

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://studservis.ru/gotovye-raboty/diplomnaya-rabota/327809>

Тип работы: Дипломная работа

Предмет: Неорганическая химия

СОДЕРЖАНИЕ

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ 4

1 Литературный обзор 4

1.1 Классификация, состав и строение битумов 4

1.2 Свойства битумов 7

1.2.1 Физические свойства битумов 7

1.2.2 Физико-химические свойства 8

1.2.3 Химические свойства 9

1.2.4 Физико-механические свойства 10

1.3 Способы улучшения битумов 12

1.4 Модификация битумов – как способ повышения их эксплуатационных свойств 14

1.5 Применение битумов 16

1.6. Методы производства битумов 17

1.6.1 Вакуумная перегонка 17

1.6.2 Деасфальтизация парафинами 21

1.6.3 Окисление воздухом 26

1.7 Старение битума 32

1.8 Аппараты для определения старения битума в лабораторных условиях 38

1.9 Дифференциальная сканирующая калориметрия 41

2 Экспериментальная часть 44

2.1. Исходные реактивы и оборудование 44

2.2 Термограммы систем 45

2.2.1 Термограмма исходного битумного связующего 45

2.2.2 Термограмма системы «битум- КУ 2-8-Ni²⁺» 46

2.2.3 Термограмма системы «битум- ДП-Ni²⁺» 47

2.2.4 Термограмма системы «битум – АВ-17-SiO₃²⁻» 48

2.2.5 Термограмма системы «битум – КУ 2-8-Na⁺» 49

2.3 Старение битума в растворе NaCl 50

2.3.1 Термограмма исходного битумного связующего после старения 51

2.3.2 Термограмма системы «битум- КУ 2-8-Ni²⁺» после старения 52

2.3.3 Термограмма системы «битум- ДП-Ni²⁺» после старения 52

2.3.4 Термограмма системы «битум – АВ-17-SiO₃²⁻» после старения 53

2.3.5 Термограмма системы «битум – КУ 2-8-Na⁺» после старения 54

3 Результаты и обсуждение 56

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 60

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ 61

Классификация, состав и строение битумов

Битумы, одно из наиболее распространенных органических вяжущих веществ, представляет собой сложную смесь химически разнообразных жидких и твердых углеродов и их производных, богатых кислородом, нерастворимых в воде и растворимых в органических растворителях, таких как дисульфид углерода и хлороформ. В зависимости от исходного материала различают натуральные и искусственные битумы. Природный битум – это темно-коричневый или черный органический материал, который при нагревании размягчается до жидкого состояния, а при охлаждении затвердевает.

Нефтяной(искусственный) битум – это органическое вяжущее вещество, получаемое путем переработки

нефтяного сырья, из которого выделяют газ, бензин, парафинидизельное топливо. Основным сырьем нефтяного битума является гудрон, который представляет собой остаток после отгонки масляной фракции из мазута. В зависимости от технологии производства различают нефтяные битумы: остаточные, окислённые, крекинговые.

Природный битум в чистом виде встречается очень редко, наиболее распространены пропитанные битумом породы (известняк, доломит и песчаник). Доломит и известняк, содержащие битум, из которых битум не извлекается, используются в виде мелкого порошка для производства битумной мастики и асфальтобетона [1].

Природные битумы получают путем медленного удаления легких и средних фракций из нефти, а также в результате процессов полимеризации и окисления. Природный битум характеризуется высокой атмосферостойкостью и хорошей адгезией к поверхности заполнителей.

Остаточный битум получают из вакуумных остатков путем дальнейшей экстракции нефти. Остаточный вакуум является основным сырьем для получения битума и представляет собой остаток от переработки маслянистой фракции мазута. При комнатной температуре остаточный битум представляет собой твердый или полутвердый продукт с относительно низкой вязкостью.

Окисленный битум производится путем окисления (продувки воздухом) остаточного вакуума в специализированном оборудовании. В процессе производства окисленного битума водород, содержащийся в остатке, реагирует с кислородом с образованием водяного пара. Происходит потеря водорода, которая сопровождается сжатием вследствие полимеризации и сгущением нефтяного остатка [2]. Крекинговый битум получают путем переработки остатков, образующихся при крекинге (высокотемпературном разложении) масел и жиров, для получения бензина с высоким выходом.

При температуре 18 °С битум бывает трёх видов консистенции:

- Твердый, эластичный и иногда хрупкий.
- Полутвердый, с вязко-пластичными свойствами.
- Жидкий, с текучими свойствами.

Твердый и полутвердый битум транспортируют в железнодорожных цистернах и бумажных контейнерах с нагревательным оборудованием, а жидкий - в цистернах с нефтью и мазутом. Битум хранится на специальных складах. Химический состав битума очень сложен. Например, битум может содержать смесь метановых и нафтенных углеводородов, а также производные кислорода, серы и азота.

