

Технологическая карта (план) занятия № 12

Предмет: **Дорожно-строительные материалы**

Тема занятия: **Асфальтобетоны**

Вид занятия: лекция

Тип урока: усвоение новых знаний

Цель занятия: ознакомиться с классификацией и видами асфальтобетона, материалами для его производства.

Межпредметные связи:

Обеспечивающие: Химия, Физика, Математика

Обеспечиваемые: Дорожно-строительные машины, Транспортно-эксплуатационные свойства автомобильных дорог.

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. - 200с.
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

Содержание и ход занятия

Перекличка

1 мин

Организация внимания студентов

1 мин

Проверка домашнего задания:

Вопросы для опроса:

1. Для чего используют добавки при изготовлении бетона?
2. Какие два типа добавок вы знаете?
3. Назовите основные четыре группы добавок.
4. Дайте характеристику пластифицирующим добавкам.
5. Охарактеризуйте вторую группу добавок.
6. На какие группы разделяют минеральные добавки?

Изложение нового материала:

План занятия

1. Определение и классификация асфальтобетонов
2. Основные виды асфальтобетонов
3. Материалы для производства асфальтобетона.

1. Определение и классификация асфальтобетонов

Асфальтобетонная смесь – рационально подобранная смесь минеральных материалов [щебня (гравия) и песка с минеральным порошком или без него] с битумом, взятых в определенных соотношениях и перемешанных в нагретом состоянии.

Асфальтобетон – уплотненная асфальтобетонная смесь.

Материал, получаемый путем тесного объединения минерального порошка с битумом, называется асфальтовым вяжущим веществом. Если к асфальтовому вяжущему веществу добавляется песок, то новый материал называется асфальтовым раствором, или песчаным асфальтобетоном.

Основными классификационными признаками деления асфальтобетонов на группы или виды являются: производственное назначение; структура; температура массы при укладке; удобообрабатываемость.

Классификация асфальтобетонов по производственному назначению

Дорожные асфальтобетоны предназначены для устройства дорожных покрытий и тротуаров. Аэродромные – для устройства ВПП и площадок на аэродромах. Гидротехнические – для крепления откосов или как гидроизоляция в гидротехнических сооружениях. Промышленные – для устройства полов в промышленных помещениях. Декоративные – наносимые в качестве декоративного покрытия.

Классификация асфальтобетонов по температуре массы при укладке

Смеси в зависимости от вязкости используемого битума и температуры при укладке подразделяют на:

горячие, приготавливаемые с использованием вязких и жидких нефтяных дорожных битумов и укладываемые с температурой не менее 120 °С;

холодные, приготавливаемые с использованием жидких нефтяных дорожных битумов и укладываемые с температурой не менее 5 °С.

Классификация асфальтобетонов по структурным признакам.

Горячие смеси и асфальтобетоны в зависимости от наибольшего размера минеральных зерен подразделяют на:

крупнозернистые с размером зерен до 40 мм;

мелкозернистые » » » до 20 мм;

песчаные » » » до 5 мм.

Холодные смеси подразделяют на мелкозернистые и песчаные.

Асфальтобетоны из горячих смесей в зависимости от величины остаточной пористости подразделяют на виды:

высокоплотные с остаточной пористостью от 1,0 до 2,5 %;

плотные » » » св. 2,5 до 5,0 %;

пористые » » » св. 5,0 до 10,0 %;

высокопористые » » » св.10,0 до 18,0 %.

Асфальтобетоны из холодных смесей должны иметь остаточную пористость свыше 6,0 до 10,0 %.

Щебеночные и гравийные горячие смеси и плотные асфальтобетоны в зависимости от содержания в них щебня (гравия) подразделяют на типы:

А с содержанием щебня св. 50 до 60 %;

Б св. 40 до 50 %

В ... св. 30 до 40 %

Щебеночные и гравийные холодные смеси и соответствующие им асфальтобетоны в зависимости от содержания в них щебня (гравия) подразделяют на типы Бх и Вх.

