

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МИКРОПРИМЕСЕЙ НА КАЧЕСТВО УГЛЕРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ.

Потапова Екатерина, Куртушин Никита

**Научный руководитель: Грайворонский Илья Сергеевич
аспирант, инженер БкХиТПЭиУМ ИНиГ СФУ**

**Руководитель: Агапченко Вера Александровна, учитель химии МАОУ лицея №7
МАОУ Лицея №7**

Введение:

Актуальность темы работы:

В настоящее время трудно назвать область науки и техники, где бы ни применялись

материалы, содержащие битум. При этом во всех отраслях сталкиваются с одними и теми же проблемами, касающимися подбора состава, приготовления, определения характеристик их свойств, стабильности, получения необходимых свойств продукции.

Многие публикации и выступления на различных конференциях в России посвящены в основном практике применения, а теоретические исследования и работы типа «от теории к практике» очень немногочисленны. В результате чего наиболее распространенным в нашей стране являются материалы на окисленном битуме. На мировом же рынке большая часть кровельных и гидроизоляционных материалов на основе битума уже изготавливается из модифицированного битума. Такая популярность обеспечивается большей долговечностью, подтвержденной многолетним опытом эксплуатации, относительно низкой ценой и отличными эксплуатационными свойствами.

Проблема:

Плохое состояние нынешних дорог, кровельных покрытий и нецелесообразное использование ресурсов.

Цель работы:

Оптимизация технологий, повышающих качество битума из побочных продуктов производства на основе уже существующего производства по переработке углеводородных продуктов.

Задачи:

1. Изучить литературу по данному вопросу.
2. Приготовить материал для эксперимента.
3. Провести анализ полученных результатов с целью улучшения технологии получения продукции из нестабильного сырья.

Идеальный конечный результат:

Получить битумное сырье с лучшими свойствами из отработавшего кровельного материала.

Ресурсы:

Отработавший битумный материал, органический растворитель, различные полимеры.

Основная часть

С технической точки зрения, для создания на основе битумов композиционных материалов с заданным комплексом свойств могут применяться только те модификаторы, которые не разрушаются при температуре приготовления, совместимы с битумом при проведении процесса смешения на обычном оборудовании, повышают сопротивление

битумов к воздействию сдвиговых напряжений без увеличения их вязкости при высоких температурах, не придают битуму жесткость или ломкость при низких температурах, химически и физически стабильны, сохраняют присущие им свойства при хранении, переработке, а также в реальных условиях работы в качестве покрытия. Обычно в качестве модификаторов используется вторичное сырьё, как то резиновая крошка и отслужившие свой срок упаковочные и теплоизолирующие материалы из пенополистирола, полиэтилена, полипропилена.

Таблица 1 – Содержание битумной фракции в битумно-бумажной массе

| | Образец | | | |
|-----------------------------------|---------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Исходные данные | | | | |
| Масса ББ, г | 10,00 | 10,00 | 30,00 | 10,00 |
| Объем УВ, мл | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Результаты испытаний | | | | |
| Масса сухого остатка, г | 2,56 | 2,20 | 8,45 | 3,00 |
| Содержание битума в смеси, % масс | 74,4 | 78 | 71,8 | 70 |

Анализируя данные представленные табл. 4 возможно сделать вывод, что в среднем содержание битума в битумно-бумажной смеси превышает 70% массовых, что позволяет использовать данную смесь как дополнительный источник отработанного битумного сырья.

Образцы резиновой крошки подвергались действию углеводородов (УВ) в течение 1 часа, для определения величины их линейного расширения. Выбор углеводородов обусловлен доступностью сырья и возможностью его дальнейшего повторного использования. Результаты действия углеводородных растворителей на резиновую крошку представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Степень набухания образцов резиновой крошки в среде углеводородов

| 1 | Растворитель | | | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|-------------------|--------------------|-------------|-------------|
| | Фракция от начала кипения до 85°C | Фракция 85-150 °С | Фракция 150-185 °С | 92 й бензин | 95 й бензин |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| Исходные данные | | | | | |
| Объем резины, мл | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Объем резина+УВ, мл | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Результаты испытаний | | | | | |
| Объем резины, мл | 6,4 | 7,0 | 8,0 | 6,8 | 6,5 |
| Увеличения объема резины, % | 28 | 40 | 60 | 36 | 30 |
| Объем резина+УВ, мл | 9,4 | 9,4 | 9,8 | 9,5 | 9,6 |

Анализируя данные представленные табл. 2 возможно сделать вывод, что при повышении температуры кипения фракции, степень набухания резиновой крошки увеличивается. Так

же необходимо отметить, что более высококипящая (она же менее летучая) фракция имеет меньше всего потерь по объему от первоначальной.

