

## Лекция № 5

### Тема 5.1 – Битумы нефтяные дорожные вязкие

#### План

- 1) Битумы.
- 2) Свойства битумов.
- 3) Битумы нефтяные дорожные вязкие.

#### 1. Битумы

Битумы (от лат. bitumen — горная смола, нефть) — твёрдые или смолоподобные продукты, представляющие собой смесь углеводородов и их азотистых, кислородистых, сернистых и металлосодержащих производных. Битумы нерастворимы в воде, полностью или частично растворимы в бензоле, хлороформе, сероуглероде и др. органических растворителях; плотностью 0,95—1,50 г/см<sup>3</sup>.

Битумы применялись в качестве строительного материала еще в глубокой древности в качестве вяжущего и водоизолирующего материала.

**К битумным материалам** относятся следующие:

*Природные битумы* - вязкие жидкости или твердообразные вещества, состоящие из смеси углеводородов и их неметаллических производных: серы, азота, кислорода и др. Природные битумы получились в результате естественного процесса окислительной полимеризации нефти. Природные битумы встречаются в местах нефтяных месторождений, образуя линзы, а иногда и асфальтовые озера. Однако природные битумы в чистом виде встречаются редко, чаще они пронизывают осадочные горные породы.

*Асфальтовые породы* - пористые горные породы (известняки, доломиты, песчаники, глины, пески), пропитанные битумом. Из этих пород извлекают битум или их размалывают и применяют в виде асфальтового

порошка.

*Нефтяные (искусственные) битумы*, получаемые переработкой нефтяного сырья, в зависимости от технологии производства могут быть: остаточные, получаемые из гудрона путем дальнейшего глубокого отбора из него масел; окисленные, получаемые окислением гудрона в специальных аппаратах (продувка воздухом); крекинговые, получаемые переработкой остатков, образующихся при крекинге нефти.

*Гудрон* - остаток после отгонки из мазута масляных фракций; он является основным сырьем для получения нефтяных битумов, используется в виде связующего вещества в дорожном строительстве.

К **дегтевым материалам** относят различные виды дегтя и пеки, получаемые в результате сухой перегонки каменного угля, древесины и др.

Все эти материалы относятся к **органическим вяжущим веществам**. Наиболее широкое применение они получили в промышленно-гражданском, гидротехническом, дорожном строительстве в виде кровельных, гидроизоляционных и уплотняющих материалов - асфальтобетона, асфальтораствора. Органические вяжущие хорошо совмещаются с резиной и полимерами, что позволяет значительно улучшить качество битумных материалов в соответствии с требованиями современного строительства.

**Элементарный состав** битумов колеблется в пределах: углерода 70-80%, водорода 10-15%, серы 2-9%, кислорода 1-5%, азота 0-2%. Эти элементы находятся в битуме в виде углеводородов и их соединений с серой, кислородом и азотом. Химический состав битумов весьма сложен. Так, в них могут находиться смеси углеводородов метанового и нафтенового рядов и их кислородных, сернистых и азотистых производных. Все многообразие соединений, образующие битум, можно свести в три группы: твердая часть, смолы и масла.

По своему строению битум представляет коллоидную систему, в которой диспергированы асфальтены, а дисперсионной средой являются смолы и масла. Асфальтены битума, диспергированные в виде частиц

размером 18-20 мкм, являются ядрами, каждое из них окружено оболочкой убывающей плотности - от тяжелых смол к маслам.

## **2. Свойства битумов**

Свойства битума, как дисперсной системы, определяются соотношением входящих в него составных частей: масел, смол и асфальтенов. Повышение содержания асфальтенов и смол влечет за собой возрастание твердости, температуры размягчения и хрупкости битума. Наоборот, масла, частично растворяющие смолы, делают битум мягким и легкоплавким. Снижение молекулярной массы масел и смол также повышает пластичность битума.