Элементный состав битума составляет 70...80 % углерода, 10...15 % водорода, 2...9 % серы, 1...5 % кислорода и 0...2 % азота. Битум содержит эти элементы в виде углеводородов и их соединений с серой, кислородом и азотом.

Твердая часть битума - это высокомолекулярные углеводороды и их производные с молекулярной массой 1000-5000 и плотностью более 1 г/см³, известные под общим названием "асфальтены". Асфальтены включают в себя карбены и растворимые только в CCl₄ и карбоиды, которые не могут раствориться в маслах и летучих растворителях. Асфальтены представляют собой твердые, хрупкие, неплавкие частицы черного цвета, с характерным блеском и сильной окрашивающей способностью. Он является продуктом полимеризации, конденсации и дегидрирования ароматических нафтенных углеводородов, главным образом смол. Асфальтены являются наиболее уплотненными частями битумов и придают им твердость и хрупкость.

Смола - вещество темно-коричневого цвета, сама по себе аморфная, с молекулярной массой 500-1000 и плотностью около 1 г/см³. Плотность смолы зависит от содержания водорода, углерода, кислорода и серы. Чем больше углерода по отношению к водороду, тем выше плотность смолы. Плотность обычно составляет от 1,00 до 1,08 г/см³, а содержание серы и кислорода может достигать 10 %. Наличие смолы в асфальте повышает его вязкость, твердость и эластичность. Масла - это жидкая часть битума при комнатной температуре, состоящая из углеводородов с молекулярной массой 100-500 и плотностью менее 1 г/см³. Различные типы битумов содержат разное количество ароматических углеводородов, нафтенных солей и метана. Содержание масел уменьшает твердость битума и увеличивает его текучесть [3].

Свойства битума как дисперсной системы определяются пропорциями его компонентов - масел, смол и асфальтенов. Увеличение содержания асфальтенов и смол сопровождается повышением твердости, температуры размягчения и хрупкости битума. С другой стороны, масла растворяют часть смолы, делая битум более мягким и хрупким. Снижение молекулярного веса масел и смол также повышает пластичность битума. Парафин в нефтяном битуме ухудшает его свойства и увеличивает хрупкость при низких температурах. Поэтому содержание парафина в битуме не должно превышать 5%. Основными показателями, характеризующими свойства асфальта, являются пластичность, хрупкость, адгезия,

поверхностное натяжение на границе раздела фаз, когезия, тепловые, оптические и диэлектрические свойства. Кроме того, сопоставимыми показателями могут быть потеря веса при нагревании и изменение проницаемости после нагревания, растворимость в органических растворителях,

