

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

С. А. Любишина

СОВРЕМЕННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Учебно-методическое пособие – локальный электронный методический
материал по изучению дисциплины для студентов, обучающихся в бакалавриате
по направлению подготовки 08.03.01 Строительство

Калининград
2023

Рецензент

кандидат технических наук, доцент кафедры строительства ФГБОУ ВО
«Калининградский государственный технический университет»
А.С. Лаврова

Любишина, С. А.

Современные строительные материалы: учеб.-метод. пособие – локальный электронный методический материал по изучению дисциплины для студ. бакалавриата по направлению подгот. 08.03.01 Строительство / **С. А. Любишина.** – Калининград: ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. – 55 с.

Учебно-методическое пособие – локальный электронный методический материал по изучению дисциплины Современные строительные материалы для обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки 08.03.01 Строительство содержит рекомендации по изучению теоретического материала и подготовке к практическим занятиям, использованию основных нормативных документов, справочной и иной литературы в области строительного материаловедения. Дано описание видов текущего контроля, критерии оценок и условия допуска к текущей и промежуточной аттестации.

Табл. 6, список лит. – 21 наименование

Учебное пособие рассмотрено и рекомендовано к опубликованию в качестве локального электронного методического материала кафедрой строительства.

Учебно-методическое пособие рекомендовано к изданию в качестве локального электронного методического материала для использования в учебном процессе методической комиссией Института морских технологий, энергетики и строительства 25.09.2023 г., протокол № 11

УДК 691

© Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Калининградский государственный
технический университет», 2023 г.
© Любишина С. А., 2023 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
1. Тематический план дисциплины	8
2. Содержание дисциплины	9
Раздел 1 Основные свойства строительных материалов	9
Раздел 2 Современные строительные материалы в несущих и ограждающих конструкциях зданий и сооружений	12
Раздел 3 Современные кровельные материалы	22
Раздел 4 Современные отделочные материалы	26
Раздел 5 Современные изоляционные и герметизирующие материалы	28
3. Методические указания по самостоятельной работе студентов	32
Заключение	34
Библиографический список	35
Глоссарий	37
Приложение	52

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Современные строительные материалы» является дисциплиной по выбору основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина опирается на компетенции, знания, умения и навыки, полученные при изучении таких дисциплин как: «Математика», «Физика», «Химия», «Основы строительных конструкций», «Строительные материалы», «Железобетонные и каменные конструкции», «Конструкции из дерева и пластмасс», «Металлические конструкции», «Основания и фундаменты».

Целью освоения дисциплины «Современные строительные материалы» является формирование знаний в области строительного материаловедения, взаимосвязи состава строения и свойств материалов, способов получения материалов с заданными структурой и свойствами при максимальном ресурсо- и энергосбережении, а также развития умений в проведении испытаний строительных материалов по стандартным методикам и оценке показателей их качества.

В результате освоения дисциплины каждый обучающийся должен:

Знать: основные положения, нормативные акты, регулирующие строительную деятельность, технические условия, строительные нормы и правила и другие нормативные документы по проектированию, технологии, организации строительного производства.

Уметь: внедрять энергосберегающие технологии (в том числе с использованием современных строительных материалов) при производстве строительного-монтажных работ.

Владеть: навыками организации информирования сотрудников строительной организации о новых методах организации, технологии, управления производством, в том числе современных строительных материалах, опубликованных в специальной периодической литературе.

Текущая и промежуточная аттестация студентов.

Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

К текущей аттестации относятся:

- тестовые задания по дисциплине;
- устный опрос;
- задания и вопросы для практических занятий.

Условием допуска студента к зачету является успешное прохождение всех видов текущего контроля. К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме зачета, относятся вопросы к зачету. Также возможно проводить промежуточную аттестацию в тестовой форме.

Критерии оценивания результатов освоения дисциплины.

Тестовые задания текущего контроля используются для оценки освоения отдельных тем дисциплины. Тестирование проводится в начале практических занятий в течение более 10 минут. Оценивание результатов осуществляется по пятибалльной системе в зависимости от количества правильных ответов по следующим критериям: менее 60% - «не удовлетворительно», 61–70 % - «удовлетворительно», 71–90 % – «хорошо», свыше 91 % – «отлично».

Устный опрос проводится на практических занятиях с целью уточнения правильного понимания рассматриваемых вопросов, знания основных теоретических положений, терминов и определений, оценивается как «верно» или «не верно».

Текущий контроль знаний производится преподавателем в форме защиты выполненных и оформленных согласно предъявляемым требованиям практических работ, данный вид контроля производится на протяжении всего семестра.

Оценка результатов выполнения задания по каждой практической работе производится при защите студентом отчёта по выполненной работе. Результаты защиты оцениваются преподавателем по системе «зачтено – не зачтено». Критерии оценивания представлены в таблице 1.

Промежуточная аттестация в форме зачета проводится в конце семестра по расписанию в устной форме. Перечень вопросов, выносимых на зачет, приведен в приложении.

Оценка за зачет осуществляется по системе «зачтено — не зачтено». Критерии оценивания представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Система и критерии оценивания

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-50%	51-69%	70-84 %	85-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-50%	51-69%	70-84 %	85-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	фрагменты информации в рамках поставленной задачи		рамках поставленной задачи	источники информации в рамках поставленной задачи
Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

Промежуточная аттестация в виде итогового теста (как альтернатива устной форме) проводится в ЭИОС. Попыток – одна. Перечень вопросов, выносимых на тестирование, полностью соответствует тематике изучаемого курса дисциплины.

Тест оценивается по пятибалльной системе в зависимости от количества правильных ответов по следующим критериям: менее 60 % - «неудовлетворительно», 61–70 % - «удовлетворительно», 71–90 % - «хорошо», свыше 91 % – «отлично».

Условием допуска к зачету (промежуточной аттестации) является:

- посещение лекционных и практических занятий согласно расписанию из расчета не менее 60% учебного времени (независимо от формы обучения);
- пропущенные темы подлежат отработке в дни проведения консультаций по расписанию в виде тестирования (для очной формы обучения) и тестирования в ЭИОС (для заочной, очно-заочной форм обучения);

- получение «зачета» по всем выполненным практическим работам.

При успешном выполнении программы изучения дисциплины и высоких индивидуальных показателях отдельные студенты могут быть освобождены от промежуточной аттестации в форме зачета, решение принимается преподавателем, ведущим дисциплину, и доводится до студентов до начала экзаменационной сессии.

Структура учебно-методического пособия представлена тематическим планом изучаемой дисциплины, содержащим: темы лекционных и практических занятий; содержание лекционных и практических занятий; перечень вопросов для обсуждения по каждой теме; указания для самостоятельной работы студентов по изучению отдельных тем; перечень вопросов, выносимых на зачет (промежуточную аттестацию). Также пособие содержит список рекомендованной литературы и глоссарий.

1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы и темы занятий приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Разделы и темы занятий по дисциплине

№ п/п	Наименование разделов и тем занятий
1	Раздел 1. Основные свойства строительных материалов
2	Лекция 1. Строение и основные свойства строительных материалов
3	Практическое занятие 1. Физико-механические свойства строительных материалов
4	Раздел 2. Современные строительные материалы в несущих и ограждающих конструкциях зданий и сооружений
5	Лекция 2. Каменные и химические материалы для бетонов
6	Практическое занятие 2. Добавки, регулирующие свойства бетонов и растворов
7	Лекция 3. Цементы и бетоны на их основе
8	Практическое занятие 3. Модифицирование легкого бетона
9	Лекция 4. Современные ограждающие конструкции, материалы и изделия
10	Практическое занятие 4. Стеновые материалы
11	Раздел 3 Современные кровельные материалы
12	Лекция 5. Материалы для кровельных работ
13	Практическое занятие 5. Полимерно-битумные материалы
14	Раздел 4 Современные отделочные материалы
15	Лекция 6. Материалы для наружной и внутренней отделки
16	Практическое занятие 6. Лакокрасочные материалы
17	Раздел 5 Современные изоляционные и герметизирующие материалы
18	Лекция 7. Теплоизоляционные, акустические, гидроизоляционные, герметизирующие материалы.
19	Практическое занятие 7. Теплоизоляционные материалы

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1 Основные свойства строительных материалов

Лекция 1. Строение и основные свойства строительных материалов

Связь строения, состава и свойства материалов. Физико-химические методы оценки состава и структуры: петрографический, рентгенографический анализ, дифференциально-термический анализ, спектральный анализ. Физические свойства: истинная плотность, относительная плотность, средняя плотность, насыпная плотность, пористость, коэффициент плотности. Гидрофизические свойства: гигроскопичность, капиллярное всасывание, водопоглощение, водопроницаемость, влажностные деформации, морозостойкость. Теплофизические свойства: теплопроводность, теплоемкость, огнеупорность, огнестойкость, коэффициент линейного температурного расширения. Механические свойства: упругость, пластичность, хрупкость, прочность (при сжатии, растяжении, изгибе), ударная вязкость, удельная прочность, теоретическая прочность. Твердость, истираемость, износ.

Композиционные материалы.

Вопросы, выносимые для самостоятельного изучения (повторения).

1. Термины и определения
2. Макроструктура твердых строительных материалов.
3. Микроструктура и внутреннее строение веществ.
4. Методы определения пористости.

Рекомендуемая учебная литература и нормативные документы: [21, стр. 13-67], [16], [19].

Практическое занятие 1. Физико-механические свойства строительных материалов

Свойства материалов в большей мере связаны с особенностями их строения и со свойствами тех веществ, из которых данный материал состоит. В свою очередь, строение материала зависит: для природных материалов – от их происхождения и условий образования, для искусственных – от технологии производства и обработки материала.

Каждый строительный материал характеризуется химическим, минеральным, фазовым и вещественным составами. *Химический состав* – это количество химических элементов или оксидов в материале. Он позволяет судить об огнестойкости, биостойкости, механических свойствах материалов. Минеральный состав показывает, какие минералы и в каком количестве содержатся в строительном материале. *Фазовый состав* материала – это наличие твердого вещества или каркаса, пор, заполненных воздухом или другим газом, и воды. Причем, если поры материала заполнены водой, то его, например, теплофизические свойства существенно изменяются так же, как и влажностные деформации. Если вода в порах замерзает, то она изменяет свое

фазовое состояние и возникают большие напряжения, которые изменяют механические и деформативные свойства. *Вещественный состав* составляют вещества, входящие в материал: например, многокомпонентные цементы и др.

Каждая из этих групп имеет свои особенности. Так, все органические материалы горючи, а минеральные – огнестойки; металлы хорошо проводят электричество и теплоту.

Оксиды, химически связанные между собой, образуют минералы, которые характеризуют минеральный состав материала. Зная минералы и их количество в материале, можно судить о свойствах материала. Например, способность неорганических вяжущих веществ твердеть и сохранять прочность в водной среде, обусловлена присутствием в них минералов силикатов, алюминатов, ферритов кальция, причем при большом их количестве ускоряется процесс твердения и повышается прочность цементного камня.

При характеристике фазового состава материала выделяют твердые вещества, образующие стенки пор («каркас» материала), и поры, заполненные воздухом и водой. Фазовый состав материала и фазовые переходы воды в его порах оказывают влияние на все свойства и поведение материала при эксплуатации.

Не меньшее влияние на свойства материала оказывают его макро- и микроструктура и внутреннее строение веществ, составляющих материал, на молекулярно-ионном уровне.

Макроструктура материала – строение, видимое невооруженным глазом или при небольшом увеличении.

Микроструктура материала – строение, видимое под микроскопом. Внутреннее строение веществ изучают методами рентгеноструктурного анализа, электронной микроскопии и т.д.

Во многом свойства материала определяют количество, размер и характер пор. Например, пористое стекло (пеностекло), в отличие от оконного стекла, непрозрачное и очень легкое. Форма и размер частиц твердого вещества также влияют на свойства материала. Так, если из расплава обычного стекла вытянуть тонкие волокна, то получится легкая и мягкая стеклянная вата. В зависимости от формы и размера частиц и их строения, макроструктура твердых строительных материалов может быть:

- зернистой (рыхлозернистой или конгломератной);
- ячеистой (мелкопористой);
- волокнистой;
- слоистой.

Рыхлозернистые материалы состоят из отдельных, не связанных одно с другим зерен (песок, гравий, порошкообразные материалы для мастичной теплоизоляции и засыпок и др.). Конгломератное строение, когда зерна прочно соединены между собой, характерно для различных видов бетона, некоторых видов природных и керамических материалов.

Ячеистая (мелкопористая) структура характеризуется наличием макро- и микропор, свойственных газо- и пенобетонам, ячеистым пластмассам, некоторым керамическим материалам.

Волокнистые и слоистые материалы, у которых волокна (слои) расположены параллельно одно другому, обладают различными свойствами вдоль и поперек волокон (слоев). Это явление называется анизотропией, а материалы, обладающие такими свойствами – анизотропными. Волокнистая структура присуща древесине, изделиям из минеральной ваты, а слоистая – рулонным, листовым, плитным материалам со слоистым наполнителем (текстолит, бумопласт и др.).

По взаимному расположению атомов и молекул материалы могут, быть кристаллическими и аморфными. Неодинаковое строение кристаллических и аморфных веществ определяет и различия в их свойствах. Аморфные вещества, обладая нерастроченной внутренней энергией кристаллизации, химически более активны, чем кристаллические такого же состава (например, аморфные формы кремнезема – пемзы, туфы, трепелы, диатомиты и кристаллический кварц). Существенное различие между аморфными и кристаллическими веществами состоит в том, что кристаллические вещества при нагревании имеют определенную температуру плавления (при постоянном давлении), а аморфные размягчаются и постепенно переходят в жидкое состояние. Прочность аморфных веществ, как правило, ниже кристаллических, поэтому для получения материалов повышенной прочности специально проводят кристаллизацию, например, стекло при получении стеклокристаллических материалов – ситаллов и шлакоситаллов.

Существуют различные методы изучения структуры материалов. С помощью макроанализа изучают структуру, видимую невооруженным глазом или при небольшом увеличении с помощью лупы. Макроанализ позволяет выявить различные особенности строения и дефекты (трещины, пористость, раковины и др.). Микроанализом называется изучение структуры с помощью оптического микроскопа при увеличении до 3000 раз. Электронный микроскоп позволяет изучать структуру при увеличении до 25000 раз.

Рентгеновский анализ применяют для выявления внутренних дефектов. Он основан на том, что рентгеновские лучи, проходящие через материал и через дефекты, ослабляются в разной степени. Глубина проникновения рентгеновских лучей в сталь составляет 80 мм. Эту же физическую основу имеет просвечивание гамма-лучами, но они способны проникать на большую глубину (для стали – до 300 мм). Просвечивание радиолучами сантиметрового и миллиметрового диапазона позволяет обнаружить дефекты в поверхностном слое неметаллических материалов, так как проникающая способность радиоволн в металлических материалах невелика.