Горячие и холодные песчаные смеси и соответствующие им асфальтобетоны в зависимости от вида песка подразделяют на типы:

Г и Гх — на песках из отсевов дробления, а также на их смесях с природным песком при содержании последнего не более 30 % по массе;

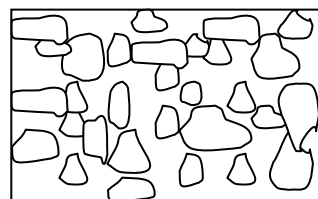
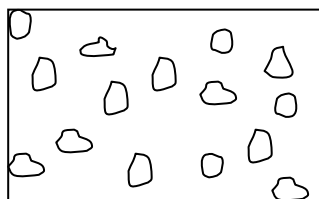
Д и Дх — на природных песках или смесях природных песков с отсевами дробления при содержании последних менее 70 % по массе.

Смеси и асфальтобетоны в зависимости от показателей физико-механических свойств и применяемых материалов подразделяют на марки, указанные в таблице.

Вид и тип смесей и асфальтобетонов	Марки
Горячие	
высокоплотные	I
плотные типов:	
А	I, II
Б, Г	I, II, III
В, Д	II, III
пористые и высокопористые	I, II
Холодные типов:	
Бх, Вх	I, II
Гх	I, II
Дх	II

По степени конгломератности различают контактную и порфировидную структуры. О степени конгломератности асфальтобетона судят в первом приближении по коэффициенту упаковки крупнообломочных включений – щебня в щебеночном асфальтобетоне и крупного песка в песчаном.

$K = (l-d)/d$, где l проекция расстояний между центрами соседних частиц и d – диаметр частиц для которых вычисляется этот коэффициент. $K > 1$ для порфировых (бескаркасных) структур и $K < 1$ для контактных (каркасных) структур.



Типичными представителями битумоминеральных смесей порфировидной структуры являются асфальтовая мастика и литой асфальтобетон, а каркасной структуры - битумощебеночная смесь.

Классификация асфальтобетонов по физическому состоянию массы.

По физическому состоянию массы или ее удобообрабатываемости в момент выполнения строительных работ асфальтовые бетоны подразделяются на жесткие, пластичные или литые.

2. Основные виды асфальтобетонов

Горячие битумоминеральные смеси

В зависимости от типа структуры (контактной или порфировидной) различают следующие виды горячих битумоминеральных смесей:

Асфальтовая мастика – смесь высоковязкого битума (предпочтительная глубина проникания иглы 20-40) и минерального порошка в котором «плавают» зерна песка. Пористость смеси равна нулю.

Литой асфальт – отличается от мастики большим содержанием дробленого и природного песка и некоторым содержанием щебня крупностью до 10 или 15 мм до 25 % по массе. Для его приготовления используют битум с глубиной проникания иглы 40-60. Пористость смеси также равна нулю.

Каркасный или бескаркасный асфальтобетон с содержанием щебня от 30 до 52 %. Для его приготовления используют битум с глубиной проникания иглы от 40 до 90. Пористость колеблется в пределах от 3 до 10 %.

Битумощебеночная смесь – содержит значительное количество щебня (до 86 %) с крупностью до 40 мм. Готовится на битуме с пенетрацией 90-200. Имеет высокую пористость до 18 %.

Горячий асфальтобетон пластичной или жесткой консистенции является наиболее распространенной разновидностью. Покрытия из горячего асфальтобетона наиболее устойчивы к воздействию динамических нагрузок и атмосферных факторов. Все это обуславливается вязкостью битума применяемого для их приготовления.

Материалы	битумощебеночная смесь	Каркасный асфальтобетон	Бескаркасный асфальтобетон	литой асфальтобетон	асфальтовая мастика
Щебень	86	52	30	25	-
Песок	7	35	53	46	56
МП	3	7	9	20	32
Битум	4	6	8	9	12

Холодный асфальтобетон

Холодный асфальтобетон применяется для устройства верхних слоев дорожных покрытий и при производстве ремонтных работ. Водонасыщение асфальтобетонов из холодных смесей должно быть от 5 до 9, % по объему.

