



КОЛЛОИДНЫЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ДОРОЖНЫХ БИТУМОВ

Абдуллаева Шохиста Шухратовна

Хужакулов Азиз Файзуллаевич

Бухарский инженерно-технологический институт,

Республика Узбекистан

В настоящее время, особую актуальность приобретает проблема повышения качества дорожных битумов, решение которой позволит продлить срок службы дорожных асфальтобетонных покрытий и повысить эффективность работ по их строительству и ремонту. Дорожные битумы являются основным связующим материалом в асфальтобетонных покрытиях, определяющим их долговечность и эксплуатационные характеристики. Коллоидная структура битумов, состоящая из асфальтенов, смол и масел, оказывает непосредственное влияние на физико-механические свойства материала. В данной работе проводится теоретический обзор коллоидных свойств битумов и их корреляции с эксплуатационными характеристиками. Особое внимание уделено методам модификации битумов, направленным на улучшение их долговечности, устойчивости к климатическим изменениям и механическим нагрузкам.

Битум – это сложный органический материал, представляющий собой коллоидную дисперсную систему, в которой асфальтены выступают в роли дисперсной фазы, а масла и смолы образуют дисперсионную среду. Эта структура обеспечивает уникальные свойства битума: пластичность, вязкость, устойчивость к растрескиванию и старению.

Развитие дорожного строительства предъявляет новые требования к качеству материалов, включая устойчивость к экстремальным температурам, ультрафиолетовому излучению и механическим нагрузкам. Поэтому изучение коллоидных и эксплуатационных свойств битумов, а также разработка методов их модификации, представляет собой важное направление в области материаловедения.

Коллоидные свойства битумов. Коллоидная структура битума формируется за счет взаимодействия его компонентов (рисунок 1):

1. Асфальтены – твердые частицы, отвечающие за жесткость и прочность.
2. Смолы – полутвердая фаза, стабилизирующая асфальтены.
3. Масла – жидкая часть, придающая битуму пластичность и текучесть.

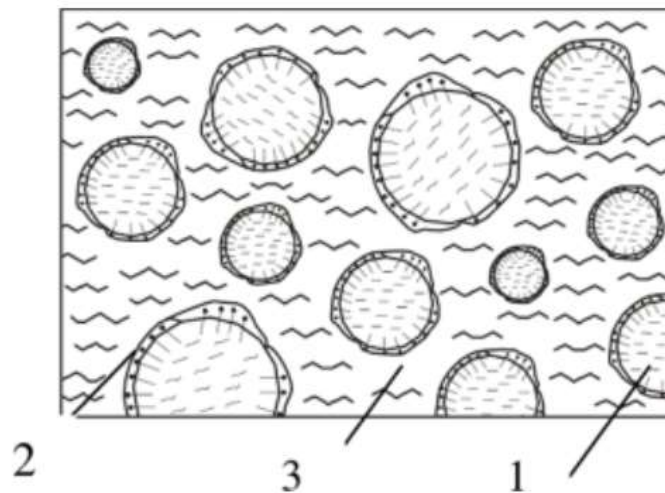


Рисунок 1. Схема коллоидно-дисперсного строения битума: асфальтены (1), смолы (2), масла (3)

Коллоидная структура классифицируется следующим образом:

- Гелевые системы, где асфальтены образуют плотный каркас;
- Зольные системы, где дисперсная фаза менее выражена.

Эти характеристики определяют такие свойства, как: температура размягчения, вязкость.

Адгезионные свойства. Изменение пропорций компонентов, например, за счет добавления модификаторов, позволяет регулировать свойства битума.

Эксплуатационные свойства битумов. Основные эксплуатационные свойства включают:

1. Вязкость. Вязкость определяет способность битума растекаться. Повышение вязкости увеличивает устойчивость покрытия к высоким нагрузкам, но снижает его пластичность.

2. Температура размягчения. Эта характеристика отражает устойчивость битума к нагреванию. Для улучшения параметра применяют модификаторы, например, полимеры.

3. Температура хрупкости. Минимальная температура, при которой битум остается пластичным, критична для эксплуатации дорог в холодных регионах.

4. Сопротивление старению. Окисление и воздействие ультрафиолета приводят к ухудшению свойств битума. Добавки антиоксидантов и стабилизаторов продлевают срок службы материала.

Методы модификации битумов

1. Полимерные добавки. Модификация битума полимерами, такими как стирол-бутадиен-стирол (СБС), улучшает эластичность и устойчивость к трещинообразованию.



2. Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Использование ПАВ улучшает адгезию битума к минеральным материалам, повышая прочность покрытия.

3. Наноматериалы. Добавление наночастиц, таких как графен, увеличивает термостойкость и долговечность битумов.

4. Отходы пластмасс. Переработанные полимеры, например, полиэтилен, используются для снижения себестоимости и повышения эксплуатационных характеристик.

Результаты и обсуждение. Анализ литературных данных показывает, что эксплуатационные характеристики битумов напрямую зависят от их коллоидной структуры. Так, использование полимеров позволяет увеличить температуру размягчения на 20–30%, а добавление ПАВ повышает адгезионные свойства до 15%.

Модификация битумов отходами полиэтилена продемонстрировала экономическую эффективность, снижая стоимость на 10–15% при сохранении высоких эксплуатационных характеристик.

Применение наноматериалов позволило увеличить устойчивость к старению на 25%, что особенно важно для регионов с экстремальными климатическими условиями.

Заключение. Коллоидные свойства битумов определяют их физико-механические и эксплуатационные характеристики. Современные методы модификации, включая использование полимеров, ПАВ и наноматериалов, позволяют значительно улучшить свойства битумов, увеличивая их долговечность и устойчивость к внешним воздействиям.

Разработка инновационных добавок и технологий производства битумов имеет важное значение для повышения качества дорожных покрытий, особенно в условиях экстремального климата.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ярцев, В. П., & Ерофеев, А. В. (2014). Эксплуатационные свойства и долговечность битумно-полимерных композитов.
2. Хужакулов, А., & Абдуллаева, Ш. (2024). Исследование состава, физико-химических и эксплуатационных свойств битумов. MUHANDISLIK VA IQTISODIYOT, 2(5).
3. Махмудов, М. Ж., Салойдинов, А. А., & Абдуллаева, Ш. Ш. (2024). ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БИТУМОВ. Академические исследования в современной науке, 3(31), 108-111.



4. Махмудов, М. Ж., Салойдинов, А. А., & Абдуллаева, Ш. Ш. ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БИТУМОВ.
5. Абдуллаева, Ш. Ш. (2016). Экологические проблемы нефтегазовых комплексов. Научный аспект, (4), 179-181.
6. Абдуллаева, Ш. Ш. (2018). Сопоставительный анализ способов борьбы с разлившейся нефтью. Научный аспект, 7(4), 875-877.
7. Юлдашев, Н., Махмудов, М., & Комолов, Р. (2024). Анализ состав и свойства нефтяных остатков и битумов. YASHIL IQTISODIYOT VA TARAQQIYOT, 2(3).
8. Абдуллаева, Ш. Ш. (2017). Характеристика дистиллятных фракций на установке цеоформинг. Вопросы науки и образования, (2 (3)), 50-52.
9. Абдуллаева, Ш. Ш. (2018). Сопоставительный анализ способов борьбы с разлившейся нефтью. Научный аспект, 7(4), 875-877.
10. Abdullayeva, S. S., & Boltayev, A. S. O. G. L. (2023). Uzun yurishli nasos qurilmasini anomal xossali neftni qazib olish uchun qo'llash istiqbollari. Science and Education, 4(3), 217-222.