Магнитная дефектоскопия позволяет выявить дефекты в поверхностном слое (до 2 мм) металлических материалов, обладающих магнитными свойствами, и основана на искажении магнитного поля в местах дефектов.

Ультразвуковая дефектоскопия позволяет осуществлять эффективный контроль качества на большой глубине. Она основана на том, что при наличии дефекта интенсивность проходящего через материал ультразвука меняется.

Капиллярная дефектоскопия служит для выявления невидимых глазом тонких трещин. Она использует эффект заполнения этих трещин легко смачивающими материал жидкостями.

Задание:

1. Масса образца из природного каменного материала в сухом состоянии равна 0,05 кг. Определить истинную плотность и массу образца после насыщения водой если известно, что водопоглощение образца по объему составляет 18 %, пористость 25 %, а средняя плотность 1800 кг/м³.

2. Масса сухого образца из ракушечника равна 240 г. После насыщения его водой масса образца увеличилась до 270 г. Определить пористость и массовое водопоглощение ракушечника, если истинная плотность его равна 2400 кг/м³, а объем образца составляет 150 см³.

3. В сухом состоянии образец известняка в виде цилиндра высотой 5 см и диаметром 5 см имеет массу 225 г. После насыщения водой масса его увеличилась до 251 г. Определить среднюю плотность камня, объемное и массовое водопоглощение.

Контрольные вопросы:

1. Для чего горную породу измельчают в тонкий порошок при определении истинной плотности?

2. Что такое относительная и истинная плотность?

3. Что характеризуют в строительных материалах «водные» свойства: влажность, водостойкость, водопоглощение, водонепроницаемость?

4. Как влияет водопоглощение на механические свойства материала?

Вопросы для обсуждения к разделу 1

1. Какие существуют методы оценки для определения структуры материалов на микроуровне?

2. Какие формы образцов и схемы испытаний используют для определения прочности материалов при сжатии, изгибе, растяжении?

3. Какие деформации показывают упругие, пластичные, хрупкие материалы?

4. Как можно моделировать механические свойства материалов?

5. Какие факторы влияют на морозостойкость материалов?

Раздел 2. Современные строительные материалы в несущих и ограждающих конструкциях зданий и сооружений

Лекция 2. Каменные и химические материалы для бетонов

Эффективные заполнители из горных пород для бетонов на основе цементных и битумных вяжущих. Химические модификаторы свойств цементобетонов и асфальтобетонов.

Вопросы, выносимые для самостоятельного изучения (повторения).

1. Виды и структура горных пород.
2. Природные каменные материалы.
3. Использование техногенных отходов промышленности для производства строительных материалов.

Рекомендуемая учебная литература и нормативные документы: [21 стр. 68-100]; [16], [18], [19], [20].

Практическое занятие 2. Добавки, регулирующие свойства бетонов и растворов

Как известно, твердение цементного бетона для набора марочной прочности без дополнительных энергетических вложений осуществляется довольно длительное время – 28 суток. Число факторов, влияющих на скорость твердения цементного камня в бетоне, велико. Важнейшими из них являются следующие: время, состав и тонкость помола цемента, водоцементное отношение, температура, химические добавки, структура воды. Исторически считается оправданным ускорение твердения цементных систем, особенно для монолитного строительства, с помощью применения химических добавок. В соответствии с ГОСТ 24211-2008 добавки – ускорители твердения относятся к группе добавок, регулирующих свойства бетонов и растворов, применяемых для модификации в зависимости от основного эффекта воздействия.

Применение ускорителей твердения бетона давно известно в строительной практике. Однако, ускоряя схватывание и твердение бетона в начальный период, они практически не влияют на водоцементное отношение и могут снижать относительную прочность на более поздних этапах твердения. Как правило, к ускорителям твердения относятся добавки электролиты. Эффективность их применения зависит как от катионной и анионной составляющих, так и от минералогического и вещественного состава портландцемента.

Роль добавок-ускорителей схватывания цемента и твердения бетона заключается, в основном, в активизации процесса гидратации цемента, что приводит к ускоренному образованию субмикрористаллических продуктов гидратации, обладающих высокой прочностью.

Многие из добавок-ускорителей твердения в результате обменных реакций с гидроксидом кальция или с минералами цемента активно влияют на гидролиз трехкальциевого силиката, повышают содержание в жидкой фазе цемента ионов кальция и гидроксила, что приводит к пресыщению системы этими ионами и ускоряет коагуляционное структурообразование гидратных новообразований.

Перспективным направлением совершенствования цементных бетонов в современном строительстве является использование различных неорганических и органических ускорителей твердения и схватывания. Вводимые в незначительных количествах, они существенно влияют на процессы твердения цементного бетона и его эксплуатационно-технические свойства.

В соответствии с ГОСТ 24211-2008 добавки-ускорители твердения относятся ко второй группе добавок, регулирующих свойства бетонов и растворов, применяемых для модификации в зависимости от основного эффекта воздействия (прирост прочности на сжатие на первые сутки более 30%).

В качестве ускорителей используют:

- хлориды (кальция, калия, натрия);
- сульфаты (натрия, калия, алюминия);
- карбонаты (натрия, калия);
- нитраты, нитриты (натрия, кальция);
- комплексные электролиты (соли);
- NaOH, KOH;
- хроматы и бихроматы (натрия, калия);
- формиат кальция;
- фосфаты.

Следует отметить, что перечисленные соли – добавки первого класса при дозировке с 2,5 до 3% – применяются как ускорители твердения и до 10% (иногда и выше), как противоморозные.

Перспективным в технологии бетона является создание комплексных модификаторов для повышения пластификации бетонных смесей, регулирования кинетики твердения бетона, повышения его конечной прочности и увеличения долговечности. При этом они не должны вызывать коррозии арматуры и, в зависимости от требований, предъявляемых к производству бетонных работ, регулировать сохраняемость бетонных смесей и темпы твердения бетона.

Любой модификатор обладает полифункциональностью свойств, однако, преобладающим является какое-либо одно из них. Однако индивидуальные модификаторы не могут наряду, с приданием или усилением необходимого эффекта, изменить в нужном направлении другие важные строительно-технические свойства бетонной смеси и бетона, а в ряде случаев даже ухудшают их.

Так, например, органические вещества, вводимые для пластификации бетонных смесей и гидрофобизации бетонов, замедляют процессы твердения вяжущих, что отрицательно сказывается на производительности заводов сборного железобетона, но в то же время оказываются полезными при бетонировании массивных сооружений. Электролиты ускоряют процесс твердения, но зачастую некоторые из них способствуют развитию коррозии арматуры, увеличивают гигроскопичность бетонов, вызывают появление высолов на поверхности изделий. Применение комплексных модификаторов, представляющих собой такое сочетание ингредиентов, которое позволило бы ослабить или совсем исключить отрицательное действие отдельных компонентов и сохранить их положительный эффект, является наиболее рациональным решением.

Поэтому необходимо создание полифункциональных модификаторов, которые усиливали бы комплекс технически важных основных свойств, сводя к

минимуму или полностью, исключая нежелательное ухудшение в конкретных условиях технологии и эксплуатации и других показателей бетонных смесей и бетона. Комплексные полифункциональные модификаторы (ПФМ) могут представлять собой смесь компонентов или химическое соединение в виде жидкости, твердого вещества или пасты.

Можно выделить следующие основные направления модифицирования бетона ПФМ:

- совместное использование модификаторов пластифицирующего и микропено- или газообразующего действия;
- использование комплексов, включающих поверхностно-активные вещества с электролитами, в том числе не вызывающими коррозии арматуры. Применение таких ПФМ позволяет обеспечить высокие темпы твердения бетонов в сочетании с морозо- и коррозионной стойкостью;
- использование в комплексе добавок ускоряющего и противоморозного действия. Применение таких комплексов позволяет ускорить набор прочности бетона при низких положительных и отрицательных температурах;
- использование комплексных модификаторов, в том числе содержащих соли азотной и азотистой кислоты, ингибирующие арматуру от вредного влияния хлорид- и сульфат-ионов.

Задание:

1. Нормальная плотность гипсового теста равна 59 %. Сколько необходимо взять гипса и воды для получения 10 кг гипсового теста нормальной плотности.

2. Сколько сухой штукатурки толщиной 10,5 мм (без картона) можно получить из 10 т строительного гипса при затворении его 60 % воды, если средняя плотность сырого затвердевшего гипса равна 2100 кг/м³.

3. Определить, сколько воды и извести содержится в 1 м³ известкового теста, если средняя плотность теста равна 1400 кг/м³, а истинная плотность гидратной извести – 2050 кг/м³.

Лекция 3. Цементы и бетоны на их основе

Тяжелые бетоны. Состав. Реологические свойства бетонной смеси. Показатели удобоукладываемости бетонной смеси: подвижность, жесткость, связность. Прочность бетона. Определение состава бетона. Марки и классы бетона. Свойства бетона.

Легкие бетоны. Заполнители, снижающие плотность бетона. Свойства легкого бетона: плотность, прочность, теплопроводность, морозостойкость, водонепроницаемость. Крупнопористый бетон. Ячеистые бетоны: газобетон и газосиликат, пенобетон и пеносиликат. Свойства ячеистого бетона.

Особые виды бетона: высокопрочный, гидротехнический, дорожный, жаростойкий, кислотоупорный, бетон для защиты от радиоактивного воздействия, мелкозернистый, серный, бетон на шлакощелочных вяжущих, дисперсно-армированный (фибробетон).

Вопросы, выносимые для самостоятельного изучения (повторения).

1. Классификация бетонов.
2. Материалы для ячеистого бетона.
3. Заполнители для специальных бетонов.

Рекомендуемая учебная литература и нормативные документы: [21, стр. 252-302]; [1]; [4-6]; [9-12]; [16]; [18-20].

Практическое занятие 3. Модифицирование легкого бетона

Арболит – лёгкий бетон на основе цементного вяжущего, органических заполнителей (до 80–90% объёма) и химических добавок. Также известен как древобетон. Разработан и стандартизирован в 60-е годы XX в. в СССР, где было построено более 100 арболитовых заводов.

Нормативные документы: ГОСТ 19222-2019 «Арболит и изделия из него. Общие технические условия»; СН 549-82 «Инструкция по проектированию, изготовлению и применению конструкций и изделий из арболита».

Важнейшей характеристикой арболита является предел прочности на сжатие. Предел прочности на сжатие арболита варьируется от М5-М15 для теплоизоляционного и от М25 до М50 (и даже до М100) – для конструкционного (табл. 3).

Арболит в зависимости от средней плотности в высушенном до постоянной массы состоянии подразделяется на: теплоизоляционный – средней плотностью до 500 кг/м³; конструкционный – средней плотностью свыше 500 (до 850) кг/м³. Арболит обладает повышенной прочностью на изгиб, очень хорошо поглощает звуковые волны. Арболит не поддерживает горение, удобен для обработки. Конструкционные виды обладают высоким показателем прочности на изгиб, могут восстанавливать свою форму после временного превышения предельных нагрузок.

К недостаткам арболита относится пониженная влагостойкость. Наружная поверхность конструкций из арболита, соприкасающихся с атмосферной влагой, должна иметь защитный отделочный слой. Влажность воздуха в помещениях со стенами из арболита желательно поддерживать не выше 75%.

Таблица 3 - Средняя плотность арболита в зависимости от вида заполнителя

Вид арболита	Класс по прочности на сжатие	Марка по прочности при осевом сжатии	Средняя плотность, кг/м ³ , арболита на			
			измельченной древесине	костре льна или дробленных стеблях хлопчатника	костре конопли	дробленной рисовой соломе
Теплоизоляционный	В0,35	М5	400-500	400-450	400-450	500
	В0,75	-	500-650	550-650	550-650	600-700
	В1	М15	500	500	500	-
Конструкционный	В1,5	-	500-650	550-650	550-650	600-700
	В2,0	М25	500-700	600-700	600-700	-
	В2,5	М35	600-750	700	800	-
	В3,5	М50	700-800	-	-	-

Таблица 4 - Технические характеристики арболита

Наименование показателей	Заполнитель из отходов	
	лесопиления	лесозаготовок
Средняя плотность, кг/м ³	400-800	500-850
Прочность при сжатии, МПа	0,5-5,0	
Прочность при изгибе, МПа	0,7-1,0	
Модуль упругости, МПа	250-2300	
Морозостойкость, не менее, циклы	25-50	
Водопоглощение, %	40-85	
Усадка, %	0,4-0,5	
Сорбционное увлажнение (при относительной влажности 40-90%)	4-8	4,5-12
Биостойкость	Биостойкий (V группа)	
Огнестойкость	Трудногораемый (0,75-1,5ч)	
Коэффициент звукопоглощения (при частотах звука 125–2000 Гц)	0,17-0,6	

Для изготовления арболита и изделий из него применяют следующие материалы:

- минеральное вяжущее: портландцемент, портландцемент с минеральными добавками, сульфатостойкий цемент – кроме пуццоланового, гипс;

- в качестве органического заполнителя применяется измельчённая древесина (деревобетон), костра льна или конопли (костробетон), дроблёная рисовая солома или дроблёные стебли хлопчатника;

- для минерализации наполнителя используют хлорид кальция, нитрат кальция, жидкое стекло или иные вещества, блокирующие негативное действие органических веществ на затвердевание цемента, лучшими добавками считаются хлористый кальций и сернокислый алюминий. Возрастание прочности арболита с введением сернокислого алюминия объясняется тем, что он, соединяясь с сахарами, переводит их в безвредное состояние);

- вода по ГОСТ 23723.

Органические заполнители должны удовлетворять требованиям:

- 1) измельченная древесина: размеры древесных частиц не должны превышать по длине 40, по ширине 10, а по толщине 5 мм, примесь коры не более 10%, хвои и листьев – более 5%;

- 2) костра конопли и льна, измельченные стебли хлопчатника и измельченная рисовая солома: длина частиц – не более 40 мм, содержание очеса и пакли – не более 5%.

Расход цемента (вяжущего) для различных конструкций и изделий из арболита в каждом отдельном случае зависит от марки цемента (вяжущего), марки арболита, вида заполнителя, его характеристики и т.д.

Ориентировочный расход цемента (вяжущего) рекомендуется определять следующим образом: требуемая марка арболита умножается на коэффициент 17, например, для арболита марки 15 ориентировочный расход цемента на 1 м³ арболита составит $15 \times 17 = 255$ кг.

