провоцирует появление трещин на покрытии. Кроме того, битум недостаточно хорошо сцепляется с песком и щебнем. Устойчивость и качество дорожных покрытий можно существенно улучшить благодаря использованию полимерно-битумных вяжущих (ПБВ).



Рисунок 1 – Применение ПБВ в строительстве дорог

Полимерно-битумные вяжущие представляют собой вяжущие, которые получают при добавлении полимерных веществ. К полимерно-битумным вяжущим относят такие вещества, как: термопласты, каучуки и термоэластопласты. Наиболее востребованным среди них является такой термоэластопласт, как — стирол-бутадиен-стирол (СБС). Полимерно-битумные вяжущие обладают рядом преимуществ: высокая эластичность, отличная адгезия смеси, широкий диапазон пластичности, улучшенные свойства при низких

температурах, уменьшение риска образования колеи, повышение стойкости к коррозии, увеличение срока эксплуатации дорожного покрытия.

Но также существуют существенные недостатки:

1. Сложность производства: Приготовление полимерно-битумного вяжущего требует специализированного оборудования, таких как коллоидные мельницы, и тщательного контроля процесса;

2. Высокая стоимость: Полимеры, особенно такие как стирол-бутадиен-стирол (СБС), имеют довольно высокую цену, что увеличивает стоимость производства;

3. Чувствительность к условиям хранения: ПБВ требуют особых условий хранения, чтобы избежать потери свойств, таких как расслоение или изменение реологических характеристик;

4. Ограничения в применении: Некоторые виды полимеров плохо работают в экстремальных климатических условиях, например, при слишком высоких или низких температурах;

5. Ограничения в применении: Некоторые виды полимеров плохо работают в экстремальных климатических условиях, например, при слишком высоких или низких температурах.

Установки для производства ПБВ бывают разные, но все они имеют схожую структуру (рисунок 2).

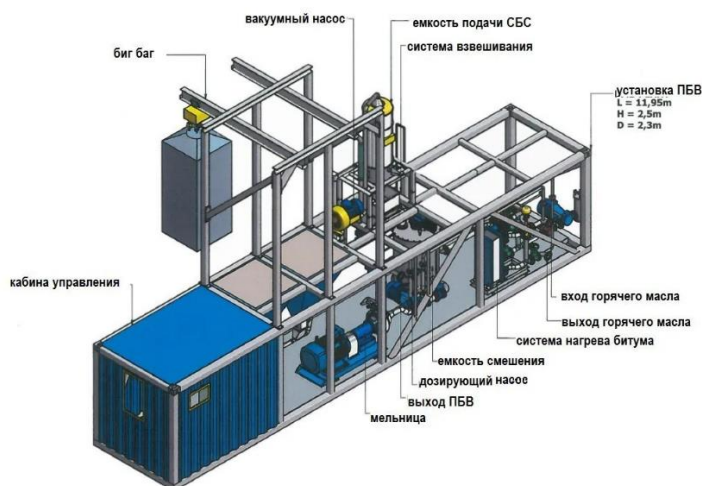


Рисунок 2 – Составляющие установки по производству ПБВ

Выделяют два способа производства полимерно-битумных вяжущих:

Первый метод: Все компоненты ПБВ смешиваются в одной емкости. Если требуется добавление пластификатора, его вводят в предварительно подготовленный битум (обезвоженный и нагретый до 110–120 °С) и

перемешивают до получения однородной массы. Затем постепенно добавляют полимер, нагретый до 90–100 °С, в виде порошка или гранул. На завершающем этапе приготовления добавляются поверхностно-активные вещества (ПАВ), и смесь снова доводится до однородности.

Второй метод: Сначала в емкость помещают битум (обезвоженный и нагретый до 110–120 °С), затем добавляют требуемое количество пластификатора, нагретого до 90–100 °С, и тщательно перемешивают. После этого порционно вводят полимер, при постоянном перемешивании и нагревании массы до 155–160 °С. Полученная смесь проходит через коллоидную мельницу, где полимер дробится на мелкие частицы и равномерно распределяется. Затем материал помещается в емкость для созревания, где набухание полимера завершается. После этого ПБВ становится готовым для использования.

Литература:

1. <https://www.npfselena.ru/technologies/polymer-bitumen-binder/> Режим доступа : npfselena.ru - Дата доступа : 04.04.2025.
2. rep.bntu.by: репозиторий. – Режим доступа : rep.bntu.by – Дата доступа : 04.04.2025.