Тюкилина Полина Михайловна. Производство нефтяных дорожных битумов на основе модифицированных утяжеленных гудронов: диссертация ... кандидата технических наук: 05.17.07 / Тюкилина Полина Михайловна;[Место защиты: Уфимский государственный нефтяной технический университет].- Уфа, 2015.- 185 с.

Министерство образования и науки Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Самарский государственный технический университет»

На правах рукописи

О)

ТЮКИЛИНА ПОЛИНА МИХАЙЛОВНА

ПРОИЗВОДСТВО НЕФТЯНЫХ ДОРОЖНЫХ БИТУМОВ

НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ

УТЯЖЕЛЕННЫХ ГУДРОНОВ

Специальность 05.17.07 - Химическая технология топлива и

высокоэнергетических веществ

Диссертация на соискание ученой степени

кандидата технических наук

Научный руководитель:

Кандидат химических наук А.А. Пименов

Самара - 2015

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ И

ТЕХНОЛОЕИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ДОРОЖНЫХ БИТУМОВ

ЕЕ Химический состав, структура и свойства нефтяных битумов...

Е2. Качественные показатели дорожных битумов

ЕЗ. Взаимосвязь группового углеводородного состава и качества

нефтяных битумов

Е4. Способы производства нефтяных дорожных битумов

Е 5. Химизм и кинетика процесса окисления

Е6. Факторы, влияющие на качественные показатели дорожных

битумов

Е 6. Е Природа сырья

Е6.2. Состав сырья

Е6.3. Технологические параметры окисления

Е7. Современные тенденции в направлении повышения качества

дорожных битумов

Е7. Е Интенсификация процесса окисления

Е7.2. Прогнозирование свойств дорожных битумов

математическим моделированием

Е7.3. Модифицирование в получении битумов

2. ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2. Е Объекты исследований

2.2. Методы исследований

3. ВЛИЯНИЕ СОСТАВА СЫРЬЯ И ТЕХНОЛОЕИЧЕСКИХ

ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА ОКИСЛЕНИЯ УТЯЖЕЛЕННЫХ ЕУДРОНОВ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДОРОЖНЫХ БИТУМОВ

3. Е Исследования зависимостей физико-химических свойств

битумов от группового углеводородного состава сырья и продуктов окисления

3. Е Е Поиск корреляций между групповым углеводородным составом сырья битумного производства и физико-химическими

свойствами битума

З. Е2. Выявление зависимостей между групповым углеводородным составом продукта и его физико-химическими свойствами

3.2. Изучение технологических параметров окисления, подготовки и

компаундирования утяжеленного сырья как способов управления процессом производства дорожных битумов

4

9

9

12

15

18

22

24

24

26

28

33

33

34

37

42

42

49

63

63

63

86

72

3.3. Управление качеством дорожных битумов путем варьирования состава модифицированных добавок к утяжеленному

з

гудрону 86

3.3.1. Модифицирование утяжеленных гудронов 87

3.3.2. Улучшение свойств нефтяных дорожных битумов путем

модификации их состава продуктами нефтепереработки 95

3.3.3. Оптимизация состава сырья для получения качественных

товарных мазутов и дорожных битумов 103

4. РАЗРАБОТКА МОДЕЛЕЙ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ФИЗИКО¬

ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НЕФТЯНЫХ ДОРОЖНЫХ БИТУМОВ 107

4.1. Математическая модель процесса получения окисленных

битумов с заданным набором физико-химических свойств 107

4.2. Построение многомерной модели прогнозирования свойств

битумов методом проекции на латентные структуры 118

5. РАЗРАБОТКА СПОСОБОВ ПОЛУЧЕНИЯ ДОРОЖНЫХ

БИТУМОВ ОКИСЛЕНИЕМ МОДИФИЦИРОВАННЫХ УТЯЖЕЛЕННЫХ ЕУДРОНОВ 126

5.1. Способ получения дорожных битумов на основе

модифицированных утяжеленных гудронов для предприятий топливного профиля 128

5.2. Способ получения дорожных битумов на основе

модифицированных утяжеленных гудронов для предприятий топливно-масляного профиля 137

5.3. Принципиальная технологическая схема производства дорожных битумов на модифицированных утяжеленных гудронах

(на примере ОАО «Сызранский НПЗ») 145

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ 151

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ 153

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 154

ПРИЛОЖЕНИЯ 173

1. Акт отбора проб опытно-промышленной партии БНДУ 60 174

2. Протокол сертификационных испытаний № 116 ИЦ

«Астраханьдорстройтест» 175

3. Сертификат соответствия per. № SRDSOC 0.1С00773 178

4. Выборка результатов исследований для построения

математической модели 179

5. Протокол результатов испытаний ИЦ «Дорсервис» 182

6. Справка о внедрении научно-технических результатов на

битумной установке цеха №3 АО «СНПЗ» 185

**ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ**

1. Установлены оптимальные диапазоны отношений групп углеводородов в

утяжеленных гудронах: асфальтены/смолы - 0,25-0,35, ароматические

углеводороды/парафино-нафтеновые углеводороды - 3-6, окисление которых позволяет получать битумы с высокими эксплуатационными свойствами: повышенным интервалом пластичности (75-80 °С), высокой динамической вязкостью, устойчивостью к термоокислительному старению.

1. В результате проведенных исследований определены диапазоны группового углеводородного состава битумов обеспечивающие комплекс свойств высокой растяжимости, динамической вязкости, устойчивости к термоокислительному старению и повышенные низкотемпературные свойства: масел 50-54, смол 28-33, асфальтенов 18-20 % мае.
2. Определены технологические параметры окисления, позволяющие получать дорожные битумы из утяжеленных гудронов: для процесса окисления - температура 220-230 °С, расход воздуха 5-7 л/мин.кг, время пребывания битумной массы в реакционной зоне колонны - не более 3 часов.
3. Предложен вариант рационального использования одного из компонентов сырья висбрекинга - затемненного вакуумного газойля в качестве компонента сырья битумного производства.
4. Разработана математическая модель процесса окисления, позволяющая достоверно прогнозировать углеводородный состав сырья - на основе гудронов ЗСН и ВСН, окисление которого при постоянных условиях приводит к получению битумов с заданным комплексом физико-химических свойств.
5. Разработана многомерная модель прогнозирования качества получаемого битума по свойствам сырья и параметрам ведения технологического процесса окисления.

На основе результатов полученных при расчете математических моделей разработаны способы получения нефтяных дорожных битумов заключающиеся в смешении утяжеленных гудронов вязкостью условной до 300с с вакуумными газойлями, компонентами масляного производства - асфальтом деасфальтизации гудрона, экстрактами селективной очистки масел, окислении смесевого сырья при температуре 220-230 °С, расходе воздуха 50-70 л/мин/кг и последующем компаундированием окисленной битумной основы с нетоварными углеводородными фракциями и компонентами масляного производства в количестве 3-10 % мае. на композицию