Заполнители. Наиболее распространенным является древесный наполнитель. К нему предъявляются следующие требования. Не рекомендуется применять крупные древесные частицы, так как после увлажнения изделия последнее так увеличивается в объеме, что это приводит к разрушению. Мелкие частицы древесного наполнителя потребуют больше цементного раствора. Основной недостаток древесного наполнителя – его химическая активность. Расход наполнителя зависит от плотности древобетона, так для изготовления арболита плотностью 600 необходимо наполнителя 600–650 кг/м³. В качестве наполнителя применяют опилки со стружкой (соотношение 1:1 или 1:2), стружку, щепу, опилки со стружкой и щепой (соотношение 1:1:1). Костру льна применяют в том же виде, в каком она бывает на льнозаводах. Стебли же конопли надо предварительно дробить на кормодробилках. Арболит получается качественней в том случае, когда наполнитель имеет форму игольчатую, удлиненную, в среднем с такими размерами частиц: длина 15–25 мм, ширина и толщина 2–5 мм.

Химические добавки: при изготовлении арболита общее количество добавок достигает 2–4% от веса цемента или 6–12 кг на 1 м³ арболита. Химические добавки можно применять как отдельно, так и в сочетаниях: хлористый кальций и серноокислый алюминий (1:1), растворимое стекло и известь гашеная (1:1). Перед применением химические добавки предварительно растворяют в воде и после этого вливают в арболитовую смесь. Применение хлористого кальция увеличивает прочность арболитовых блоков. Хорошие результаты дает применение жидкого стекла – водный раствор силиката натрия или кальция – 8-10 кг на 1 м³ арболита. В твердом состоянии оно похоже на обыкновенное стекло. Растворяют его в горячей воде.

Задание:

Подобрать состав арболита заданной марки и плотности (параметры задаются преподавателем).

Лекция 4. Современные ограждающие конструкции, материалы и изделия

Керамические стеновые изделия: кирпичи и камни, панели и блоки. Изделия для кровли и перекрытий.

Стекланные материалы: листовые стекла (оконное, витринное, узорчатое, армированное, увиолевое, закаленное, многослойное, теплопоглощающее, теплоотражающее, электропроводящее, устойчивое к радиоактивным излучениям), светопрозрачные изделия и конструкции (стеклоблоки, профильное стекло, стеклопакеты, стеклобетонные конструкции, стеклянная черепица).

Искусственные каменные материалы: ячеистые бетоны (газобетон и газосиликат, пенобетон и пеносиликат), материалы на основе гипса (плиты и панели для перегородок, изделия для перекрытий, стеновые камни), материалы на основе извести (силикатные бетоны, силикатный кирпич, известково-шлаковый и известково-золенный кирпич, изделия из пеносиликата), асбоцемент

(волнистые и плоские листы, панели и плиты экструзионные, стеновые наружные панели).

Полимерные материалы для несущих и ограждающих конструкций: полимербетоны, стеклопластики, облицовочные полистирольные плитки.

Вопросы, выносимые для самостоятельного изучения (повторения).

1. История использования керамических материалов в строительстве.
2. Использование отходов в керамическом производстве.
3. Основные этапы производства стекла.
4. Состав и свойства бетонополимеров.

Рекомендуемая учебная литература и нормативные документы: [21, стр.111-135]; [2]; [13]; [16]; [18-20].

Практическое занятие 4. Стеновые материалы

Среди стеновых материалов керамический кирпич является одним из самых востребованных материалов для ограждающих стеновых конструкций с высокими архитектурно-декоративными свойствами. Прочность, долговечность, цветоустойчивость, высокие гигиенические и эстетические качества кирпича, доступность глинистого сырья позволили ему стать одним из самых распространенных среди стеновых материалов.

Основные требования к керамическому кирпичу изложены в ГОСТ 530–2012 «Кирпич и камень керамические. Общие технические условия».

Кирпич – керамическое штучное изделие, предназначенное для устройства кирпичной кладки.

Кирпич нормального формата (одинарный) – изделие с номинальными размерами 250x120x65 мм.

Кирпич полнотелый – кирпич, в котором отсутствуют пустоты.

Кирпич пустотелый – кирпич, имеющий пустоты различной формы и размеров.

Кирпич лицевой – изделие, обеспечивающее эксплуатационные характеристики кладки и выполняющее функции декоративного материала.

Кирпич рядовой – изделие, обеспечивающее эксплуатационные характеристики кладки.

Постель – рабочая грань изделия, расположенная параллельно основанию кладки.

Ложок – наибольшая грань изделия, расположенная перпендикулярно к постели.

Тычок – наименьшая грань изделия, расположенная перпендикулярно к постели.

Трещина – разрыв изделия без разрушения его на части, шириной раскрытия более 0,5 мм.

Сквозная трещина – трещина, проходящая через всю толщину изделия и протяженностью более половины ширины изделия.

Отбитость – механическое повреждение грани, ребра, угла изделия.

Выкрашивание – осыпание фрагментов поверхности изделия.

Растрескивание – появление или увеличение размера трещины после воздействия знакопеременных температур.

Половняк – две части изделия, образовавшиеся при его раскалывании. Изделия, имеющие сквозные трещины, относят к половняку.

Высолы – водорастворимые соли, выходящие на поверхности обожженного изделия при контакте с влагой.

Черная сердцевина – участок внутри изделия, обусловленный образованием в процессе обжига изделия оксида железа.

Классификация, размеры и условные обозначения керамического кирпича: керамические стеновые изделия подразделяют на рядовые и лицевые, кирпич изготавливают полнотелым и пустотелым. По морозостойкости кирпич подразделяют на марки: F25, F35, F50, F75, F100, F200, F300. По показателю средней плотности кирпич подразделяют на классы 0,7; 0,8; 1,0; 1,2; 1,4; 2,0; 2,4. По теплотехническим характеристикам кирпич в зависимости от класса средней плотности подразделяют на группы в соответствии с табл. 5.

Таблица 5 – Группы керамических изделий по теплотехническим характеристикам

Класс средней плотности кирпича	Группы изделий
0,7; 0,8	Высокой эффективности
1,0	Повышенной эффективности
1,2	Эффективные
1,4	Условно-эффективные
2,0; 2,4	Малоэффективные (обыкновенные)

По прочности керамический кирпич подразделяют на марки M75, M100, M125, M150, M175, M200, M250, M300 в соответствии с табл. 6.

Таблица 6 – Пределы прочности изделий при сжатии и изгибе керамического кирпича

Марка изделия	Предел прочности при сжатии изделий, МПа		Предел прочности при изгибе, МПа					
			Полнотелого кирпича		Пустотелого кирпича формата менее 1,4НФ		Пустотелого кирпича формата 1,4НФ	
	Средний для пяти образцов	Наименьший для отдельного образца	Средний для пяти образцов	Наименьший для отдельного образца	Средний для пяти образцов	Наименьший для отдельного образца	Средний для пяти образцов	Наименьший для отдельного образца
M300	30,0	25,0	4,4	2,2	3,4	1,7	2,9	1,5
M250	25,0	20,0	3,9	2,0	2,9	1,5	2,5	1,3
M200	20,0	17,5	3,4	1,7	2,5	1,3	2,3	1,1
M175	17,5	15,0	3,1	1,5	2,3	1,1	2,1	1,0
M150	15,0	12,5	2,8	1,4	2,1	1,0	1,8	0,9
M125	12,5	10,0	2,5	1,2	1,9	0,9	1,6	0,8
M100	10,0	7,5	2,2	1,1	1,6	0,8	1,4	0,7
M75	7,5	5,0	-	-	-	-	-	-

Для уменьшения массы и толщины наружных стен взамен рядового кирпича широко применяют эффективные керамические материалы, которые характеризуются меньшей плотностью, более низкой теплопроводностью, чем рядовой кирпич, но обладают достаточной прочностью.

К эффективным стеновым керамическим материалам относят пустотелые керамические кирпич и камни. Они имеют форму прямоугольного параллелепипеда с ровными гранями на лицевых поверхностях. Пустоты в кирпиче и камнях должны располагаться перпендикулярно или параллельно постели и могут быть сквозными или несквозными. Диаметр цилиндрических сквозных пустот не более 16 мм, ширина щелевидных пустот не более 12 мм. Толщина наружных стенок кирпича и камней должна быть не менее 12 мм. Водопоглощение пустотелых изделий не менее 6%. По прочности кирпич и камни подразделяют на марки: 300, 250, 200, 175, 150, 125, 100, 75, а по морозостойкости на марки: F25, F35, и F50.

Пустотелый кирпич применяют для кладки наружных и внутренних стен зданий и для заполнения стен каркасных зданий. Не разрешается использовать этот кирпич для кладки стен зданий бань, прачечных и т.п. Из пустотелых камней возводят несущие стены и перегородки, стены каркасных зданий, изготавливают кирпичные панели. Применяя пустотелые керамические камни, удается снизить толщину и массу стен, снизить трудоемкость кладки и ее стоимость.

К эффективным керамическим материалам относят также сплошные и пустотелые кирпичи и камни, которые изготавливают из смеси глины и диатомитов или трепелов путем пластического или полусухого формования и последующего обжига. Плотность их от 700 до 1500 кг/м³. Кирпич и камни выпускают пяти марок: 200, 150, 125, 100 и 75. Применяют их для кладки наружных и внутренних стен зданий и сооружений.

Стеновые кирпичные панели представляют собой индустриальные изделия заданных размеров, в которых отдельные кирпичи или керамические камни сцементированы в монолит цементно-песчаным раствором. По назначению различают панели для наружных и внутренних стен, а также специальные панели (цокольные, вентиляционные). Кирпичные панели наружных стен изготавливают двухслойными и однослойными толщиной 260 мм. Панели внутренних несущих стен выполняют однослойными из обыкновенного кирпича, их армируют металлическими каркасами. Общая толщина панелей 140 мм, включая толщину кирпича 120 мм и два слоя раствора с каждой стороны по 10 мм.

Технологический процесс изготовления кирпичных панелей состоит из следующих основных операций: приготовления цементно-песчаного раствора, изготовления арматурного каркаса, формования панели, ее тепловлажностной обработки и отделки. Готовые панели хранят на открытых складах в вертикальном положении, в таком же положении их транспортируют панелевозами на строительную площадку. Основные преимущества применения кирпичных панелей по сравнению с кладкой стен из штучного кирпича или керамических камней – возможность изготовления

крупноразмерных элементов в заводских условиях, монтаж их на строительной площадке при помощи современных средств механизации, а также возможность значительной экономии стеновых материалов.

Задание:

1. Сколько штук кирпича стандартных размеров получится из 65 кг глины влажностью 8,0 %, если потери при обжиге сырца составляют 6 % от массы сухой глины, а средняя плотность кирпича равна 1750 кг/м³.

2. Масса кирпича керамического стандартных размеров в сухом состоянии равна 3,5 кг. Найти пористость кирпича, если истинная плотность его равна 2,5 г/см³.

3. Определить марку кирпича керамического стандартных размеров, если при испытании на изгиб (из 5 образцов), среднее значение разрушающей нагрузки составило 40,5 Н, а на сжатие половинок – кирпичей – 2635 Н.

Вопросы для обсуждения к разделу 2

1. Какова цель расчёта состава бетона?
2. От каких факторов зависит марочная прочность бетона?
3. От чего зависит выбор количества воды затворения при расчёте состава бетона?
4. Чему равен коэффициент выхода бетонной смеси?
5. К какому виду вяжущего вещества относится портландцемент?
6. Почему при изготовлении марочных образцов из цементно-песчаной растворной смеси применяется специальный песок?
7. В каких условиях твердеют образцы раствора для определения марки?
8. Что является сырьем для производства керамических материалов?
9. Какую роль в керамической шихте выполняют отошающие добавки?
10. Как практически определяется показатель открытой пористости керамических образцов?
11. Как устанавливают марку керамического кирпича по прочности?

Раздел 3 Современные кровельные материалы

Лекция 5. Материалы для кровельных работ

Классификация современных кровельных материалов. Штучные кровельные материалы (керамическая черепица, сланцевая черепица, цементно-песчаная черепица, гибкая черепица, цементно-волоконистые плитки, малоразмерная (мелкоштучная) металлическая черепица, алюминиевая черепица, стеклянная черепица, композитная черепица. Листовые кровельные материалы (профилированные (волнообразные) стальные и алюминиевые листы, кровельная панель, неметаллические гофрированные (волнистые) листы, гибкие волоконистые листы (еврошифер). Рулонные и мастичные кровельные материалы. Битумные кровельные материалы. Мембраны. Материалы на основе окисленного битума и полимерно-битумные материалы. Стальные кровли

холоднокатаной или горячеоцинкованной стали. Медные кровли. Цинк-титановое покрытие. Инверсионная кровля. Инфракрасная технология устройства мягких кровель.

Вопросы, выносимые для самостоятельного изучения (повторения).

1. Требования к кровельным материалам.
2. Утепление существующих плоских крыш.

Рекомендуемая учебная литература и нормативные документы: [21, стр. 388-398]; [15]; [16]; [18-20].

Практическое занятие 5. Полимерно-битумные материалы

На смену давно скомпрометировавшему себя рубероиду сегодня пришли рулонные наплавляемые и гидроизоляционные материалы. Широкую гамму таких материалов предлагает потребителю компания «Технониколь».

При производстве наплавляемых материалов на прочную основу с обеих сторон наносится битумная и полимерно-битумная смесь. В зависимости от назначения на верхнюю сторону материала может быть нанесен слой из мелкой слюдяной, песчаной или сланцевой крошки.

Достаточно большая толщина готового материала (от 3 мм) позволяет существенно снизить елейность кровли по сравнению с рубероидной. При этом монтаж (приклеивание) производится при помощи простой пропановой горелки путем подплавления нижней поверхности материала. То есть отпадает необходимость в дополнительном оборудовании для разогрева и подачи клеящих мастик, как это требуется при использовании рубероида, что существенно повышает безопасность работ.

В качестве основы в современных наплавляемых материалах используют стеклохолст, стеклоткань или полиэфирное полотно (полиэстер). Самый дешевый вариант – стеклохолст. Он имеет прочность, сравнимую с картоном, но совершенно не гниет. Стеклоткань в 3-5 раз прочнее картона и стеклохолста. Эта высокопрочная негниющая основа значительно увеличивает срок службы материала по сравнению с рубероидом, а также снижает риск повреждения кровельного и гидроизоляционного ковра в период эксплуатации. Полиэстер также прочен, как и стеклоткань, тоже не гниет и вдобавок позволяет добиться гораздо лучшего сцепления с битумной наслойкой, что еще больше улучшает свойства материала.

В зависимости от типа битумных смесей, наносимых на основу при производстве, различают два класса рулонных материалов: материалы на основе окисленного битума и полимерно-битумные материалы.

Как таковой битум имеет температуру размягчения 45...50°C, что недопустимо мало для кровельного материала. Пропуская через битумную массу горячий воздух, можно повысить уровень теплостойкости конечного продукта до 85...90°C, однако при этом существенно снижается его морозостойкость. Так как на открытом воздухе процесс окисления материалов, к сожалению, не прекращается, они могут быть рекомендованы для применения в подкладочных слоях или для гидроизоляции внутренних помещений, тем

более что при перечисленных недостатках обладают весьма привлекательной ценой. Материалы под марками «Линокром» и «Бикрост» относятся к группе материалов на основе окисленного битума.

