

Технологическая карта (план) занятия № 11

Предмет: **Дорожно-строительные материалы**

Тема занятия: **Добавки в бетон**

Вид занятия: лекция

Тип урока: усвоение новых знаний

Цель занятия: ознакомиться с классификацией жидких нефтяных дорожных битумов, маркировкой, усвоить основные свойства, установить область применения битумов нефтяных дорожных жидких в дорожном строительстве, изучить способы получения жидких битумов.

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

Переключка	1 мин
Организация внимания студентов	1 мин
Проверка домашнего задания:	

Вопросы для опроса:

1. Что такое цементный бетон?
2. Что такое бетонная смесь?
3. Какая роль компонентов в бетоне?
4. Как классифицируется бетон по средней плотности?
5. Как классифицируется бетон по структуре?
6. Как классифицируется бетон по виду вяжущего?
7. Как классифицируется бетон по назначению?
8. Дайте краткую характеристику бетонной смеси.
9. Дайте краткую характеристику бетону.

Изложение нового материала:

Использование добавок является весьма эффективным и экономичным способом улучшения технологических и физико-механических свойств бетона. На современном этапе применение бетонов с добавками при производстве железобетонных конструкций эксплуатируемых в сложных условиях или имеющих высокую категорию ответственности является обязательным. В развитых странах мира количество бетона выпускаемого с добавками составляет от 90 до 100 % от общего объема. В России этот показатель намного ниже и составляет менее 50 %. Это указывает на перспективность развития целого комплекса задач связанных с производством эффективных добавок и их применения в технологии бетона.

Добавки

В зависимости от вида добавок их делят на два типа: тонкомолотые минеральные и химические.

Минеральные тонкомолотые добавки вводят в состав бетонной смеси или в состав цементного клинкера на стадии помола в количестве до 20 %.

Химические добавки, вводимые в бетонную смесь, изменяют (модифицируют) те или иные ее свойства или свойства бетона, поэтому их еще называют модификаторами. Химические добавки вводят в состав бетонной смеси в относительно малых количествах, до 3 %.

На сегодняшний день в России номенклатура модификаторов, предложенных к применению весьма обширна. Количество добавок, только входящих в перечень строительного каталога, превышает 80 наименований. Учитывая многообразие изменения свойств бетонных смесей и бетонов, достигаемое путем их модифицирования различными органическими и неорганическими соединениями, возникла необходимость в их классификации. На сегодняшний день классификация различных модификаторов, как правило,

основана на учете основного технологического или технического эффекта действия. В отечественных стандартах рассматриваются 4 основные группы:

- регулирующие свойства бетонных смесей (пластифицирующие добавки),
- регулирующие скорость твердения бетона,
- регулирующие плотность и пористость бетонной смеси и бетона,
- специальные добавки, придающие бетонам особые свойства (антикоррозионные, ингибиторы, бактерицидные, гидрофобизирующие и т.д.)

Добавки, сочетающие в себе способность регулировать сразу несколько свойств бетона и бетонной смеси называют полифункциональными модификаторами (ПФМ).

Пластифицирующие добавки представляют собой ПАВ гидрофильного или гидрофобного типов. Гидрофильные добавки адсорбируются на поверхности новообразований, снижают величину межфазовой энергии, облегчают дезагрегацию частиц, высвобождают иммобилизованную воду, улучшая текучесть бетонной смеси (СДБ, ЛСТ). Гидрофобные добавки вовлекают в бетонную смесь мельчайшие пузырьки воздуха. Адсорбируясь на поверхности раздела воздух-вода, понижают поверхностное натяжение воды и стабилизируют мельчайшие пузырьки воздуха в цементном тесте. (ГКЖ). Пластифицирующие добавки снижают расход воды на 8 – 12 % при сохранении подвижности бетонной смеси.

Более эффективными химическими добавками этой группы являются суперпластификаторы, снижающие водопотребность смеси на 20 – 25 % или увеличивают подвижность смеси с 2 до 20 см. Срок действия этих добавок в составе бетонной смеси ограничен, так как под действием щелочной среды они распадаются на безвредные для бетона вещества. Среди отечественных суперпластификаторов наибольшее распространение получили добавки на основе продуктов поликонденсации меламин и нафталинсульфокислот в формальдегиде: С-3 и модификаторы на их основе (Дефомикс, Реламикс и т.д.), 10-03, КМ-30. Среди зарубежных – наиболее известными являются Мелмент, Мапефлоид, Майти. Новым направлением в получении высокоэффективных суперпластификаторов является использование соединений. Однако на сегодняшний день отечественной промышленностью указанные модификаторы не производятся из-за высокой стоимости исходных материалов и сложности технологии.

Ко второй группе добавок относят **ускорители или замедлители твердения, противоморозные добавки**. Среди ускорителей наибольшее распространение получили ХК, СН, ННХК. В качестве противоморозных добавок используются поташ (КК), ХН, ХК. Основной эффект действия этих добавок снизить точку замерзания воды. Эффективными замедлителями схватывания цементного теста считаются СДБ, ГКЖ, сахарная патока.

Среди **воздухововлекающих добавок**, относящихся к третьей группе, наиболее распространенными являются ГКЖ, алюминиевая пудра, СНВ, СДБ. Для уплотнения структуры бетона используют НК, ХЖ, СЖ, СА.

Минеральные добавки также можно разделить на несколько групп в зависимости от технологии их введения и эффекта действия.

- Добавки, вводимые в состав цементного клинкера на стадии помола (трепел, опока, диатомит, доменные, золы ТЭЦ и т.д.). Эффект действия этих добавок рассмотрен ранее.
- Минеральные герметики (интегрально-капиллярные системы) наносимые на поверхность затвердевшего бетона. Наиболее известны: пенетрон, акватрон, кальматрон, ксайпекс, вандекс, гидротекс, лахта, акватрон и т.д. Принцип действия этих добавок практически одинаковый, проникновение в тело бетона (в микротрещины, поры) под действием осмотического давления и вступление в реакцию со свободным кальцием в присутствии влаги с образованием нерастворимых соединений.
- В 50-х годах в Норвегии впервые в качестве добавки в бетон был применен микрокремнезем (ультратонкие отходы ферросплавных производств). До сих пор эта добавка или добавки на ее основе (например, МБ-01) является наиболее эффективными в технологии бетона.

Закрепление:

10 мин

Вопросы для закрепления:

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?

VI Домашнее задание:

2 мин

(1), стр. 75 - 80;

VII Подведение итогов.

1 мин