

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Вяжущие вещества»

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

Направленность (профиль): Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций

Общий объем дисциплины – 10 з.е. (360 часов)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

- ОПК-1: способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- ОПК-2: способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат;
- ПК-4: способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности;
- ПК-7: способностью проводить анализ технической и экономической эффективности работы производственного подразделения и разрабатывать меры по ее повышению;

Содержание дисциплины:

Дисциплина «Вяжущие вещества» включает в себя следующие разделы:

Форма обучения очная. Семестр 5.

Объем дисциплины в семестре – 5.25 з.е. (195 часов)

Форма промежуточной аттестации – Экзамен

1. Классификация вяжущих материалов. Воздушные гидратационные вяжущие вещества. Гипсовые и ангидритовые вяжущие. 1.1 Гипсовые и ангидритовые вяжущие. Сырье. Модификации водного и без-водного сульфата кальция. Свойства модификаций. Схватывание и твердение по-луводного гипса. Теории твердения вяжущих веществ.

1.2 Свойства гипсовых вяжущих (плотность, дисперсность, водо-потребность, сроки схватывания, прочность, коэффициент размягчения, деформативность, дол-говечность, области применения.

1.3 Ангидритовые вяжущие (ангидритовый цемент и высокообжиговый гипс, отделочный ангидритовый цемент).

1.4 Гипсовые и ангидритовые вяжущие из побочных продуктов промыш-ленности (фосфо-, боро-, фторогипс).

2. Известь строительная воздушного твердения. 2.1 Основные разновидности известковых вяжущих. Сырье, состав сырья и его разновидности. Обжиг карбонатных материалов на известь. Зависимость свойств кипелки (пористость, средняя плот-ность, размер кристаллов, Суд.) от температуры обжига. Пережог и недожог. Влияние примесей $MgCO_3$ и глины.

2.2 Гидратация и твердение извести. Реакция гидрата-ции, условия протека-ния, особенности получения пушонки, теста, молока. Молекулярные объемы исходных и конечных продуктов. Конт-ракция. Основные разновидности твер-дения извести (карбонатное, гидратное, гидросиликатное). Реакции при тверде-нии, условия их протекания.

2.3 Свойства и области применения извести (плотность, пластичность, водо-потребность, схватывание, объемные изменения, прочность, долговечность)..

3. Магнезиальные вяжущие вещества. Каустический магнезит, каустический доломит и доломитовый цемент. Сырье, по-лучение, особенности твердения. Основные свойства магнезиальных вяжущих и области применения..

4. Гидравлическая известь. Определение. Сырье, гидравлический модуль сырья. Реакции, происходящие при обжиге. Схватывание и твердение извести. Свойс-тва гидравлической из-вести (плотность, сроки схватывания, проч-ность) и области применения..

5. Романцемент. Определение. Сырье. Процессы, происходящие при обжиге и твер-дении.

Свойства романцемента и области применения.

6. Портландцемент. Определение. Понятие о клинкере, сырьевой смеси, составе и разновидностях портландцементов.

6.1 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.

6.2 Модульные характеристики клинкера: гидравлический, силикатный, алюминатный модули, степень насыщения и коэффициент насыщения. Влияние величин модульных характеристик на свойства цемента.

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

7. 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.

8. Твердение портландцемента. 8.1 Взаимодействие клинкерных минералов с водой: реакции гидратации, но-образования. Скорость и степень гидратации разных минералов. Гидратация алита, белита, алюмината, C_4AF , клинкерного стекла, CaO и MgO свободных.

8.2 Гидратация портландцемента. Теории твердения портландцемента. Изменение свойств цементного камня при твердении..

9. Структура и свойства цементного теста. Структурная вязкость и пластическая прочность теста. Основной закон вязкого течения. Вязкость идеальной и структурированной жидкости. Тиксотропия. Реологические модели структурированной жидкости. Пластическая прочность. Способы определения. Седиментационные явления в тесте..

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

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

12. 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.

13. Физические и механические свойства портландцемента. 13.1 Плотность, водопотребность, сроки схватывания, равномерность изменения объема. Активность и прочность цементов. Зависимость прочности цементов от В/Ц.

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

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

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

14. Стойкость цементов против агрессивных факторов. 14.1 Химическая коррозия цементного камня. Коррозия выщелачивания (коррозия I вида). Коррозия II вида (углекислотная, кислотная, магниальная). Коррозия III вида (сульфоалюминатная, гипсовая).