Чтобы избежать недостатков, присущих окисленному битуму, его модифицируют: в битумную массу добавляют специальные вещества, такие как изотактический пропилен (ИПП) либо стирол-бутадиен-стироловые эластомеры (СБС). Это позволяет достичь очень хороших физико-механических характеристик в сочетании с большой долговечностью (20-30 и более лет). Конечно, такие материалы гораздо дороже рубероида. Но если учесть их технологичность, отличные эксплуатационные характеристики, высокую долговечность, отсутствие необходимости восстановительных ремонтов, то окажется, что готовая кровля обойдется даже дешевле. Статистика европейских стран убедительно это доказывает: полимерно-битумные материалы применяются там в 90 % случаев.

Компания «Технониколь» поставляет полимерно-битумные материалы под марками «Техноэласт», «Унифлекс», «Эко-флекс». Материалы «Техноэласт» и «Унифлекс» относятся к категории СБС-модифицированных материалов. Высокое качество и отличные характеристики готового СБС-продукта зависят от качества подготовки полимерно-битумной смеси. Молекулы искусственного каучука СБС состоят из твердого стирола, соединенного бутадиеновыми «пружинками», и первоначально как бы «смотаны» в клубок. В процессе приготовления полимерно-битумной смеси они разматываются, молекулы углеводородов из битума связываются с молекулами каучука, создавая пространственную структуру. Необходимая для получения качественного вяжущего степень смешивания достигается благодаря использованию гомогенизатора. В результате эластичность качественной полимерно-битумной смеси достигает 1500 %, что позволяет использовать материалы на ее основе даже для ремонта металлических кровель. Техноэласт и Унифлекс сохраняют эластичность в широком диапазоне температур (гибкость на брусе радиусом 10 мм – не ниже -25°C для Техноэласта, не ниже -15°C для Унифлекса). Теплостойкость перечисленных материалов на вертикальных поверхностях $+100^{\circ}\text{C}$. СБС-вяжущее обеспечивает отличную адгезию к основанию, в том числе к старой рубероидной кровле. Материалы удобны в работе, легко направляются, обеспечивают качественную защиту самых сложных элементов кровли и гидроизоляции.

К ИПП-модифицированным полимерно-битумным материалам относится Экофлекс. При несколько меньшей гибкости, нежели у СБС-материалов (не ниже -5°C на брусе 25 мм), они обладают очень высокой теплостойкостью (120...140 $^{\circ}\text{C}$). Помимо расширения рабочего диапазона температур добавление изотактического полипропилена делает битумную основу стойкой к действию ультрафиолетовых лучей.

Еще одним уникальным продуктом, производство которого начато на заводе «Технофлекс», являются самоклеящиеся материалы. Они применяются там, где направление материала неэффективно или недопустимо по соображениям пожарной безопасности. Рулонный кровельный самоклеящийся

СБС-модифицированный битумно-полимерный материал «Техноэласт» (ЭКС 5,0) предназначен для устройства плоских кровель без применения открытого пламени. Технические характеристики материала позволяют использовать его для устройства скатных кровель по сплошному деревянному основанию.

На заводе также освоено производство рулонного самоклеящегося стирол-блок-сополимер-модифицированного (СБСП) битумно-полимерного материала «Барьер ГЭС» (гидроизоляционный эластомерный самоклеящийся), предназначенного для устройства гидроизоляции фундаментов зданий и сооружений без применения открытого пламени. Материал может быть армирован стеклохолстом (марки «Барьер ГЭС-2200») и не армирован (марка «Барьер ГЭС-1500»).

При укладке самоклеящихся материалов должны соблюдаться следующие требования:

- поверхность, на которую будет приклеиваться материал, должна быть очищена от пыли и грязи и загрунтована битумным праймером;
- антиадгезионная пленка снимается с нижней стороны на 30...40 см, после чего материал аккуратно раскатывается на подготовленную поверхность;
- лента бумаги с верхней стороны материала не снимается; для герметизации бокового нахлеста лента пленки с верхней стороны материала вытаскивается из нахлеста под углом 45°.

Особенное внимание уделяются нахлестам и примыканиям. Работы рекомендуется производить при температуре поверхности и окружающего воздуха не менее 5 °С. Поверхность основания должна быть сухой и ровной для обеспечения качественного приклеивания. Самоклеящиеся материалы являются показателем технологического уровня производителя. Новые возможности завода «Технофлекс» позволили ему войти в число наиболее оснащенных предприятий Европы.

Задание:

Представить описание материала для кровельных работ в соответствии с перечнем вопросов:

1. Наименование материала с указанием ГОСТ или ТУ.
2. Технические характеристики (показатели качества).
3. Область применения.
4. Технология изготовления.
5. Материалы – аналоги.

Наименование материала определяет преподаватель.

Вопросы для обсуждения к разделу 3

1. Что является основой классификации кровельных материалов?
2. Перечислите основные показатели качества рулонных материалов.
3. Какие недостатки и достоинства характеризуют керамическую черепицу?
4. Из чего изготавливаются цементно-волокнистые плитки?

5. Что такое металлическая черепица? Назовите основной недостаток металлической черепицы.

6. Назовите принципиальные отличия полимерно-битумных и полимерных мембран от традиционных битумных рулонных материалов.

7. Из каких материалов выполняют стальные кровли?

8. Какие наиболее часто встречающиеся варианты ремонта мягких кровель вы знаете?

9. Перечислите дефекты кровель и причины их возникновения.

10. В чем отличие инфракрасной технологии устройства мягких кровель от традиционных способов разогрева?

Раздел 4 Современные отделочные материалы

Лекция 6. Материалы для наружной и внутренней отделки

Отделочные материалы для полов (линолеум, ламинатные покрытия, наливные полимерные полы, вакуумированные бетонные наливные полы, керамогранит, сухие смеси на цементной основе для самовыравнивающихся полов, сборные полы из гипсоволокнистых листов).

Материалы для внутренней отделки стен и потолков (облицовочные изделия из гипса – гипсовая облицовочная плитка, гипсоволокнистые и гипсокартонные листы, сухие строительные смеси на основе гипса; панели ПВХ для внутренней облицовки; обои; лакокрасочные материалы; натяжные потолки).

Материалы для наружной отделки. Навесные фасады (фасадные панели фирмы «Vinylit», фасадные панели «Polyalpan», вентилируемые фасады «Краспан», виниловый сайдинг, фасады со структурным остеклением).

Материалы и изделия для остекления.

Ремонтные цементосодержащие составы.

Фасадные краски.

Вопросы, выносимые для самостоятельного изучения (повторения).

1. Утеплители для фасадов.

2. Бетонные облицовочные изделия.

Рекомендуемая учебная литература и нормативные документы: [21, стр. 432-451]; [16-19].

Практическое занятие 6. Лакокрасочные материалы

Лакокрасочные материалы представляют собой вязкотекучие композиции, применяемые для защиты поверхности изделий и конструкций, а также придания им декоративности. В зависимости от назначения составы подразделяют на шпатлевки, грунтовки, используемые для подготовки поверхности, и непосредственно красочные: лаки, эмали, краски сухие, густотертые и готовые к употреблению.

Лакокрасочное покрытие всегда многослойно. Первый слой по отношению к поверхности – *шпатлевочный*. Он предназначен для заделки

трещин, выравнивания стен, потолков, полов, столярных изделий. От строительного раствора этот состав отличает меньший размер минеральных частиц (дисперсность) наполнителя (до 200 мкм). Это вязкопластичная масса, состоящая из вяжущего, тонкомолотого наполнителя и добавок: пластифицирующих, гидрофобизирующих и др. В качестве вяжущего можно использовать гипс для работы в помещении, портландцемент и органоминеральные с полимерными добавками, применяемые в широком диапазоне влажностных условий. В зависимости от степени дисперсности наполнителя шпатлевки подразделяют на грубодисперсные с размером частиц до 200 мкм, среднелдисперсные – до 80 мкм, тонкодисперсные – до 20 мкм.

На строительную площадку составы поступают в виде сухих смесей, требующих введения воды для придания пластичности. В готовом для употребления виде сухие шпатлевки на цементном, клеевом и гипсовом вяжущих применяют для выравнивания стен и потолков. Технологические свойства шпатлевки оценивают по составу, тонкости помола наполнителя, вязкости смеси, жизнестойкости (сохранению пластичности), расходу на 1 м², скорости отверждения. Эксплуатационные свойства контролируют по силе сцепления шпатлевочного состава с поверхностью, усадочным деформациям при твердении, водопоглощению и стойкости по отношению к воде, агрессивным растворам, атмосферным воздействиям и температуре.

Грунтовки используют для укрепления основания за счет их высокой проникающей способности, снижения расхода красочного состава, повышения адгезии между основанием и верхним красочным покрытием, изоляции поверхности материала от агрессивных внешних воздействий.

В качестве *основного пленкообразующего (связующего) компонента*, определяющего основные эксплуатационные свойства покрытия, в красочных составах используют натуральные и искусственные масла (масляные – МА); неорганические вяжущие: жидкое стекло (силикатные), цемент (цементные), известь (известковые); полимерные смолы: эпоксидные (ЭП), акриловые (АК), пентафталевые (ПФ), перхлорвиниловые (ХВ), кремнийорганические (КО).

Качество лакокрасочных материалов оценивают по вязкости, укрывистости (минимальному расходу в граммах на единицу площади для получения непрозрачного покрытия), времени высыхания и прочности сцепления покрытия с защищаемой поверхностью (адгезии).

По условиям эксплуатации и назначению красочные составы подразделяют на 9 групп:

- 1) атмосферостойкие;
- 2) ограниченно атмосферостойкие;
- 3) консервационные;
- 4) водостойкие;
- 5) специальные (светящиеся дорожные, противообрастающие, терморреагирующие и др.);
- 6) маслбензостойкие;
- 7) химическостойкие;
- 8) термостойкие;

9) электроизоляционные.

В зависимости от степени экологической опасности на таре краски ставят специальный символ – букву и рисунок: ядовитая – Т, пожароопасная – Щ, легковоспламеняющаяся – F, взрывоопасная – E, едкая – С, вызывающая раздражение – ХI, вредная для здоровья – Хп. Наименее опасны для здоровья человека и окружающей среды составы со знаком голубого человечка – «голубой ангел».

Наибольшее распространение в строительстве нашли следующие краски, которые можно объединить по назначению в три группы:

- для внутренних работ;
- специального назначения – гидрофобизирующие, преобразователи ржавчины, фунгицидные (защищающие древесину от гниения);
- фасадные.

Согласно ГОСТ 9825-73 каждому материалу многослойного покрытия соответствует определенное условное обозначение (маркировка), которое состоит из 5 групп цифр и букв. Например: эмаль ЭП-225, зеленая: 1) наименование материала (эмаль); 2) название пленкообразующего вещества (ЭП – эпоксидное); 3) условия эксплуатации покрытия – обозначаются цифрой от 1 до 9 (2 – ограниченно атмосферостойкое), для грунтовок – 0, шпатлевок – 00; 4) последние одна или две цифры (25) обозначают присвоенный порядковый номер; 5) цвет материала (зеленая).

Для внутренних работ широко используют краски на водной основе как наиболее безопасные. Нельзя использовать для внутренних работ фасадные краски, так как они могут содержать токсичные растворители или пигменты на основе опасных для здоровья человека солей свинца, хрома, цинка.

По декоративному эффекту покрытия для стен, занимающие промежуточное положение между красочными и штукатурными составами, подразделяют на следующие группы:

- однотонные с различной структурой поверхности (структурные штукатурки);
- многоцветные гладкие (мультиколор);
- многофункциональные, сочетающие в себе многоцветность и фактуру (жидкие обои);
- цветные из каменной крошки;
- декоративные штукатурки.

Однотонную фактурную или структурную поверхность можно получить за счет свойств самого материала или технологии его нанесения. В первом случае используют белую или цветную пластичную смесь со светлым мелким наполнителем фракции 1...5 мм, которую наносят на стену вручную или методом распыления. За счет присутствия в составе относительно крупного наполнителя, которым могут быть мрамор, гранит и другие декоративные горные породы, получается фактурная поверхность. Во втором случае однородную по составу пластичную массу наносят на поверхность ровным слоем и затем специальными приспособлениями придают ему фактурную поверхность. Для усиления эффекта ее обрабатывают прозрачным лаком.

Мультиколор представляет собой цветное или белое покрытие, по которому разбросаны разноцветные или однотонные капельки (одинаковые или разного размера).

Жидкие обои – это двух- или трехкомпонентный материал. Первым слоем наносится клеевой грунт, затем на влажную поверхность – синтетические волокна или хлопья и после отверждения – закрепляющий слой бесцветного лака. На строительную площадку материалы поступают расфасованными в сухом виде. В их состав входят водорастворимый клей и различные материалы, придающие декоративность.

Для получения *покрытия, имитирующего природный камень*, применяют водорастворимый полимерный клей и каменную крошку из горных пород. Смесь из этих материалов, затворенную водой, наносят на стену вручную или методом распыления.

Задание:

Представить описание материала для отделочных работ в соответствии с перечнем вопросов:

1. Наименование материала с указанием ГОСТ или ТУ.
2. Технические характеристики (показатели качества).
3. Область применения.
4. Технология изготовления.
5. Материалы – аналоги.

Наименование материала определяет преподаватель.

Вопросы для обсуждения к разделу 4

1. Требования, предъявляемые к отделочным материалам.
2. Какие материалы применяют для отделки наружных поверхностей?
3. Операции при устройстве гипсокартонных перегородок.
4. Преимущества и недостатки навесных фасадов.
5. Свойства светопрозрачных ограждений.

Раздел 5 Современные изоляционные и герметизирующие материалы

Лекция 7. Теплоизоляционные, акустические, гидроизоляционные, герметизирующие материалы

Теплоизоляционные материалы. Строение и свойства. Неорганические теплоизоляционные материалы: минеральная вата, минераловатные плиты, прошивные маты, базальтовое волокно, стекловата, теплоизоляционные бетоны, вулканические изделия, совелит, ячеистое стекло, стеклопор, зернистые материалы. Органические теплоизоляционные материалы: фибролит, арболит, древесностружечные плиты, древесноволокнистые плиты, сотопласты, ячеистые пластмассы, пенополиуретан, пенополистирол. Применение теплоизоляционных изделий в ограждающих конструкциях.

Структура и свойства акустических материалов. Звукопоглощающие материалы. Звукоизоляционные материалы.

Гидроизоляционные материалы: жидкие, пастообразные, упруго-пластичные.

Герметизирующие материалы: твердеющие и нетвердеющие мастики, уплотняющие прокладки.

Вопросы, выносимые для самостоятельного изучения (повторения).

1. Требования к гидроизоляционным материалам.
2. Новые виды герметизирующих материалов.

Рекомендуемая учебная литература и нормативные документы: [21, стр. 398-431]; [16- [20].