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Золотарева В. А., Братчуна В. И. Модифицированные битумные вяжущие, специальные битумы и битумы с добавками в дорожном строительстве. Харьков: Изд-во ХНАДУ. 2003. 229с.
2. Золотарев В. А. Битумы, модифицированные полимерами и добавками. Избранные труды. Том 2. Санкт-Петербург: Славутич. 2013. 149с.
3. Тагер, Л. А. Физико-химия полимеров / Л. А. Тагер. – М. : Химия, 1978. – 544 с.
4. Кульпо М.М., Ткачев С.М., Ермак А.А. Термоокислительная стабильность битумов // Вестн. Полоц. гос. ун-та. Сер. В. Прикладные науки. – 2003. – № 2. – С. 64-67.
5. Гридчин А.М. Оценка воздействия климатических факторов на асфальтобетон / А.М. Гридчин, Г.С. Духовный, А.Н. Котухов, А.С. Погромский // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2003. – № 5. – С. 262.
6. Розенталь, Д. А. Битумы. Получение и способы модификации / Д. А. Розенталь, В. Н. Березников, И. Н. Кудрявцева. – Ленинград, 1979. – 86 с.
7. Ребиндер, П. А. Физико-химическая механика / П. А. Ребиндер // В кн. Поверхностные явления в дисперсных системах. – Москва : Наука, 1979. – 382 с.
8. Руденский, А. В. Реологические свойства битумоминеральных материалов / А. В. Руденский, И. Н. Руденская. – Москва : Высшая школа, 1971. – 131 с.
9. Розенталь, Д. А. Модификация свойств битума полимерными добавками / Д. А. Розенталь, Л. С. Таболина, В. А. Федосеева // В сб. «Переработка нефти». – Москва : ЦНИИТЭнефтехим, 1988. – № 6. – 49 с.
10. Розенталь, Д. А. Нефтяные окислительные битумы / Д. А. Розенталь. – Ленинград : ЛТИ, 1973 – 47 с.
11. Мурузина, Е. В. Битум – полимерные композиции кровельного назначения / Е. В. Мурузина : дис. ... канд. техн. наук. – Казань, 2000. – 219 с.
12. Черножуков Н.И. Технология переработки нефти и газа. Ч. 3-я. Очистка и разделение нефтяного сырья, производство товарных нефтепродуктов. Под ред. А.А. Гуреева и Б.И. Бондаренко. – 6-е изд., пер и доп. – М.: Химия, 1978 г. – 424 с.
13. Горелов, Ю. А. Новые кровельные материалы отечественного производства / Ю. А. Горелов // Строительные материалы. – 2001. – № 3.
14. Леонович И. И., Колоскова Я. В. Требования к дорожным битумам и методы их модификации // Сб. «Перспективы развития новых технологий в строительстве и подготовка инженерных кадров в Республике Беларусь». Материалы VI Международного научно-технического семинара (Минск, 17-20 октября 2000 г.) / Под ред. Н. П. Блещика, А. А. Борисевича, Т. М. Пецольда. – Мн., УП «Технопринт», 2000. – С. 57-61.
15. Большая советская энциклопедия. т. 3. Изд-во: "Советская энциклопедия", 1969 - 1978.
16. Гун Р. Б. Нефтяные битумы / Р. Б. Гун. – М.: Б.и., 1973. – 432 с.
17. Битумы. Получение и способы модификации : учеб. пособие / Д. А. Розенталь, А. В. Березников, И. Н. Кудрявцева и др.; под ред. Д. А. Розенталя
18. Грудников И. Б. Производство нефтяных битумов. - М.: Химия, 1983
19. Гохман, Л. М. Все начинается с битума / Л. М. Гохман, Е. М. Гурарий // Автомобильные дороги. - 2005. - N5. - С. 34-37.
20. Ащепков, А. И. Реконструкция установки АВТ-1 с получением неоокисленных битумов в ООО "ЛУКОЙЛ-Ухтанефтепереработка" / А. И. Ащепков, М. М. Королева, Е. Н. Забелинская. - (По проектам института) // Химия и технология топлив и масел. - 2009. - N 1. - С. 44-45.
21. Котов, С. В. Апробация технологии получения битума повышенной долговечности в условиях Сызранского НПЗ / С. В. Котов // Нефтепереработка и нефтехимия. Научно-технические достижения и передовой опыт. - 2006. - N 6. - С. 32-34.
22. Битумный бизнес - приоритет для ТНК-ВР. - (Партнеры) // Автомобильные дороги. - 2008. - N 9. - С. 34-35.
23. «Термическая нагрузка во вращающейся колбе и определение изменения веса вследствие термической нагрузки» (Электронный магазин стандартов Din 52016-1988. Битумы. Определение изменения массы при термической нагрузке во вращающейся колбе» Режим доступа: <http://nd.gostinfo.ru>).
24. Климатическая камера для определения свойств старения битумов RFTOT; ASTM D 2872 (режим доступа <http://www.petrotech.ru>)

- 25 Пат. 78316 U1 Российская Федерация, G01N 11/00 Аппарат для определения старения битумов/ Веник В.Н.; заявитель и Общество с ограниченной ответственностью "Строительная лаборатория" (ООО "Строительная лаборатория") (RU) - № 2008127826; заявл. 08.07.2008; опубл. 20.11.2008 - 6 с.
- 26 Гохман, Л. М. Битумы, полимерно-битумные вяжущие, асфальтобетон, полимерасфальтобетон / Л. М. Гохман. - Москва : ЭконИнформ. - 2008. - 117 с. : ил. - ISBN 978-5-9506-0352-5.
- 27 Hunter, R. N. The Shell Bitumen Handbook / R. N. Hunter, A. Self, J. Read. - London : ICE Publishing, 2014. - 808 p. - ISBN 978-0-7277-5837-8.
- 28 Хойберг, А. Дж. Битумные материалы (асфальты, смолы, пеки) / под ред. А. Дж. Хойберга ; пер. с англ. С.Ш. Абрамович. - Москва : Химия, 1974. - 248 с.
- 29 Schmets, A. On the existence of wax-induced phaseseparation in bitumen / A. Schmets, N. Kringos, T. Pauli [et al.] // International Journal of Pavement Engineering. - 2010. - № 11. - P. 555-563
- 30 Скрипкин, А. Д. Оценка старения битума в тонких пленках с применением анализатора тонкой хроматографии «Iatroscan МК-5» / А. Д. Скрипкин, Г. Б. Старков, Д. А. Колесник // Вестник ХНАДУ. - 2008. - № 40. - с. 32-35.
- 31 Comprehensive review on the transport and reaction of oxygen and moisture towards coupled oxidative ageing and moisture damage of bitumen / L. Ma, A. Varveri, R. Jing, S. Erkens // Construction and Building Materials. - 2021. - Vol. 283. - P. 122632.
- 32 Рыбачук, Н. А. Старение битумного вяжущего / Н. А. Рыбачук // Вестник ИРГТУ. - 2015. - Т. 2, вып. 97. - С. 120-124.
- 33 Грушко, И. М. Дорожно-строительные материалы : учебник для вузов / И. М. Грушко, И. В. Королев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Транспорт, 1991. - 357 с. : ил. - ISBN 5-277-01069-6.

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://studservis.ru/gotovye-raboty/diplomnaya-rabota/327809>