**Физические свойства** органических и неорганических вяжущих веществ и материалов, изготавливаемых на их основе, различны. Для органических веществ в отличие от минеральных характерны гидрофобность, атмосферостойкость, растворимость в органических растворителях, повышенная деформативность, способность размягчаться при нагревании вплоть до полного расплавления. Эти свойства обусловили применение органических вяжущих для производства кровельных, гидроизоляционных и антикоррозионных материалов, а также их широкое распространение в гидротехническом и дорожном строительстве.

**Химические свойства.** Наиболее важным свойством является химическая стойкость битумов и битумных материалов к действию агрессивных веществ, вызывающих коррозию цементных бетонов, металлов и других строительных материалов. Битумные материалы хорошо сопротивляются действию щелочей (с концентрацией до 45%), фосфорной кислоты (до 85%), а также серной (с концентрацией до 50%), соляной (до 25%) и уксусной (до 10%) кислот. Менее стойки битумы в атмосфере, содержащей оксиды азота, а также при действии концентрированных растворов кислот (особенно окисляющих). Битум растворяется в

органических растворителях. Благодаря своей химической стойкости и экономичности битумные материалы широко применяют для химической защиты железобетонных конструкций, стальных труб и др.

### 3. Битумы нефтяные дорожные вязкие.

**Органические вяжущие вещества используемые в дорожном строительстве:**

1. Битумы нефтяные дорожные вязкие.
2. Битумы дорожные жидкие.
3. Битумные эмульсии
4. Добавки к битумам
5. Дегтевые вяжущие вещества

Вязкие нефтяные дорожные битумы изготавливают из окисленных и неокисленных продуктов прямой перегонки нефти и компаундированием окисленных и неокисленных, продуктов получаемых при прямой перегонки нефти и селективном разделением нефтепродуктов. Допускается использовать крекинг-остаток в качестве компонента сырья окисления.

В зависимости от глубины проникания иглы при 25 °С вязкие дорожные нефтяные битумы изготавливают следующих марок: БНД 200/300, БНД 130/200, БНД 90/130, БНД 60/90, БНД 40/60, БН 200/300, БН 130/200, БН 90/130, БН 60/90.

Область применения битумов в дорожном строительстве

Дорожно-климатическая зона	Среднемесячные температуры наиболее холодного времени года, °С	Марка битума
I	Не выше -20	БНД 90/130, БНД 130/200, БНД 200/300
II и III	От -10 до -20	БНД 60/90, БНД 90/130, БНД 130/200, БНД 200/300
II, III, IV	От -5 до -10	БНД 40/60, БНД 60/90, БНД 90/130, БНД 130/200, БН 90/130, БН 130/200, БН 200/300
IV и V	Не ниже +5	БНД 40/60, БНД 60/90, БНД 90/130, БН 60/90, БН 90/130

Вязкие битумы различаются. БНД (битумы нефтяные дорожные) и БН (битумы нефтяные) Вязкие нефтяные дорожные битумы вырабатывают пяти марок БНД 40/60, БНД 60/90, БНД 90/130, БНД 130/200, БНД 130/200; нефтяные (БН) — четырех марок. БН 60/90, БН 90/130, БН 130/200, БН 200/300 (табл 1). Буквы БНД означают «битум нефтяной дорожный», цифры-дробь 40/60, 60/90 и т.д. указывают на допустимые для марки пределы показателей глубины проникания стандартной иглы при 25 °С, косвенно характеризующие вязкость битума. Битумы марок БНД отличаются хорошим сцеплением с каменными материалами и имеют достаточно высокую пластичность при отрицательных температурах, стойки к климатическим воздействиям. Вязкие нефтяные дорожные битумы применяют для приготовления горячих, теплых и холодных асфальтобетонных смесей, для поверхностной обработки, пропитки, а также для разжижения с целью получения жидких битумов, применяемых для приготовления холодного асфальтобетона, поверхностной обработки и для смешения на дороге и т.п. Вязкие битумы относятся к той или иной марке на основании трех основных показателей глубины проникания иглы, температуры размягчения и растяжимости Глубина проникания иглы и растяжимость нормируются при двух температурах 25 °С и 0 °С. Вязкие дорожные нефтяные битумы являются горючими веществами с минимальной температурой воспламенения 368 °С. Предельно допустимая концентрация паров углеводородов битумов в воздухе рабочей зоны составляет 300 мг/м<sup>3</sup>. По степени воздействия на организм, битумы являются малоопасными веществами и относятся к 4-му классу опасности. При работе с битумом помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией и должны применяться средства индивидуальной защиты При загорании небольших количеств битума его следует тушить песком, кошмой или пенным огнетушителем, развившийся пожар следует тушить пенной струей. Отходы производства битума (газы окисления) обезвреживаются сжиганием