Практическое занятие 7. Теплоизоляционные материалы.

Теплоизоляционные материалы широко применяются в современном строительстве для повышения теплоизоляционных свойств зданий или тепловых агрегатов, а также для изоляции рефрижераторов, холодильных камер и др. от более теплой внешней среды. Применение теплоизоляционных материалов при проектировании зданий позволяет значительно экономить основные строительные материалы, а в эксплуатационный период обеспечивает сохранение тепла в помещениях или холода в холодильных камерах.

Теплопроводность материала обусловлена в основном его плотностью: с ее повышением растет теплопроводность. Чем выше пористость, тем меньше теплопроводность, так как воздух, заполняющий поры, имеет коэффициент теплопроводности $0,023 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$, который значительно меньше, чем у любого строительного материала.

Российской промышленностью выпускаются многочисленные теплоизоляционные материалы, и номенклатура их продолжает расширяться. Они различаются по характеру строения – жесткие, гибкие, рыхлые; по виду основного сырья – неорганические и органические; по показателям объемной массы – в широком интервале от особо легких (15) до тяжелых ($100\dots600 \text{ кг/м}^3$).

Органические теплоизоляционные материалы используют в основном для изоляции холодных поверхностей, а неорганические – для изоляции горячих. Из группы неорганических теплоизоляционных материалов большое распространение получили минераловатные изделия на связке из синтетических конденсационных смол и изделия из вспученных вулканических стекол (обсидиана, перлита). В настоящее время производятся широкие исследования по наиболее эффективному вспучиванию вулканических стекол и разработке на их основе технологии новых пористых теплоизоляционных материалов. Это связано с тем, что получаемые материалы позволяют изолировать горячие поверхности с температурой выше $600\dots700 \text{ }^\circ\text{C}$, тогда как многие известные теплоизоляционные материалы не выдерживают таких температур.

Для теплоизоляции при высоких температурах применяют два вида изделий: перлито- и пенокерамические. Первые получают путем введения в глиняный шликер легкого перлитового песка, вторые – введением в глиняный или диатомитовый шликер пены. Разработаны способы получения пеноперлитокерамических изделий по конвейерной схеме, но главными теплоизоляционными материалами пока продолжают оставаться минеральная вата и ячеистые бетоны.

Значительное развитие получает производство пеностекла, обладающего ценными свойствами: высокой пористостью, малой теплопроводностью, значительной по сравнению с другими теплоизоляционными материалами прочностью, водостойкостью, несгораемостью, хорошей звукопоглощаемостью, технологичностью. Пористость пеностекла составляет от 80 до 95 %, плотность – от 150 до 500 кг/м³. Нередко пеностекло именуется как газостекло.

Из органических теплоизоляционных материалов в настоящее время распространены пено- и поропласты, древесностружечные плиты, а также камышит, особенно в тех районах, где растет камыш (Астраханская область, Приазовье и др.), арболит.

В настоящее время используют материалы на основе асбеста как без вяжущих, так и с вяжущими веществами. Большим спросом пользуется асбестовая бумага, асбестовый картон и войлок, асбестотрепельные материалы (асбозурит, асботермит), асбестомагнезиальные материалы (совелит и др.), асбестоцементные теплоизоляционные плиты.

Задание:

1. Три образца газобетона одинаковой средней плотности имеют средний диаметр пор: 1 – 3,3 мм; 2 – 0,4 мм; 3 – 1,1 мм. Дать сравнительную теплотехническую характеристику этим образцам.

2. При 35 °С теплопроводность пенобетона равна 0,3 Вт/м·°С. Вычислить теплопроводность пенобетона при 0 °С и 15 °С.

3. Определить интенсивность распространения температуры (температуропроводность) в бетонном массиве с размерами 7,5×7,5×7,5 м и массой 950 т, имеющем теплоемкость равную 0,92 кДж/кг·°С и теплопроводность – 0,44 Вт/м·°С.

Вопросы для обсуждения к разделу 5

1. Какие гидроизоляционные материалы наиболее долговечны и почему?
2. Особенности строения теплоизоляционных материалов.
3. Классификация теплоизоляционных материалов.
4. Что такое пеностекло, каковы его свойства.
5. Функции звукопоглощающих и звукоизоляционных материалов.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов – это планируемая работа, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, является одним из основных видов деятельности обучающихся.

Самостоятельная работа студентов включает в себя изучение лекционного материала и первоисточников, подготовку к практическим занятиям, к тестированию и зачету.

Целью самостоятельной работы является более глубокое изучение студентами отдельных вопросов курса с использованием рекомендуемой дополнительной литературы и других информационных источников.

Задачами самостоятельной работы обучающихся являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умения использовать нормативную и справочную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов, творческой инициативы, ответственности и организованности.

Основными формами внеаудиторной самостоятельной работы, используемых при изучении дисциплины «Современные строительные материалы» являются:

1. Индивидуальные занятия:

- изучение программного материала дисциплины (работа с учебником и конспектом лекций);
- изучение и конспектирование рекомендуемых источников;
- работа с электронными информационными ресурсами (ЭИОС КГТУ) и ресурсами Internet;
- выполнение тестовых заданий и решение задач;
- получение консультаций по вопросам изучаемой дисциплины (очно, в дни консультаций по расписанию; в любой доступной форме в электронной образовательной среде ЭИОС КГТУ и другими доступными способами).
- поиск (подбор) литературы (в том числе электронных источников информации) по заданной теме;
- подготовка к текущей и промежуточной аттестациям.

2. Групповая самостоятельная работа обучающихся:

- участие в Интернет-конференциях.

Университет обеспечивает учебно-методическую и материально-техническую базу для организации самостоятельной работы студентов.

Библиотека университета обеспечивает:

- учебный процесс необходимой литературой и информацией (комплектует библиотечный фонд учебной, методической, научной,

периодической и справочной литературой в соответствии с учебными планами и программами, в том числе на электронных носителях);

– доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации обучающиеся могут воспользоваться электронной библиотекой Университета, где имеется возможность получить доступ к учебно-методическим материалам, как библиотеки Университета, так и иных электронных библиотечных систем. Также студенты могут взять на дом необходимую литературу на абонементе в библиотеке Университета или воспользоваться читальным залом. Ответы на вопросы, выносимые для самостоятельного изучения (повторения), должны быть кратко законспектированы в тетради для лекций.

При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется изучить лекционный материал, а также вопросы, выносимые для самостоятельного изучения. Выполненные практические задания должны быть соответствующим образом оформлены в отдельной тетради или на отдельных листах формата А4 в текстовом редакторе Word с использованием графических программ. Конкретные указания к внеаудиторной самостоятельной работе приведены к каждой теме. В начале лекционного или практического занятия может проводиться тестирование продолжительностью до 10 минут по изучаемой теме.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящем учебно-методическом пособии даны рекомендации по изучению курса «Современные строительные материалы». Объем сведений, рассматриваемый в настоящем курсе, призван обеспечить лишь необходимый уровень знаний и умений студентов-бакалавров и предполагает значительный объем самостоятельной работы с учебниками таких общепризнанных авторов, как Г.И. Горчаков, В.Г. Микульский, И.А. Рыбьев и других, а также с актуальными разработками, опубликованными в периодической литературе.

Грамотный выбор качественно изготовленных материалов и изделий, правильное их использование в процессе строительства и дальнейшей эксплуатации – важное условие создания безопасных строительных объектов, обладающих всеми необходимыми техническими и социальными характеристиками. Овладение знанием структуры и свойств строительных материалов является важной частью подготовки бакалавров для архитектурно-строительного комплекса России.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 125-2018. Вяжущие гипсовые. Технические условия. Введ. 2019–05–01. – М.: Стандартинформ, 2018. – 10 с.
2. ГОСТ 530-2012. Кирпич и камень керамические. Общие технические условия. Введ. 2013–07–01. – М.: Стандартинформ, 2013. – 28 с.
3. ГОСТ 2140-81. Видимые пороки древесины. Классификация, термины и определения, способы измерения. Введ. 1982–01–01. – М.: Стандартинформ, 2006. – 122 с.
4. ГОСТ 7473-2010. Смеси бетонные. Технические условия. Введ. 2012–01–01. – М.: Стандартинформ, 2018. – 19 с.
5. ГОСТ 10180-2012. Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам. Введ. 2013–07–01. – М.: Стандартинформ, 2018. – 32 с.
6. ГОСТ 10181-2014. Смеси бетонные. Методы испытаний. Введ. 2015–07–01. – М.: Стандартинформ, 2015. – 24 с.
7. ГОСТ 11830-66. Строительные материалы. Норма точности взвешивания. Введ. 1966–04–01. – М.: Государственный комитет СССР по делам строительства, 1980. – 2 с.
8. ГОСТ 16483.0-89. Древесина. Общие требования к физико-механическим испытаниям. Введ. 1990–07–01. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 1999. – 10 с.
9. ГОСТ 17624-2021. Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности. Введ. 2022–09–01. – М.: Стандартинформ, 2022. – 12 с.
10. ГОСТ 24211-2008. Добавки для бетонов и строительных растворов. Общие технические условия. Введ. 2011–01–01. – М.: Стандартинформ, 2010. – 12 с.
11. ГОСТ 25818-2017. Золо-уноса тепловых электростанций для бетонов. Технические условия. Введ. 2018–03–01. – М.: Стандартинформ, 2017. – 20 с.
12. ГОСТ 30459-2008. Добавки для бетонов и строительных растворов. Определение и оценка эффективности. Введ. 2011–01–01. – М.: Стандартинформ, 2010. – 15 с.
13. ГОСТ Р 57294-2016. Изделия стеновые из природного камня. Технические условия. Введ. 2016–11–28. – М.: Стандартинформ, 2016. – 24 с.
14. ГОСТ Р 58459-2019. Конструкции деревянные. Определение нормативных и расчетных значений механических свойств древесины и материалов на ее основе. Введ. 2019–11–12. – М.: Стандартинформ, 2019. – 8 с.
15. Абрамян, С. Г. Современные кровельные материалы и технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. Г. Абрамян, А. М. Ахмедов, Т. Ф. Чередниченко / М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т. – Электронные текстовые и графические данные. – Волгоград: ВолгГАСУ, 2013.

16. Барабанщиков, Ю.Г. Строительные материалы+Приложение: Тесты [Электронный ресурс]: учебник / Ю.Г. Барабанщиков. – Москва: КноРус, 2018. - 443с. (ЭБС «Book.ru»).
17. Кононова, О.В. Современные отделочные материалы [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.В. Кононова; Поволжский государственный технологический университет; ред. Л.С. Емельяновой. - 2-е изд., исправ. и доп. - Йошкар-Ола: ПГТУ, 2013. - 124 с. (ЭБС "Университетская библиотека онлайн").
18. Основин, В. Н. Справочник по строительным материалам и изделиям / В. Н. Основин, Л. В. Шуляков, Д. С. Дубяго. - 3-е изд. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2006. - 444 с.
19. Рыбьев, И. А. Строительное материаловедение: учеб. пособие / И.А. Рыбьев. - 2-е изд., испр. - Москва : Высшая школа, 2004. - 701 с.
20. Сидоренко, Ю.В. Строительные материалы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.В. Сидоренко, С.Ф. Коренькова. - Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2008. - 88 с. (ЭБС "Университетская библиотека онлайн").
21. Строительные материалы. (Материаловедение. Строительные материалы): учеб. для студ. вузов, обуч. по строит. специальностям / Г. И. Горчаков [и др.]; ред. В. Г. Микульский, [4-е изд., доп. и перераб.]. – М.: изд-во АСВ, 2004. - 534 с.

ГЛОССАРИЙ

Акватрон – гидроизоляционный материал проникающего действия, предназначен для бетонных, кирпичных и других пористых конструкций. Проникает в поры материала до 150 мкм и кристаллизуется, образуя на поверхности материала водонепроницаемый слой и повышает морозо- и агрессивностойкость покрытого материала.

Акмигран – звукопоглощающий материал. Изготавливают на основе минеральной или стеклянной гранулированной ваты с вяжущим из смеси крахмала, бентонита и карбоксилметилцеллюлозы. Средняя плотность 350 – 400 кг/м³, коэффициент звукопоглощения 0,4-0,8 в интервале 200-2000 ГЦ. Применяется при влажности до 70 %. Выпускается в виде плит.

Акминит – звукопоглощающий материал, изготавливаемый из минеральной или стеклянной ваты на вяжущем из смеси крахмала, каолина, литопона и поливинилацетатной эмульсии методом отливки смеси в формы, в которых имеются гранулированная минеральная вата и раствор крахмального связующего. Смесь в формах высушивается в сочетании с вакуумированием. Затвердевший материал механически обрабатывают и окрашивают. Средняя плотность 350 – 400 кг/м³, коэффициент звукопоглощения 0,4-0,8 в интервале 200-2000 ГЦ. Применяется при влажности до 70%. Выпускается в виде плит.

Арболит – разновидность легкого бетона на цементном вяжущем и органических заполнителях. Подразделяется на конструкционно-теплоизоляционный и теплоизоляционный. Используется для возведения стен малоэтажных сельскохозяйственных, промышленных, жилых и культурно-бытовых зданий. Изготавливают из древесной щепы или дробленки, химических добавок (CaCl₂) и вяжущего вещества (в основном портландцемента). Плотность 400-800 кг/м³. Классы В0,35; 0,75; В1; В1,5; В2; В2,5; В3,5. Марки – М25, М35 и М50. Теплопроводность 0,09-0,21 Вт/м·К.

Асбестовый порошок – материал, получаемый путем смешивания измельченного асбеста с водной углекислой солью магния. Используют для тепловой изоляции поверхностей промышленного оборудования при температуре до 300⁰С. Выпускают в виде порошка для приготовления мастики и изготовления плит, скорлуп, сегментов. Плотность изделий до 350 кг/м³, теплопроводность 0,08 Вт/(м·⁰С) при 50⁰С, предел прочности при изгибе не менее 0,15 МПа.

Асбозурит – теплоизоляционный материал, состоящий из диатомита (70-80%) и асбестового волокна (15-30%). Это один из распространенных видов мастичных материалов. Порошковый асбозурит затворяют водой и в виде мастики наносят на теплоизолируемую поверхность.

Аэросил – высокодисперсный синтетический диоксид кремния, порошок. Используют, как загуститель клеев, красок, смазочных материалов, а также в качестве высокоактивной минеральной пуццоланической добавки в цементы и бетоны.

Базальт – магматическая горная порода. Используют в качестве нерудных материалов для дорожных покрытий, является сырьем для изготовления каменного литья, волокнистых материалов и отделочных материалов. Имеет

темный цвет, скрытокристаллическую структуру с некоторым количеством вулканического стекла и авгита. Плотность – 2700...3000кг/м³, предел прочности при сжатии - 100...500МПа. Хороший кислотостойкий и электроизоляционный материал.