Образцы полиэтилена (ПЭ) подвергались действию углеводородов в течение 1 часа, для определения величины их линейного расширения. Результаты действия углеводородных растворителей на полиэтиленовую пленку представлены в табл. 3.

Таблица 3 – Степень набухания полиэтиленовой пленки в среде углеводородов.

| | Растворитель | | | | |
|-------------------------|-----------------------------------|-------------------|--------------------|-------------|-------------|
| | Фракция от начала кипения до 85°C | Фракция 85-150 °С | Фракция 150-185 °С | 92 й бензин | 95 й бензин |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Исходные данные | | | | | |
| Объем ПЭ, мл | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Объем ПЭ+УВ, мл | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Результаты испытаний | | | | | |
| Объем ПЭ, мл | 28 | 26 | 28 | 24 | 31 |
| Увеличения объема ПЭ, % | 40 | 30 | 40 | 20 | 55 |
| Объем ПЭ+УВ, мл | 39 | 39 | 38 | 38 | 39 |

Из полученных данных табл. 3 можно сделать вывод, что набухание полиэтилена происходит лучше в легких фракциях, либо в УВ содержащих большее количество легких фракций. Использование полиэтилена, предварительно обработанного в легких фракциях УВ, позволит сократить время процесса, а так же понизит минимальную температуру введения полимера в процессе приготовления кровельного материала.

Извлечение битумной фракции из битумно-бумажной (ББ) массы производилось путем экстракции углеводородными растворителями. Результаты извлечения битумной фракции из битумно-бумажную массу представлены в табл.4.

Таблица 4 – Содержание битумной фракции в битумно-бумажной массе

| | Образец | | | |
|-----------------------------------|---------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Исходные данные | | | | |
| Масса ББ, г | 10,00 | 10,00 | 30,00 | 10,00 |
| Объем УВ, мл | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Результаты испытаний | | | | |
| Масса сухого остатка, г | 2,56 | 2,20 | 8,45 | 3,00 |
| Содержание битума в смеси, % масс | 74,4 | 78 | 71,8 | 70 |

Анализируя данные представленные табл. 4 возможно сделать вывод, что в среднем содержание битума в битумно-бумажной смеси превышает 70% массовых, что позволяет использовать данную смесь как дополнительный источник отработанного битумного сырья.

Таблица 5 – Содержание нерастворимой части в битумной крошке

| | Образец | | |
|--|---------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 |
| Масса битум. крошки, г | 5,00 | 5,00 | 5,00 |
| Объем УВ, мл | 100 | 100 | 100 |
| Масса не растворившегося остатка, г | 0,99 | 1,20 | 1,01 |
| Содержание не растворившегося остатка, % масс. | 19,8 | 24,0 | 20,2 |

Как видно из данных представленных в табл. 5, содержание не растворившегося остатка в битумной крошке в среднем составляет 20% массовых, что накладывает определенные ограничения на данное сырье, как сырью для производства дорожного битума высокого качества.

Основные выводы

На основе полученных данных можно сделать следующие выводы:

1) Битумы, модифицированные полимерами, представляют собой композиционные материалы, структура и свойства которых при прочих равных условиях зависят от вида и концентрации полимера, марки битума, а также от технологии смешения компонентов.

2) Для получения модифицированных битумов с заданным комплексом свойств в каждом конкретном случае необходимо осуществлять правильный выбор полимерного модификатора, битумного сырья, выполнять комплекс лабораторных работ по оптимизации рецептуры композиционного материала.

3) Для обеспечения стабильности структуры и свойств битума, модифицированного полимером, при изготовлении разных партий товарной продукции следует использовать полимер и битум стабильного (постоянного) качества, а также строго соблюдать технологический регламент процессов приготовления и хранения модифицированного битума.

4) При работе с битумами, модифицированными полимерами, нельзя не учитывать особенности их структуры и свойства. Игнорирование этих знаний приведет к снижению эффективности использования полимеров в качестве модифицирующих добавок к битуму, получению некачественных полимерно–битумных материалов.

5) Определена возможность получения битума дорожного из битумно–бумажной смеси. Показана возможность получения качественно новых продуктов за счет расширения области применения вторичного сырья, в результате чего расширяется и ассортимент получаемой продукции.

6) Выявлены основные характеристики влияющие на качество готовой продукции. Предложены мероприятия по улучшению их качества.