

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Вяжущие вещества»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки
08.03.01 «Строительство» (уровень бакалавриата)

Направленность (профиль): Производство строительных материалов, изделий и конструкций
Общий объем дисциплины – 9 з.е. (324 часов)

В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы компетенции с соответствующими индикаторами их достижения:

- ПК-29.4: Производит сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований при разработке составов строительных материалов;
- ПК-29.5: Применяет нормативную документацию при проведении экспериментов по разработке составов строительных материалов;
- ПК-29.6: Представляет результаты научно-исследовательских работ;

Содержание дисциплины:

Дисциплина «Вяжущие вещества» включает в себя следующие разделы:

Форма обучения очная. Семестр 5.

Объем дисциплины в семестре – 5 з.е. (180 часов)

Форма промежуточной аттестации – Экзамен

1. Классификация вяжущих материалов. Воздушные гидратационные вяжущие вещества.. 1.1 Гипсовые и ангидритовые вяжущие. Сырье, технологии получения, свойства, применение в строительстве.

1.2. Известь строительная воздушного твердения. Сырье, технологии получения, свойства, применение в строительстве.

1.3. Магнезиальные вяжущие вещества. Сырье, технологии получения, свойства, применение в строительстве..

2. Гидравлические вяжущие вещества. 2.1 Гидравлическая известь. Сырье, технология получения, свойства, применение в строительстве.

2.2. Романцемент. Сырье, технология получения, свойства, применение в строительстве..

3. Способность разработки составов строительных материалов с учетом их физико-химических свойств и технологиями получения основных строительных материалов и изделий. Портландцемент - клинкер.. 3.1. Клинкер портландцемента. Определение. Химический состав клинкера. Влияние содержания основных оксидов на свойства цемента. Минералогический (фазовый) состав клинкера. Основные минералы клинкера: алит, белит, алюминатная фаза, алюмоферритная фаза, промежуточное вещество, стекло-фаза.

3.2 Модульные характеристики клинкера: гидравлический, силикатный, алю-минатный модули, степень насыщения и коэффициент насыщения. Влияние величин модульных характеристик на свойства цемента.

3.3 Классификация клинкеров и цементов. Основные разновидности порт-ландцементов по минеральному составу клинкеров. Расчет сырьевой смеси для получения той или иной разновидности клинкера. Зависимость свойств цемента от состава клинкера.

3.4. Основы технологии портландцемента. Основные разновидности и требования к сырью. Мокрый, сухой и комбинированный способы производства ПЦ-клинкера. Процессы, происходящие при обжиге сырьевой смеси во вращающейся печи. Зоны в печи.

4. Гидратация и твердение портландцемента.. Взаимодействие клинкерных минералов с водой: реакции гидратации, новообразования. Скорость и степень гидратации разных минералов. Гидратация алита, белита, алюмината, C₄AF, клинкерного стекла, CaO и MgO свободных. Теории твердения портландцемента. Изменение свойств цементного камня при твердении. Тепловыделение при взаимодействии цемента с водой. Причины тепловыделения. Интегральное и дифференциальное тепловыделение. Особенности тепловыделения отдельных клинкерных минералов и цемента..

5. Структура и свойства цементного теста и камня. Структурная вязкость и пластическая прочность теста. Основной закон вязко-го течения. Вязкость идеальной и структурированной

жидкости. Тиксотропия. Реологические модели структурированной жидкости. Пластическая прочность. Способы определения. Седиментационные явления в тесте.

Тепловыделение при взаимодействии цемента с водой. Причины тепловыделения. Интегральное и дифференциальное тепловыделение. Особенности тепловыделения отдельных клинкерных минералов и цемента.

Пористость и контракция цементного камня. Теоретическое и практическое водозатворение цементов. Основные разновидности пор: гелевые, капиллярные, крупные поры и пустоты. Способы определения пористости и контракции

Формы связи воды в ПЦ-камне. Химически связанная вода: кристаллогидраты и "гидроксидная" вода. Особенности связи и удаления. Адсорбционно связанная вода. Капиллярная вода. Свободная вода. Щелочность жидкой фазы. Набухание и усадка теста.

6. Применение нормативной документации при проведении экспериментов по разработке составов строительных материалов. Свойства портландцемента.. Плотность, водопотребность, сроки схватывания, равномерность изменения объема. Активность и прочность цементов. Зависимость прочности цементов от В/Ц.

Влияние температуры и добавок на скорость твердения ПЦ. Твердение на морозе, при пропаривании и запаривании.

Усадка и набухание цементного камня. Влияние относительной влажности и времени твердения. Испытание цементов на атмосферостойкость.

Трещиностойкость и ползучесть цементного камня. Влияние добавок, В/Ц, температуры твердения..

7. Стойкость цементов против агрессивных факторов. Химическая коррозия цементного камня. Коррозия выщелачивания (коррозия I вида). Коррозия II вида (углекислотная, кислотная, магниезальная). Коррозия III вида (сульфоалюминатная, гипсовая).

Агрессивные действия органических веществ. Низкомолекулярные и высокомолекулярные органические кислоты. Действие нефти и нефтепродуктов. Морозостойкость. Поведение воды в порах при разных температурах. Влияние В/Ц, ПАВ, минералогического состава клинкера и температуры твердения на Мрз.