Температура холодных смесей при отгрузке потребителю и на склад должна соответствовать 80-120 в зависимости от вязкости битума. Выбор марки битума и, следовательно, назначение вязкости вяжущего зависят от климатически условий, температуры и продолжительности хранения, а также от прочности заполнителя. Чем холоднее погодные условия, длительнее срок хранения массы, ниже прочность заполнителя, тем более жидким должно быть вяжущее вещество. Возможно также использование битумных эмульсий, но при этом желательно добавлять 0,5-1 % гашеной извести или ПАВ для лучшего сцепления битума, после распада эмульсии с поверхностью минерального материала.

Однородность холодных смесей определяется коэффициентом вариации водонасыщения. Коэффициент вариации должен соответствовать 0,15.

Асфальтобетон специального назначения

Кислотоупорный асфальтобетон – изготавливается с применением кислотоупорного щебня и песка (гранит, диабаз, андезит, кислотостойкая керамика, клинкерный кирпич и др.).

Щелочестойкий асфальтобетон – изготавливается из плотных карбонатных или известняковых горных пород (известняк, доломит, диабаз, гранит и т.д.).

Цветной асфальтобетон – изготавливают с применением мрамора, известнякового порошка, красителя. В качестве последнего компонента используют пигменты типа сурика железного, редоксайда и др. Битумы в асфальтобетонах специального назначения вводятся в минимальных количествах с тем, чтобы пленки вяжущего были на минеральных частицах возможно более тонкими.

Асфальтополимербетон – изготавливают, используя в качестве вяжущего гудроны и тяжелые нефти модифицированные полимерами (латексом, бутилкаучуком и др.) взамен битума. Рекомендуются такие бетоны для устройства монолитных и сборно-монолитных противофильтрационных экранов и облицовок гидросооружений, возводимых в районах Крайнего Севера.

3. Материалы для производства асфальтобетона.

Крупный заполнитель (щебень или гравий) в асфальтобетоне выполняет роль высокопрочного структурообразующего компонента, заполняющего

наибольший объем монолита. Он изготавливается из прочных морозостойких горных пород. А также некоторых разновидностей атмосферостойких и прочных шлаков. Чаще других применяются граниты, габбро, диабаз, базальт, андезиты, гнейс, трахиты, известняки и доломиты. Предпочтительнее применять изверженные основные породы, а из шлаков – доменные и цветной металлургии, обладающих устойчивой структурой.

Не применяются горные породы выветренные и затронутые выветриванием, со значительным содержанием глинистых примесей – мергели и мергелистые известняки, глинистые песчаники и глинистые сланцы. Ограничивается применение метаморфических пород, так как кварцит нуждается в добавлении извести, цемента или других активизаторов, без которых он показывает слабое сцепление с битумом, а гнейсы и сланцы дают при дроблении в щебень повышенное количество лещадки.

Наименование показателей	Изверженные и метаморфические породы	Осадочные породы и шлаки
Прочность при сжатии в водонасыщенном состоянии, кг/см ²	> 1000	> 800
Содержание глинистых частиц	< 2	
Морозостойкость, циклов:		
Для верхних слоев дорожной одежды	>50	
Для нижних слоев дорожной одежды	>25	
Содержание лещадки, %:		
Для верхних слоев дорожной одежды	<15	
Для нижних слоев дорожной одежды	<25	

Мелкий заполнитель.

В качестве мелкого заполнителя в составе асфальтобетона используется главным образом песок природного или искусственного дробления. Среди природных песков наибольшее распространение получили: горные, речные и озерные. Всегда желательнее использовать пески с более остроугольными частицами, поэтому горные фракционированные пески являются наиболее предпочтительными.

Роль песка в асфальтобетоне сходна с ролью в щебне. Он заполняет основной объем пор оставшийся в щебеночном каркасе. Модуль крупности песков используемых при изготовлении асфальтобетонной смеси колеблется от 2 до 2,5 и выше. В песке не допускается комков глины, суглинка. А количество пылевидных, глинистых и илистых примесей допускается не более 3 % для природного песка и 5 % для дробленого.

Минеральный порошок.

