

## 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, C<sub>4</sub>AF, 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 влажностности 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

Золы 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 СМиАД

Г.И. Овчаренко

Проверил:  
Декан СТФ

И.В. Харламов