Базальтоволокнистые материалы – материалы на основе волокна, состоящего из базальтовых нитей. Волокно получают раздуванием струи базальтового расплава сжатым воздухом или паром. Средняя плотность базальтового волокна 15...110кг/м³, температура применения от -268 до +700⁰С. Применяют в изделиях с высокими фильтрующими, теплоизоляционными и звукопоглощающими свойствами. Используются как наполнители для получения полимерных материалов с высокими физико-механическими свойствами (арматура композитная полимерная и др.)

Бетонополимеры – бетоны, пропитанные полимерами (метилметакрилат, стирол, эпоксидные или полиэфирные смолы) или композициями на их основе. Бетонополимеры разделяют в зависимости от вида пропитывающего материала: мономеров (стирола, метилметакрилата и др.), вязких органических материалов (битумов, парафины и др.). К бетонополимерам близки по ряду свойств бетоны, пропитанные серой и жидким стеклом. Бетонополимеры - эффективные материалы для получения высокопрочных и высокодолговечных изделий и конструкций – труб, колонн, элементов мостов, тоннелей, деталей градирен, морских сооружений.

Бетоны конструкционно-теплоизоляционные – бетоны, предназначенные для утепления, при этом прочностные свойства бетона используются в неполном объеме, например, учитываются только сжимающие напряжения, а растягивающие и сдвигающие напряжения не учитываются.

Бетоны крупнопористые – бетоны, получаемые при отсутствии в составе бетонной смеси песка и ограниченном расходе цемента. Применяют в основном легкие пористые заполнители. Используются как материал для стеновых конструкций, а также для дренажных систем и фильтров. Прочностью бетона при сжатии в пределах классов В3,5...В7,5.

Бетоны легкие – бетоны, со средней плотностью не более 2000кг/м³. По назначению подразделяют на теплоизоляционные, конструкционно-теплоизоляционные и конструкционные. В наименовании легких бетонов указывается вид крупного легкого заполнителя: керамзитобетон, аглопоритобетон и др. Пористые легкие заполнители – это заполнители с плотностью не более 1200 кг/м³. Основные показатели: прочность при сжатии (В) и марка при средней плотности в сухом состоянии (Д).

Битумные пасты – дисперсные системы, в которых мельчайшие частицы битума равномерно распределены в воде с эмульгаторами в виде высокодисперсных гидрофильных минеральных порошков (известь, трепел, глина и т.д.). Используются в качестве вяжущих для холодных асфальтовых мастик.

Битумоперлит – материал, получаемый смешением вспученного перлитового песка и нагретого битума (до 180⁰С). Применяют для утепления и

гидроизоляции совмещенных кровель, теплоизоляции промышленных холодильников и др.

Битумы нефтяные - органические вяжущие из смеси высокомолекулярных углеводородов нефтяного происхождения и их производных. Битум получают из нефти путем ее прямой перегонки, окислением нефтяных остатков или смешением остатков переработки - компаундированием. Битум является термопластичным материалом, в зависимости от температуры изменяет свое физическое состояние (от твердого до жидкого).

Битумы нефтяные кровельные – битумы, применяемые для производства кровельных материалов; вырабатывают следующих марок: БНК 45/180 и БНК 45/90- для пропитки; БНК 90/30- для покровного слоя.

Битумы строительные – вяжущие, получаемые смешением окисленных остаточных компонентов перегонки нефтепродуктов с экстрактами масляного производства и асфальтом. Основные свойства и показатели качества- температура размягчения, а также вязкость (пенетрация). Марки: 50/50,70/30, 90/10.

Вата базальтовая – теплоизоляционный материал, состоящий из тонкого базальтового волокна. Волокна получают в результате расплавления вулканической породы при 1500С и добавление в нее связующих компонентов и водоотталкивающих веществ.

Вата минеральная – теплоизоляционный материал, имеющий структуру ваты и изготовленной из расплава горной породы.

Вермикулит вспученный – пористый сыпучий материал, полученный путем обжига водосодержащих слюд. Используются в качестве заполнителя бетонов, а также в составах теплоизоляционных изделий (плит и т.д.) для изоляции теплопроводов.

Вермикулитобетон – разновидность легкого бетона с заполнителем из вспученного вермикулита. Вяжущими служат цемент, битум, растворимое стекло, синтетические смолы и т.д.

Vetonit (1000, 3300, 4000, 5000, 5500, 6000) – быстротвердеющие выравнивающие растворы для бетонных полов в помещениях с последующим устройством любых финишных покрытий. Вяжущее - цемент; наполнитель - кварцевый песок крупностью до 2,0 мм. Прочность на сжатие- до 30 МПа, адгезия к бетону- до 1 МПа; усадка- менее 0,8%.

Винипласт – жесткий конструкционный материал на основе непластифицированного поливинилхлорида. Выпускается в виде листов, труб, пленок и других изделий. Используется в светопрозрачных ограждающих конструкциях, для обшивки панелей, перегородок, подвесных потолков, в элементах сооружений с химическими агрессивной средой.

Винистен – отделочный рулонный материал с рельефной поверхностью, изготовленный на основе поливинилхлорида методом экструзии. Длина рулонов 12м, ширина рулонов 1,2 м при толщине до 1,2 мм. Относительное удлинение при разрыве – не менее 120...140%, разрушающее напряжение 8...9 МПа. для приклейки используют мастики, например КН-3. Не допускается отделывать поверхности со скрытым нагревом.

Ворсолин – теплозвукоизоляционный материал, применяемый для покрытия полов по железобетонному или несущему основанию. Ворсолин представляет собой нетканый двухслойный материал: верхний слой – петельный ворс и нижний – поливинилхлоридная пленочная основа.

Вспученный вермикулит – сыпучий зернистый материал чешуйчатого строения, получаемый в результате обжига природного вермикулита. Применяют в качестве теплоизоляционной засыпки, для изготовления теплоизоляционных изделий, в качестве заполнителя для легких бетонов и для приготовления штукатурных теплоизоляционных и огнезащитных растворов. Используют при температуре от -200 до +1100С. По плотности делят на марки 100, 150, 200.

Вспученный перлит – пористый материал, получаемый термической обработкой дробленых вулканических водосодержащих пород. Применяют в качестве заполнителя при изготовлении теплоизоляционных изделий и бетонов, огнестойких штукатурных растворов, а также для теплоизоляционных засыпок при температуре изолируемых поверхностей от -180 до +875°С.

Вулканит – теплоизоляционный материал, изготовленный из смеси, содержащей 15% извести пушонки, 45% трепела, 20% диатомита и 20% асбестовых отходов. Изделия в виде плит, сегментов и др. после формования подвергаются автоклавной обработке.

Газобетон – ячеистый бетон, применяемый для теплоизоляции железобетонных покрытий, перегородок, для ограждающих конструкций. Получают из смеси портландцемента, кремнеземистого компонента и газообразователя. В качестве газообразователя применяют алюминиевую пудру.

Гернит – изоляционный, пористый, эластичный материал, представляющий собой герметизирующую прокладку с газо-водонепроницаемой пленкой на поверхности. Изготавливается на основе негорючего полихлоропренового каучука (наирита) в виде прокладок длиной до 3м и диаметром 20, 40, 60мм. Высокая степень эластичности, температурный интервал применения от -40 до +70°С. Обладает долговечностью. Применяют при герметизации стыков в крупнопанельном домостроении и строительстве тоннелей метро.

Гидростеклоизол – кровельный материал. Состоит из стеклоткани, обработанной с обеих сторон битумным вяжущим веществом. Применяют для устройства плоских кровель зданий, выпускают в рулонах с шириной полотна 850...1150 мм, длиной 10м, толщиной 4...6.мм. Рулоны наматывают обычно на бумажную втулку.

Гиперпластификаторы – вещества, приводящие к значительному повышению подвижности (осадка конуса более 25 см) бетонной смеси. Гиперпластификаторы производятся на основе поликарбоксилатов (ПК) и полиакрилатов (ПА). Их механизм действия на цементные растворы обеспечивается за счёт преобладающего стерического эффекта. Результат такого воздействия – высокая разжижающая способность гиперпластификаторов при минимальных дозировках, низкая чувствительность к качеству цемента, нерасслаиваемость бетонных смесей и высокие

эксплуатационные характеристики.

Гипс – воздушное вяжущее вещество, состоящее преимущественно из полуводного гипса ($\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$) и получаемое путём тепловой обработки гипсового камня ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) при температуре 150...160 °С. Выпускают марок от Г-2 до Г-25. Применяют для производства гипсовых и гипсобетонных изделий, гипсоцементопуццолановых вяжущих.

Гипсобетонные изделия – изделия для стен, перегородок, полов и других элементов зданий на основе гипсовых бетонов. Изделия включают: стеновые камни размерами $b \times h \times l$ до 215×190×410мм и средней плотностью до 1650кг/м³. Плиты пазогребневые для перегородок размерами $b \times h \times l$ до 100×500×900мм и средней плотностью до 1350 кг/м³. Панели для перегородок в виде крупноразмерных плитных изделий, армированных деревянным каркасом, размером на комнату; прокатные панели пола изготавливают размером на комнату и армируют деревянным каркасом; санитарно-технические кабины – пространственные конструкции из бетона на основе гипсоцементопуццоланового вяжущего.

Гипсоволокнистые листы и плиты – листовые и плитные изделия, которые армируют равномерно распределёнными волокнами. Армирование производится распушенной бумажной макулатурой. Относятся к группе негорючих материалов. Хорошо обрабатываются; легко оклеиваются обоями, цветным пластиком, фанеруются. Гипсоволокнистые плиты используют как подоконные доски, перегородки, в элементах встроенной мебели.

Древесноволокнистые плиты (ДВП) – листовой материал, состоящий из органических древесных и других волокнистых наполнителей, связанных полимером (карбамидным, фенолформальдегидным, мочевиноформальдегидным) путём горячего прессования. Плотность – 150...500 кг/м³. Применяют для внутренней облицовки стен, потолков, настилки полов, изготовления дверных полотен, панелей и в мебельном производстве.

Древесноволокнистые сверхтвёрдые плиты СМ-500 – листовой материал, получаемый прессованием молотой древесной массы, обработанный полимерами, чаще всего фенолформальдегидными, с добавками высыхающих масел и некоторых других компонентов. Выпускают длиной 1,2 м, шириной 1,0 м, толщиной 5...6 мм. Полы из таких плит настилают в жилых помещениях и интерьерах общественных зданий.

Древеснослоистые пластики – листовой материал, состоящий из листов древесного шпона, пропитанных раствором полимера резольного типа и склеенных между собой в процессе тепловой обработки под давлением. Применяют как отделочный и конструктивно-отделочный материал.

Древесностружечные плиты (ДСП) – листовой материал, получаемый горячим прессованием (плоским и экструзионным) специально приготовленной стружки (в т.ч. из отходов деревообработки) с добавлением небольшого количества (8...10%) мочевиноформальдегидной смолы. Плотность 250...600 кг/м³. Применяют в конструкциях стен, полов, перегородок, для изготовления столярных изделий и мебели.

Дюризол – бетон, плотностью 600...700 кг/м³, включающий цемент, древесную стружку, хлористый кальций и воду. Примерный состав (на 1 м³): цемент М400 – 200 кг, стружка древесная – 1 м³, хлористый кальций в виде 5-процентного раствора – 300 л. Коэффициент теплопроводности – 0,14 Вт/(м·°С).

Изобент – гидроизоляционный геосинтетический бентонитовый рулонный материал, предназначенный для защиты поверхностей подземных сооружений (фундаментов, тоннелей и т.п.) от грунтовой и ливневой влаги. Применяется для создания противofильтрационных экранов при строительстве полигонов промышленных и бытовых отходов.

Изопласт – битумно-полимерный направляемый рулонный кровельный и гидроизоляционный материал. Состоит из битума, модифицированного тактическим полипропиленом (АПП), и нетканой основы из полиэстера или стеклохолста. Для верхнего слоя кровли производят с крупнозернистой посыпкой с лицевой стороны и с полиэтиленовой пленкой с другой стороны.

Изоплен – отделочный материал, изготавливаемый промазным способом из поливинилхлорида и на битумной подоснове с применением пластификаторов, наполнителей, пигментов и различных добавок. Выпускают трех типов: А, Б, В в рулонах длиной 10,5; 12,0; 18,0; 25,0 м, шириной 0,47 м при толщине 0,45 мм. Предназначен для внутренней отделки стен и встроенной мебели, жилых помещений. Горючий материал.

Изоспан – серия защитных материалов из полимерных плёнок и мембран для комплексной теплоизоляции, пароизоляции и гидроизоляции кровли, стен и перекрытий.

Кальматрон – защитный состав в виде сухой смеси на основе портландцемента, песка и комплекса химически активных реагентов. Характеризуется проникающим действием при защите бетона и других капиллярно-пористых строительных материалов от водопроницаемости, климатических и техногенных форм коррозии.

Керамзит – искусственный пористый заполнитель ячеистой структуры. Для изготовления используются легкоплавкие глинистые породы, характеризующиеся способностью вспучиваться при обжиге. Марки по насыпной плотности 250, 300, 350, 400, 450, 500, 550, 600, 700, 800. Получают в виде гравия и песка.

Керамзитобетон – лёгкий бетон, полученный на основе керамзита (гранул обожженной глины), мелкого заполнителя и вяжущего.

Коврово-мозаичные плитки – окрашенные в разнообразные цвета плоские небольших размеров изделия, изготовленные из глушеного или полуглушеного стекла и выпускаемые преимущественно в виде ковров, в которых отдельные плитки наклеены на бумажную основу. Получают непрерывным прокатом расплавленной стекломассы или прессованием из пресс-порошка.

Компласт М1 – суперпластификатор на основе сульфированных меламиноформальдегидных смол, обуславливающий возможность получения высокоподвижных и литых смесей без снижения прочности бетона во все сроки твердения.

Композиционные материалы (композиты) – гетерофазные системы, получаемые из двух или более компонентов с сохранением индивидуальности каждого из них. Примеры: пластик, армированный стекловолокнами, железобетон и др. Наиболее распространены композиты на основе полимеров, металлов, керамики и древесины.

Кремнезит (сиопор) – искусственный пористый материал, изготавливаемый в виде гравия и песка путем термической обработки кремнеземистого сырья с содержанием более 80% кремнезема и каустической соды. Используется для производства теплоизоляционных плит и блоков, легких бетонов, а также в качестве теплоизоляционной засыпки. Негорюч, долговечен, позволяет изолировать поверхности с температурой до 700°C.

Кремнезит – экологически чистый материал на 97...99% состоит из природного кварцевого песка (формовочной и строительной кондиции). Может содержать наполнители – стеклобой, отходы черной и цветной металлургии, продукты сжигания производственного мусора и др. Средняя плотность – 1500...2000 кг/м³; W – 0,2...9%; R_{сж}=1200 кг/см; температура эксплуатации от -80 до +1600°C, M_{рз}=200, теплопроводность - 0,9 Вт/м*°C. Из материала получают кирпич, плитку для пола, черепицу, искусственный камень, тротуарные плиты, брусчатый камень и др.