Битумы, как и другие жидкообразные тела, обладают в тонкопленочном состоянии более высокой структурной вязкостью, чем в объемном состоянии. При этом вязкость битума возрастает с понижением толщины пленок. По мере снижения толщины битумных пленок возрастает и когезия (внутримолекулярное сцепление) его с подкладкой. Минеральный порошок в основном выполняет

функции своеобразного «подкладочного» материала с помощью которого большая часть битума переходит в тонкопленочное состояние.

Минеральный порошок готовится путем искусственного помола, главным образом, осадочных пород, таких как доломит и известняк. Поверхностно активные полярные компоненты органического вяжущего образуют прочные хемсорбционные связи с адсорбционными центрами в виде катионов Ca^{2+} и Mg^{2+} , которые в большом количестве присутствуют в доломите и известняке.

Минеральный порошок может быть активированным и не активированным. Для активации минерального порошка применяют смесь ПАВ или продуктов, содержащих ПАВ, с вязкими нефтяными битумами.

Активированному минеральному порошку в установленном порядке может быть присвоена высшая категория качества. Порошок высшей категории качества должен быть гидрофобным, при этом пористость порошка должна быть не более 28 % по объему, показатель битумоемкости не более 45 г, а набухание — не более 1,5 % по объему.

Порошки высшей категории качества не допускается изготавливать из дробленого материала фракции 0 — 10 (0 — 20) мм, получаемой после первой стадии дробления.

Минеральный порошок должен быть рыхлым. Активированный минеральный порошок должен быть однородным по цвету и составу. Различие в содержании активирующей смеси в пробах порошка одной партии не должно превышать $\pm 0,15$ % от массы порошка.

К основным свойствам минерального порошка относятся:

- Битумоемкость – характеризуется определенным количеством минерального масла, при котором смесь его со 100 см^3 порошка имеет такую консистенцию, когда глубина погружения металлического пестика в смесь составляет 8 мм.

- Плотность – определяют после уплотнения его в форме объемом 100 см^3 под нагрузкой 400 кгс/см^2 .

- Набухание – приращение объема образцов из смеси минерального порошка с битумом после насыщения водой в вакуум-приборе и последующего выдерживания в горячей воде. Набухание выражают, в процентах от первоначального объема образца. Испытание производят на образцах-цилиндрах диаметром и высотой 2,5 см.

- Гидрофобность – характеризуется его способностью не смачиваться водой.

- Однородность – характеризуется содержанием в порошке активирующей смеси. Определение однородности производят колориметрическим методом, сущность которого состоит в обработке активированного минерального порошка растворителем и сравнения цвета полученного раствора с цветом растворов-эталонов.

- Водостойкость – отношение прочности при сжатии образцов из смеси порошкообразных отходов промышленности с битумом после насыщения их водой в условиях вакуума и последующего выдерживания в горячей воде к прочности при сжатии сухих образцов. Прочность при сжатии водонасыщенных и сухих образцов определяют при температуре 20 ± 2 °С.

Вопросы для закрепления:

1. Что такое асфальтобетонная смесь?
2. Что такое асфальтобетон?
3. Что называют асфальтовым вяжущим?
4. Что называют песчаным асфальтобетоном или асфальтовым раствором?
5. Как асфальтобетоны классифицируются по производственному назначению?
6. Как асфальтобетоны классифицируются по температуре массы при укладке?
7. Как асфальтобетоны классифицируются по структурным признакам?
8. Как асфальтобетоны классифицируются по физическому состоянию массы?
9. Назовите основные виды асфальтобетона.
10. Назовите и охарактеризуйте горячие битумоминеральные смеси.
11. Дайте характеристику холодному асфальтобетону.
12. Дайте характеристику асфальтобетонам специального назначения.
13. Назовите материалы для производства асфальтобетона.
14. Дайте характеристику крупному заполнителю.
15. Дайте характеристику мелкому заполнителю.
16. Дайте характеристику минеральному порошку.

VI Домашнее задание:

2 мин

(1), стр. 75 - 80;

VII Подведение итогов.

1 мин