в печи дожига.

Гарантийный срок хранения битумов — один год со дня изготовления. Важными показателями битумов марок БНД являются показатель сцепления и температура хрупкости. Чаще всего битумы улучшают добавлением модифицирующих добавок, типа ПАВ и т.п. Улучшенные битумы и их смеси, свойства которых оптимизированы специальной химической обработкой и добавлением пластификаторов, применяют главным образом для устройства верхних слоев покрытий с целью обеспечения повышенной теплоустойчивости и динамической прочности.

### **Вопросы для закрепления**

- 1) Что такое битумы?
- 2) Что относят к битумным материалам?
- 3) Охарактеризуйте физические свойства битумов.
- 4) Охарактеризуйте химические свойства битумов.
- 5) Какие органические вяжущие используют в дорожном строительстве?
- 6) Дайте характеристику битума нефтяным дорожным вязким.

### **Рекомендованная литература**

#### **Основная**

1. Айрапетов Г.А., Безродный О.К., Жолобов А.Л. и др.; Строительные материалы: Учебно-справочное пособие/ под ред. Несветаева Г.В. – 2-е изд., перераб. и доп. – Ростов н/ Д: Феникс, 2005. – 608 с.; ил.
2. Бойчук В.С. Довідник дорожника. – К.: Урожай, 2002. – 560 с.: іл.
3. Болдырев А.С. и др. Строительные материалы: Справочник / Под ред. Болдырева А.С., Золотова П.П. – М.: Стройиздат, 1989. – 567 с.
4. Микульский В.Г. и др. Строительные материалы. – М.: АСВ, 2000

5. Наназашвили И.Х. Строительные материалы, изделия и конструкции: Справочник. – М.: Высшая школа, 1990. – 495 с.

Дополнительная

6. Волженский А.В., Стамбулко В.И., Ферронская А.В. Гипсоцементно – пуццолановые вяжущие, бетоны и изделия. – М.: Стройиздат, 1971. – 318 с.
7. Волженский А.В., Феронская А.В. Гипсовые вяжущие и изделия (технология, свойства, применение). – М.: Стройиздат, 1974. – 328 с.
8. Воробьев Х.С. Гипсовые вяжущие и изделия (Зарубежный опыт). – М.: Стройиздат 1983. – 200 с.
9. Баженов Ю.М. Технология бетона: Учеб. пособие. – 2-е изд., перераб. – М.: Высшая школа, 1987. – 415 с.
10. Скрамтаев Б.Г., Шубенкин П.Ф., Баженов Ю.М. Способы определения состава бетона. – М.: Стройиздат, 1966. – 158 с.
11. Невский В.А., Касторных Л.И. Добавки в бетоны и растворы: Учеб. пособие. – Ростов н/Д: РГСУ, 2002

Сайт преподавателя - <http://kovtun.ucoz.ua/>

Почта - [kovtyn-dima@rambler.ru](mailto:kovtyn-dima@rambler.ru)

соц.сеть - <https://vk.com/kovtun.dima>