Ламинат – материал многослойной конструкции, состоящий из: лицевого декоративного слоя (бумопласта), полученного горячим прессованием нескольких слоев бумаги, пропитанных меламиновой смолой; несущего слоя (основы), как правило, из твердой древесноволокнистой плиты; компенсирующего слоя бумопласта из 2...3 слоев крафт-бумаги. Применяют для устройства чистых полов.

Металлочерепица – представляет собой профилированный оцинкованный стальной лист, с двух сторон покрытый полимерными защитными, декоративными составами. Внешне металлочерепица напоминает традиционную керамическую черепицу.

Минеральная вата – тепло- и звукоизоляционный материал; представляет собой стекловидное волокно, получаемое при переработке расплавов шлаков или некоторых горных пород (например, известково-глинистых).

Наноцемент – цемент, изготовленный совместным измельчением в шаровых мельницах портландцементного клинкера или портландцемента и органических модификаторов, при котором клинкерные частички заключаются в оболочки (капсулы) структурированного модификатора толщиной в несколько десятков НМ, с добавлением силикатных минеральных добавок, приближенных по гранулометрии к зернам цемента, а также регуляторов схватывания в виде измельченного совместно с цементом камня гипсового или гипсоангидритового по ГОСТ 4013.

Неопаризс – материал, получаемый из стеклянных гранул размером 1...7 мм вода волластонитового состава спеканием и последующей кристаллизацией. Изделия имеют характерный мраморовидный рисунок, проявляющийся при шлифовке и полировке поверхности изделий. Может иметь разные цвета.

Неоплен – мастика, обладающая свойством повышенной пожарной безопасности: применяется для приклеивания рулонных кровельных материалов. Вязкая пастообразная масса светло-коричневого цвета.

Неопор – бетон – ячеистый бетон на основе портландцемента, песка, воды и пены, образованный с использованием протеинового концентрата со средней плотностью 80...400 кг/м³. Используется как утеплитель.

Обои виниловые – обои, на верхняя сторона которых покрыта поливинилхлоридом (ПВХ) или другим полимером, образующим непрерывный слой при его удалении.

Обои влагостойкие (моющиеся)– обои с лицевой поверхностью, стойкие к действию воды: изоплен, дерматин и др.

Обои жидкие – это композиция (смесь) из хлопковых, целлюлозных, шелковых или синтетических волок, высококачественных красителей и клеевого состава, которую перед нанесением на стену разводят определенным количеством воды.

Огнезащитная краска – краска на основе минерального связующего, пигмента и наполнителя, которая после отвердевания образует огнезащитную пленку. Может выполнять функции декоративного покрытия.

Ондулин – волнистый листовый кровельный материал, не содержащий асбеста. Представляет собой гибкие листы размером 2000×1000 мм и толщиной около 3 мм (вес листа – 6 кг). Листы – волнистый картон, пропитанный битумом и с лицевой поверхности окрашенный атмосферостойкой полимерной краской. Окраска создает декоративный эффект и защищает картон и битум от действия солнечного излучения. Долговечность материала более 30 лет.

Ондуфлеш – многослойный материал: верхний слой – защитно-декоративная пленка из алюминиевой или медной фольги; средний слой – битумное связующее с полимером (термоэластопластом); нижний слой – предохранительная полиэтиленовая пленка.

Онитекст – теплоизоляционный материал. Представляет собой нетканое полипропиленовое полотно. Производится в виде рулонов или матов. Средняя плотность – 150...180 кг/м³, влажность – 2%, теплопроводность – 0,035 Вт/(м К), долговечность не менее 50 лет. Предназначен для ограждающих конструкций.

Опилкобетоны – это материалы на основе минеральных вяжущих и древесных опилок. К ним относятся ксилолит, ксилобетон и др. Опилкобетоны, содержащие кроме опилок минеральные заполнители, применяются в монолитном строительстве или возведении малоэтажных зданий, животноводческих и других сельскохозяйственных сооружений.

Органоволокнит – это искусственный материал: представляет собой композиционный материал, состоящий из полимерного связующего и упрочнителей в виде синтетических волокон.

ОСП – плита (OSB) – ОСП – ориентированно стружечная плита, изготавливаемая из стружки хвойных пород (90%) и склеивающих смол (10%) путем прессования. Прямоугольные плоские щепы толщиной 0,5...0,7 мм и

длиной 140 мм укладываются в трех слоях. В наружных слоях щепы располагаются вдоль главной оси, а во внутреннем слое перпендикулярно.

Пемзобетон – легкий бетон, заполнителем в котором является природный пемзовый щебень и какой-либо песок (пемзовый, кварцевый, шлаковый).

Пенекрит (ТУ 5745-001-55171585-2003) – сухая смесь, состоит из специального цемента, кварцевого песка, химических добавок. Предназначена для гидроизоляции трещин, швов, стыков, сопряжений, примыканий, вводов коммуникаций в статически нагруженных сборных и монолитных бетонных конструкциях.

Пенеплаг (ТУ 5745-001-77921756-2006) – сухая смесь для быстрой остановки напорных фонтанирующих течей. Состоит из специального цемента, кварцевого песка определенной гранулометрии, запатентованных активных химических добавок. Используется в конструкциях, выполняемых из бетона, кирпича, натурального камня.

Пенетрон – гидроизоляционный материал глубокого проникновения, предназначенный для значительного увеличения водонепроницаемости и предотвращения капиллярного проникновения влаги через бетон.

Пенетрон Адмикс – гидроизоляционная добавка в бетонную смесь для значительного увеличения показателей бетона по водонепроницаемости, морозостойкости и прочности. Обеспечивает водонепроницаемость бетонных и железобетонных конструкций на стадии бетонирования; бетонных и железобетонных изделий – на стадии производства. Защищает конструкции от воздействия агрессивных сред: кислот, щелочей, сточных и грунтовых вод, морской воды.

Пенобетон – теплоизоляционный и конструктивно-теплоизоляционный материал, получаемый смешиванием цементного теста или раствора с устойчивой пеной. Пену получают взбиванием жидкой смеси канифольного мыла и животного клея или водного раствора сапонины. Применяют для теплоизоляции железобетонных покрытий, перегородок, для ограждающих конструкций. Выпускаемые марки: D300...1200.

Пеноблоки – строительные блоки определенного размера, сделанные из пенобетона. Являются экологически чистым, негорючим, долговечным и достаточно прочным конструкционно-теплоизоляционным материалом. Применяется в малоэтажном жилищном строительстве зданий и сооружений.

Пеногипс – бетон с ячеистой структурой на основе гипсового вяжущего.

Пенодекор – отделочный материал в виде плит размером 450×450 мм, толщиной до 40 мм, лицевая сторона покрыта сплошной стекловидной плёнкой разнообразных цветов.

Пеноизол (карбамидно-формальдегидный пенопласт) – органический ячеистый карбамидный пенопласт. Характеризуется низкими плотностью и теплопроводностью, стойкостью к действию микроорганизмов. Используется в качестве теплоизоляционного материала в строительстве.

Пеноклей (клей-пена) – клей пониженной плотности, содержащий равномерно диспергированные по всему объёму ячейки, заполненные газом.

Пенообразующие добавки – поверхностно-активные вещества,

способствующие образованию устойчивых пен, требуемой кратности и стойкости, которые при смешивании с компонентами бетонной смеси позволяют получать бетоны ячеистой или поризованной структуры. К ним относятся ПО-1, Морпен, Неопор, Биолас-2, Ареком-4, ПБ-2000, ТЭАС, Аддимент и др.

Пенопласт (ячеистая пластмасса) – пластмасса, плотность которой уменьшена за счет множества небольших пор (ячеек), которые распределены по всему материалу и могут быть связанные или нет.

Пеноплен – отделочный материал, изготовленный из поливинилхлоридной вспененной пленки на бумажной подоснове. Верхний слой состоит из поливинилхлорида, пластификаторов, стабилизаторов, вспенивающего агента, пигментов и красителей, нижний – из бумаги. Применяется для внутренней отделки помещений жилых и общественных зданий и вспомогательных помещений. Запрещается отделка vestibule, холлов в фойе, помещений с массовым пребыванием людей, детских учреждений, больниц.

Пеноплекс – эффективный энергосберегающий экструзионный материал. Выпускается в виде плит толщиной 30...60 мм, длиной 1...4,5 м, шириной 0,6 м. Средняя плотность – 35...45 кг/м³, W – не более 0,2%, теплопроводность – 0,028 Вт/(м·К), R_{сж} = 0,5 МПа. Трудногораемый, не подвержен гниению и легко обрабатывается ножом. Используется для теплоизоляции фундаментов, кровель и полов.

Пеностекло – высокопористый ячеистый материал, получаемый спеканием тонкоизмельченного стеклянного порошка и газообразователя (известняк, уголь), при температуре 750...850°C. Выпускают в виде плит (блоков). Плотность 100...250 кг/м³. Применяется для изоляции стен и кровли жилых, общественных и промышленных зданий, утепления установок с отрицательными температурами, промышленного оборудования и трубопроводов, для изоляции строительных конструкций, для засыпной теплоизоляции, как наполнитель пенопластов; влагозащитное с водопоглощением не более 2% по объему.

Пенотерм – теплоотражающая теплоизоляция на основе вспененного полипропилена, дублированная металлизированной пленкой или алюминиевой фольгой. Применяется как тепло-, гидро- и звукоизоляция крыш, потолков, стен, перекрытий, для устройства системы «теплый пол». Температурный интервал эксплуатации от -60°C до +160°C, коэффициент теплопроводности 0,036 Вт/(м·°C).

Пенофол – тепло-, паро- и шумоизоляционный материал, изготавливаемый из вспененного полиэтилена, который с двух либо с одной стороны, покрывается алюминиевой фольгой. Пенофол отражает около 97% лучистой энергии. Применяется в промышленном и гражданском строительстве, в т.ч. для теплоизоляции труб и кондиционеров.

Перлитобитумные плиты - теплоизоляционный материал. Изготавливают из вспученного перлитового песка, битума, глины, асбеста и других добавок. Служат для тепловой изоляции строительных конструкций и промышленного оборудования при температуре изолируемых поверхностей от -60 до +100°C.

По плотности перлитобитумные плиты подразделяют на марки 200, 225, 250, 300.

Перлитокерамические изделия – теплоизоляционные изделия, которые изготавливают из смеси вспученного перлитового песка и огнеупорной пластичной глины. Предназначены для тепловой изоляции поверхностей промышленного оборудования, печей и трубопроводов при температуре до 850°C. По плотности делят на марки: 250, 300, 350, 400.

Пластбетон – искусственный строительный материал, представляющий собой затвердевшую смесь полимерного связующего с минеральным наполнителем (песком, щебнем); то же, что полимербетон.

Пластизол – металлический лист толщиной 0,5 мм. С внешней стороны на него нанесен слой полимера толщиной 200 мкм, затем слой грунтовки, пассиватора и цинка. С внутренней стороны нанесены слой цинка, пассиватора и специального покрытия на основе эпоксидной смолы. Применяется в основном как кровельное покрытие.

Плитонит – сухая смесь, имеет высокую адгезию и большую пластичность, нестекаемость с вертикальных стен, морозостойкость. Изготавливается из цемента марок М400 и М500, кварцевого песка с фракциями до 0,6 мм повышенной однородности.

Полимербетоны – композиционные материалы, изготавливаемые преимущественно на основе терморективных полимеров (полиэфирных, эпоксидных, фурановых и др.) и наполнителя (кварцевый песок, кварцит, базальт, гранит, кокс, антрацит, графит). Применяют для химически стойких конструкций и износостойких покрытий.

Полимергипс – вяжущее, получаемое смешиванием строительного гипса с фенолфурфурольной смолой (17...20%). Характеризуется высокой прочностью на сжатие – до 30 МПа и повышенной водостойкостью.

Полистирол – получают путем полимеризации мономера – стирола, представляет собой твердый прозрачный материал. Выпускают в виде гранул (6...10 мм). Изготавливают полистирольные облицовочные плитки.

Полиформ – отделочные полистирольные панели; изготавливают из ударопрочного полистирола с добавлением вспенивающего компонента толщиной 8...10 мм. Используют для внутренней облицовки потолков, стен, устройства передвижных перегородок, интерьера культурно-бытовых и административных зданий.

Порилекс – вспененный полиэтилен с эластичной закрыто ячеистой структурой, рулонный материал. Используется для тепло-, гидро- и звукоизоляции крыш, стен, потолков. Применяется в качестве подложки под паркет и ламинат. Изготавливается толщиной от 1 до 50 мм. Стоек к агрессивным материалам: бензину, маслам, цементу и т.д. Не подвержен гниению и физическому старению, долговечен. Не выделяет токсинов, не вызывает аллергических реакций.

Светопрозрачный бетон (литракон) – материал, получаемый смешиванием цементного вяжущего, чистого мелкозернистого песка с водой без химических добавок и добавлением оптического волокна (стекловолокна). Массовая доля

оптического волокна составляет не более 5%, диаметр стекловолокна до 2 мм. Особенностью технологии является введение оптического волокна в готовую смесь перпендикулярно рабочей поверхности изделий (блоков, панелей), при этом длина стекловолокна должна равняться толщине готовых изделий. Блоки и панели из светопрозрачного бетона применяются для отделки фасадов и для формирования внутренних поверхностей.

Сигран – стеклокристаллический материал, имитирующий гранит. Изготавливают в виде плит методом прессования из расплава. Наружная поверхность плит шлифуется и полируется, внутренняя – рифленая. Характеризуется высокой водостойкостью, сопротивлением удару. Термостойкость не ниже 80%°С. Плитки используются для наружной и внутренней облицовки зданий и сооружений, оформления интерьеров, для защиты и декоративного оформления цоколей зданий.

Силакпор – звукопоглощающий материал, изготавливается из легковесного ячеистого бетона (газо- и пенобетона) специальной структуры. Выпускается в виде плит. Может быть с продольной щелевой перфорацией и без перфорации. Средняя плотность 300...500 кг/м³, коэффициент звукопоглощения в диапазоне 200...400 Гц составляет от 0,13 до 0,8.

Силиконы – кремнийорганические полимеры, содержащие атомы Si в звене макромолекулы. Одно из применений – технология бетона: в качестве гидрофобизирующих жидкостей, компонентов добавок и др.

Ситаллы – стеклокристаллические материалы, получаемые из стекла в результате его полной или частичной кристаллизации. Сырьем для получения ситаллов служат те же природные материалы, что и для стекла, а также ряд специальных добавок (соединения лития). Получают методом вытягивания, выдувания, прокатки и прессования, добавляя специальные добавки (минерализующие катализаторы), улучшающие кристаллизацию. Применяют для производства различных электротермостойких изоляторов, клеев, используют в виде конструктивного и отделочного материала.