Жаростойкость и огнеупорность. Поведение гидратов цементного камня при воздействии температур. Зависимость прочности камня от температуры нагрева. Роль добавок в повышении жаростойкости и огнеупорности.

8. Разновидности портландцементов. Быстротвердеющий ПЦ (БПЦ). КН, минсостав, Суд БПЦ. Прочность через 3 и 28 сут., влияние температуры твердения.

Гидрофобный, пластифицированный ПЦ и ВНВ (вяжущие низкой водо-потребности). Особенности поведения ПАВ в цементных системах. Основные разновидности гидрофильных ПАВ и суперпластификаторы. Дозировки, особенности технологии и свойств цементов с ПАВ. Особенности технологии ВНВ. Разновидности гидрофобных ПАВ (мылонафт, аседол, ГКЖ). Особенности свойств цементов с ПАВ. Сульфатостойкий ПЦ. Разновидности сульфатостойких цементов. Минералогический состав клинкера. Требования к минеральным добавкам. Основные свойства. Области применения. Белый и цветные ПЦ. Требования к сырью для белого ПЦ. Особенности минсостава и технологии производства. Пигменты для цветных ПЦ. ПЦ для дорожных и аэродромных бетонов. Требования к мин.составу и добавкам. Состав цементов. Основные свойства (сроки, Мрз, Ризг). ПЦ для асбестоцементных изделий. Особенности технологии асбестоцементных изделий. Требования к портландцементу: Суд., мин.состав. Особенности свойств. Цементы для строительных растворов и бетонов автоклавного твердения. Особенности состава растворов и расхода цемента в них. Особенности состава цементов для автоклавной технологии. Состав цементов для растворов и авто-клавных бетонов..

9. Пуццолановые вяжущие. Активные минеральные добавки: разновидности, оценка активности, классификации. Пуццолановые цементы: состав, свойства, применение. Известково-пуццолановые вяжущие. Гипсо-цементно-пуццолановые вяжущие

Зола и зольные цементы. Зола ТЭЦ как активные минеральные добавки к цементам. Кислые зола: состав, свойства, применение. Высококальциевые зола: состав, свойства, применение.

10. Шлаки и шлаковые цементы. Разновидности шлаков, их состав и свойства.

Шлакопортландцемент: состав, свойства, применение.

Сульфатно-шлаковые и известково-шлаковые вяжущие: состав, свойства, применение.

Шлакощелочные вяжущие: состав, свойства, применение.

11. Алуминатные цементы. 11.1. Глиноземистый цемент: состав, получение, свойства, применение.

11.2. Сульфоалюминатные цементы: состав, свойства, получение, применение.

11.3. Безусадочные, расширяющиеся, напрягающие цементы: составы, свойства, применение..

Форма обучения очная. Семестр 6.

Объем дисциплины в семестре – 4 з.е. (144 часов)

Форма промежуточной аттестации – Экзамен

1. 1. Технологии производства гипсовых вяжущих. 1.1 □ Производство гипсовых вяжущих в гипсоварочных котлах

1.2 □ Производство гипсовых вяжущих в автоклавах.

1.3 □ Совмещенный процесс помола и обжига..

2. 2. Технологии производства воздушной извести. 2.1. Производство извести в шахтных печах.

2.2. Производство извести во вращающихся печах.

2.3. Технологии производства гидратной извести.

3. 3. Технологии производства портландцемента. 3.1. Технологии приготовления сырьевого шлама.

3.2. Обжиг сырьевого шлама во вращающихся печах.

3.3. Приготовление цементной сырьевой муки

3.4. Обжиг сырьевой муки во вращающихся печах

3.5 Помол клинкера и добавок в цементных мельницах

3.6 Пневмотранспорт цемента, хранение в силосах и его отгрузка.

4. 4. Технологии производства вяжущих для автоклавных материалов.

Разработка составов строительных материалов с учетом их физико-химических свойств и технологиями получения основных строительных материалов и изделий. 4.1 Производство вяжущего для силикатного кирпича

4.2 Производство вяжущего для ячеистых бетонов.

5. 5. Технологии работы с цементом в условиях заводов ЖБИ. 5.1 Приемка цементов из всех видов транспорта и его погрузка в силосы

5.2 Подача цемента на бетономесительный узел

5.3. Производство смешанных, шлаковых и других цементов в условиях за-водов ЖБИ

5.4. Основные принципы расчета пневмотранспорта цемента на заводах ЖБИ..

6. 6. Производство алуминатных цементов. Разработка составов строительных материалов с учетом их физико-химических свойств и технологиями получения основных строительных материалов и изделий. 6.1. Производство глиноземистого цемента способами плавления и спекания.

6.2. Производство сульфоалюминатных и сульфоферритных цементов.

6.3. Производство безусадочных, расширяющихся, напрягающих цементов.

7. 7. Производство жидкого стекла. 7.1. Варка шихты и получение силикатглыбы и стеклогранулята.

7.2. Получение жидкого стекла в автоклавах из стеклогранулята

7.2. Получение жидкого стекла прямым автоклавным методом.

Разработал:
заведующий кафедрой
кафедры СМ

Г.И. Овчаренко

Проверил:
Декан СТФ

И.В. Харламов