14.2 Агрессивные действия органических веществ. Низкомолекулярные и высокомолекулярные органические кислоты. Действие нефти и нефтепродуктов.

14.3 Морозостойкость. Поведение воды в порах при разных температурах. Влияние В/Ц, ПАВ, минералогического состава клинкера и температуры твердения на $M_{рз}$.

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

15. Разновидности портландцементов. 15.1 Быстротвердеющий ПЦ (БПЦ). КН, минсостав, Суд

БЩ. Прочность через 3 и 28 сут., влияние температуры твердения.

15.2 Гидрофобный, пластифицированный ПЩ 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.

15.3 Сульфатостойкий ПЩ. Разновидности сульфатостойких цементов. Минералогический состав клинкера. Требования к минеральным добавкам. Основные свойства. Области применения.

15.4 Белый и цветные ПЩ. Требования к сырью для белого ПЩ. Особенности минсостава и технологии производства. Пигменты для цветных ПЩ.

15.5 ПЩ для дорожных и аэродромных бетонов. Требования к минсоставу и добавкам. Состав цементов. Основные свойства (сроки, Мрз, Ризг).

15.6 ПЩ для асбестоцементных изделий. Особенности технологии асбестоцементных изделий. Требования к портландцементу: Суд., минсостав. Особенности свойств.

15.7 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 автоклавных бетонов..

16. Пуццолановые цементы. 1.1□Активные минеральные добавки: разновидности, оценка активности, классификации.

1.2□Пуццолановые цементы: состав, свойства, применение.

1.3□Известково-пуццолановые вяжущие.

1.4□Гипсо-цементно-пуццолановые вяжущие.

17. Золы и зольные цементы. 17.1. Зола ТЭЦ как активные минеральные добавки к цементам.

17.2. Кислые зола: состав, свойства, применение.

17.3. Высококальциевые зола: состав, свойства, применение.

18. Шлаки и шлаковые цементы. 18.1. Разновидности шлаков, их состав и свойства.

18.2 Шлакопортландцемент: состав, свойства, применение.

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

18.4. Шлакощелочные вяжущие: состав, свойства, применение.

19. Безгипсовые портландцементы. 19.1 Альтернативные гипсу регуляторы схватывания и твердения портланд-цемента

19.2 Свойства системы клинкер – лигносульфонат – щелочной ускоритель

19.3 Состав безгипсовых цементов с различными замедлителями, включая Кортан-FM

19.4 Свойства безгипсового цемента: прочность, коррозионная стойкость, жаростойкость.

20. Суперпластифицированные многокомпонентные цементы. 20.1 Вяжущие низкой водопотребности (ВНВ)

20.2 Тонкомолотые цементы с суперпластификаторами.

21. Алюминатные цементы. 21.1. Глиноземистый цемент: состав, получение, свойства, применение.

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

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

22. Коагуляционные вяжущие вещества. Вяжущие на основе глинистых пород.

Глинистые породы: разновидности, состав, свойства, применение.

Битумные и дегтевые вяжущие

Состав и свойства битумных вяжущих.

Применение битумных вяжущих.

Нефти, получение битумных вяжущих.

Форма обучения очная. Семестр 6.

Объем дисциплины в семестре – 4.75 з.е. (165 часов)

Форма промежуточной аттестации – Зачет

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

- Производство гипсовых вяжущих в автоклавах.
- 1.3 □ Совмещенный процесс помола и обжига..
- 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. Выбор технологии производства портландцемента используя методы проведения анализа технической и экономической эффективности работы производственного подразделения и разработку мер по ее повышению..** 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. Технологии производства вяжущих для автоклавных материалов.** 4.1 Производство вяжущего для силикатного кирпича
- 4.2 Производство вяжущего для ячеистых бетонов.
- 5. Технологии работы с цементом в условиях заводов ЖБИ.** 5.1 Приемка цемента их 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. Производство алюминатных цементов.** 6.1. Производство глиноземистого цемента способами плавления и спекания.
- 6.2. Производство сульфоалюминатных и сульфоферритных цементов.
- 6.3. Производство безусадочных, расширяющихся, напрягающих цементов.
- 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
Проверил:
Декан СТФ

Г.И. Овчаренко

И.В. Харламов