Сталебетон – прочный износостойкий бетон, приготовляемый из смеси высокомарочного портландцемента, воды, чистого кварцевого песка и очищенных (обезжиренных) стальных стружек и опилок. Сталебетон применяется для верхнего слоя бетонных бесшовных покрытий или сборных (из плит) полов промышленных зданий.

Сталефибробетон – исходный бетон (бетон-матрица), дисперсно-армированный стальными волокнами-фиброй, которая и даёт возможность получить новый композиционный материал. Характеризуется повышенным сопротивлением материала к растяжению, повышается на 50% трещиностойкость, повышается морозостойкость. Применяют в дорожных и аэродромных покрытиях; монолитной отделке тоннелей; берегозащитных и причальных сооружений; для устройства полов промышленных предприятий.

Стеклобит – рулонный кровельный и гидроизоляционный материал на стекловолокнистой основе. Его изготавливают двусторонним нанесением на стекловолокнистую основу (стеклоткань, стеклохолст) битумного вяжущего,

состоящего из битума, пластификатора, наполнителя и посыпки. Материал выпускают шириной 1000 мм и площадью в рулоне 7,5 м².

Стеклокремнезит – стеклокристаллический декоративный материал, получаемый по принципиально новой гранулопорошковой технологии на основе использования практически всех видов стеклобоя и кремнезёмистых отходов промышленности, а также отходов горнорудных отраслей народного хозяйства. Используют для наружной и внутренней облицовки стен, колонн, настила полов, оформления панно на фасадах и в интерьерах зданий.

Стеклорамор – разновидность марблита, имеющая однотонную мраморовидную окраску. Плиты стеклорамора применяют для облицовки стен внутри зданий, а также для покрытия полов. Изготавливают методом непрерывного проката глушённой малощелочной стекломассы. Размеры плит (мм): 500×500, 140×250, 200×300, 200×400, 200×500, 300×300, 300×400, 400×400; толщиной 8, 10, 25 мм.

Стеклошифер – стеклопластики на основе рубленого стекловолокна, выпускают в виде плоских и волокнистых листов длиной 1000...6000 мм, шириной до 1500 мм и толщиной до 1...1,5 мм, где связующим служат полиэфирные смолы. Применяются для устройства светопрозрачных перегородок, кровли сооружений, малых архитектурных форм (бутиков, кафе, киосков), для отделки балконов.

Стемалит – закалённое листовое стекло различной фактуры, покрытое с одной стороны глухими керамическими красками различных цветов. Изготавливают из неполированного витринного или прокатного стекла толщиной 6...12 мм, площадью до 3 м. Плотность – 2450...2500 кг/м³, прочность при сжатии – 800 МПа, а при изгибе – 180 Мпа. Предназначен для наружной и внутренней облицовки зданий, изготовления многослойных навесных панелей, устройства перегородок.

Стирофлекс – двухкомпонентный гидроизоляционный состав, состоящий из сухой дисперсии смеси на основе специальных цементов, минеральных наполнителей, функциональных добавок и полимерной эмульсии. Устойчив к воздействию замерзания и оттаивания, УФ-излучению. Содержит компоненты, компенсирующие усадку и препятствующие карбонизации бетона.

Таумалит – экологический стеновой материал, получаемый на основе гипсового вяжущего, органических наполнителей (измельчённой древесины и др.) и портландцемента. По техническим характеристикам соответствует конструктивно-теплоизоляционным стеновым материалам. Средняя плотность составляет 800... 1400 кг/м³, предел прочности на сжатие находится в пределах от 2,5 до 25 МПа.

Тексоплен – тканевый отделочный материал (окрашенная в полотно или набивная ткань, пропитанная полимерным составом). На изнанку ткани наносит клеевой слой, защищённый антиадгезионной бумагой. Для изготовления используют вязкие, смешанные пряжи или хлопчатобумажные ткани разного переплетения. Предназначается для внутренней отделки стен, перегородок и встроенной мебели в жилых и общественных зданиях.

Термогран – стеклокристаллический пористый материал в виде неорганической пены с закрытыми порами на основе высококремнезёмистой (85... 90%) стеклофазы с кристаллическими включениями кварца. Характеризуется низкой теплопроводностью (0,06...0,08 Вт/м^{°С}) и низкой насыпной плотностью (160...500 кг/м³), достаточно высокой прочностью при сжатии (0,8...7,5 МПа), малым водопоглощением— менее 7%, негорючий. В виде гранул от 0,25 до 16 мм используется, как заполнитель особо лёгких теплоизоляционных и конструкционно— теплоизоляционных бетонов, а в виде плит или блоков со средней плотностью 200...550 кг/м³ используется, как утеплитель стеновых конструкций, изоляция трубопроводов и т. д.

Техноэласт – рулонной битумно-полимерный наплавляемый кровельный материал на основе стеклохолста, каркасной стеклоткани и нетканого полиэфирного полотна (полиэстера). В качестве полимера-модификатора применяется стирол— бутадиен— стирол (СБС). Техноэласт имеет высокую адгезию к основанию, используется, в том числе, для гидроизоляции.

Уником – комплексная химическая добавка для бетона. Относится к видам добавок: пластифицирующие (I группа), ускоряющее твердение, водоредуцирующие и кольматирующие (повышение водонепроницаемости на две марки и более) применяется как полифункциональная добавка для повышения прочности, морозостойкости, водонепроницаемости, плотности.

Унифлекс – рулонный кровельный и гидроизоляционный материал, основой которого является стеклоткань, покрытая битумно-полимерным вяжущим, модифицированным стирол-бутадиен-стирольным полимером.

Фанера композиционная – фанера, содержащая два или три различных древесных материала. Например, возможна композиция лущеного шпона с тонкими (3...10мм) древесно-стружечными плитами. Для получения прочности не менее 50% от прочности традиционной фанеры доля наружных слоев (шпона) должна составлять не менее 1/3 от толщины готовой продукции.

Фанера ламинированная – фанера, имеющая водостойкое покрытие, пропитку и другую водостойкую обработку рабочих поверхностей. Применяется, главным образом, в качестве материала опалубок. Торцы ламинированной фанеры и древесные материалы формообразующих элементов опалубки должны быть защищены от механических повреждений и проникновения влаги герметиком.

Фибробетон – разновидность бетона, обладающего повышенной трещиностойкостью, прочностью на растяжение, ударной вязкостью, низкой истираемостью. Получают путем введения в бетон 3...9% по массе дисперсных волокон (фибр). Введение фибр в бетонную смесь понижает ее подвижность и вызывает определенные трудности в приготовление смеси. Применяют для чеканочных композиций, в сваях, покрытиях пола, дорожном строительстве.

Фибролит – искусственный камень, изготавливают в виде плит из специально приготовленной древесной стружки («древесной шерсти») и цементного или магнезимального вяжущего. Трудно воспламеняемый, хорошо поддается обработке, водостойкий. Плотность 300...500 кг/м³. Служит для теплоизоляции стен и перекрытий, заполнении каркасов сборных малоэтажных зданий.

ХлорПласт – ускоритель твердения – пластификатор для изготовления самоуплотняющихся бетонных и растворных цементных смесей, получения прочных и водонепроницаемых бетонов, ускоряя твердение. Уменьшает водоотделение и расслаиваемость. Снижает в 5...10 раз воздухоовлечение без вибрирования.

Цементно-стружечные плиты – изделия, полученные прессованием смеси из древесных частиц, портландцемента и химических добавок. В качестве сырья используют древесину хвойных и лиственных пород. На плиты возможно нанесение декоративных покрытий. Плиты водо-, морозо-, биостойкие, нетоксичные и хорошо обрабатываются инструментом.

Шлакопортландцемент – гидравлическое вяжущее вещество, получаемое при совместном помолу портландцементного клинкера, доменного гранулированного шлака (ДГШ) и гипса или при тщательном смешении тех же компонентов, отдельно измельченных. Содержание ДГШ в шлакопортландцементе должно составлять не менее 21% и не более 80% (от массы цемента). Допускается не более 10% шлака заменять природными добавками (трепелом, диатомитом и др.) Тепловыделение при твердении шлакопортландцемента в 2...2,5 раза меньше, чем у портландцемента, и является наиболее подходящим для бетона массивных конструкций. Стоимость шлакопортландцемента на 15-20% ниже стоимости портландцемента.

Шлакоситалл – стеклокристаллический материал, получаемый путем управляемой гетерогенной кристаллизации стекла, сваренного на основе металлургического шлака, кварцевого песка и некоторых добавок, и характеризуемый мелкозернистой кристаллической структурой. Широко используют в строительстве: для полов, декоративной и защитной облицовки наружных и внутренних стен, перегородок, цоколей, футеровки строительных конструкций.

Экарбит – рулонный гидроизоляционный материал на основе кровельного картона, пропитанного мягким нефтяным битумом с последующим покрытием с обеих сторон битумно-полимерным вяжущим. В состав кровельной массы входят битум, каучук, индустриальное масло И-40А, наполнитель и антисептик.

Ячеистый бетон теплоизоляционный – искусственный каменный материал с равномерно распределенными пораами диаметром 1...2 мм, получаемый в результате твердения вспененной смеси вяжущего, кремнеземистых материалов и воды. По плотности делят на марки 300...5000. Выпускают в виде плит, сегментов, полуцилиндров. Применяют для утепления строительных конструкций (стен и кровли) и тепловой изоляции промышленного оборудования и трубопроводов при температуре 400°C.

Ячеистый гипс – материал, полученный в результате твердения смеси гипсового вяжущего, газообразующих добавок и воды (газогипс) или смеси гипсового раствора с пеной (пеногипс). Изделия из ячеистого гипса после формования подвергают сушке. Средняя плотность ячеистого гипса 500...800 кг/м³, прочность на сжатие 0,7...3 МПа.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Строительные материалы: природные и искусственные, отличительные признаки строительных материалов, изделий и конструкций.
2. Что характеризуют радиационно-гигиенические и физические свойства строительных материалов? Единицы измерения радиационных и гигиенических показателей.
3. Что характеризуют механические и химические свойства строительных материалов? Что такое коррозия, ржавчина, адгезия, когезия материалов?
4. Плотность строительных материалов. Виды и отличительные особенности. Методы определения. Единицы измерения.
5. Что характеризуют в строительных материалах «водные» свойства: влажность, водостойкость, водопоглощение, водопроницаемость, водонепроницаемость?
6. Что характеризуют в строительных материалах «температурные» свойства: морозостойкость, теплопроводность, огнестойкость?
7. Прочностные свойства строительных материалов. Определение прочности. Виды, единицы измерения.
8. Виды пород деревьев по характеру зеленой кроны. Примеры. Механизм годичных образования годичных колец. Какая часть древесины обеспечивает прочность?
9. Пороки и недостатки древесины. От каких воздействий защищают древесину антисептики, инсектициды, антипирены?
10. Пиломатериалы. Примеры. Что такое тёс? Для каких целей сушат древесину? Что такое стандартная влажность древесины?
11. Усушка древесины и причины коробления изделий из нее. Виды усушки.
12. Прочностные свойства древесины и методы определения.
13. Природное и техногенное сырьё для производства керамических материалов. Химический состав (формула) керамических материалов. Примеры керамических стройматериалов.
14. Общая технология производства керамических материалов. С какой целью в керамическое сырьё вводят выгорающие добавки? Виды добавок.
15. Наименование граней кирпича. Расшифровать (пояснить) термины: посечка, дутики, половняк, высолы.
16. Методика определения марки кирпича по показателям прочности.
17. Методика определения морозостойкости и теплопроводности керамического кирпича.
18. Какие материалы объединены в общий керамический материал «Керамзит»? Краткая технология получения керамзита. Области применения керамзита.
19. Основные строительные-технические свойства керамзита. Методика определения марок керамзита по плотности и прочности.
20. Минеральные (неорганические) вяжущие. Примеры воздушных и гидравлических вяжущих. Области применения минеральных вяжущих.
21. Гипс. Технология получения (кратко). Свойства и области применения.

22. Известь. Технология получения (кратко). Виды гашеной и негашеной извести. Области применения.
23. Портландцемент (ПЦ). Сырье и краткая технология производства. Цементный клинкер и клинкерный цемент: что общего и различия?
24. Марка портландцемента и другие основные свойства. Методика определения марки. Активность цемента.
25. Пояснить термины: водоцементное отношение (ВЦ), затворение цемента (и других вяжущих), цементное тесто, цементный раствор, гидратация вяжущих. Шлакопортландцемент (ШПЦ): особенности состава и технологии.
26. Теория твердения портландцемента. Сроки схватывания и твердения цемента.
27. Заполнители для тяжелых бетонов и растворов из природного сырья. Геометрические параметры (размеры). Что такое фракции заполнителей? Роль заполнителей в бетоне.
28. Виды крупного заполнителя. Отличительные признаки. Основные физико-механические свойства.
29. Что такое кубовидный щебень, «лещадные» зерна в щебне (гравии)? Отличительные признаки «щебня из гравия» по отдельным зернам и в партии материала.
30. Виды песка. Модуль крупности песка, методика определения.
31. Виды вредных примесей в крупных и мелких заполнителях для цементобетонов и асфальтобетонов.
32. Цементобетоны тяжелые и мелкозернистые. Материалы для их получения. Основные свойства и характеристики.
33. Бетонные смеси; технические характеристики бетонных смесей. Методика определения удобоукладываемости.
34. Строительные растворы; виды, свойства.
35. Сухие строительные смеси. Характеристика. Области применения.
36. Химические добавки в бетонных смесях и бетонах. Их роль. Виды.
37. Влияние водосодержания на свойства бетонных смесей и бетонов. Тиксотропия бетонной смеси.
38. Твердение бетонов: естественное и ускоренное. Влияние температуры на твердение бетонов на цементном вяжущем.
39. Признаки окончания уплотнения бетонных смесей. Что такое «уход за бетоном» и сроки ухода за бетоном?
40. Контрольные образцы бетона. Нормальные условия (НУ) твердения бетона. Что такое проектный возраст бетона?
41. Прочность, морозостойкость, водонепроницаемость бетона. Марки. Методики определения (кратко).
42. Общие сведения о металлах и сплавах, применяемых в строительстве, строительных изделиях и конструкциях. Виды металлопродукции для строительной отрасли.
43. Чугуны и сталь. Технология получения (кратко). Химический состав. Виды материалов для строительства и стройиндустрии из черных металлов.

44. Прокатная сталь. Арматурная сталь. Сортаменты. Области применения в строительстве.
45. Определение марки арматурной стали. Что такое предел пропорциональности, предел текучести условный и физический при испытании арматурной стали на растяжение?
46. Арматурная сталь. Её роль в железобетонных изделиях. Что такое «рабочая» арматура? Какое свойство стали и бетона обеспечивает их совместную работу?
47. Основные виды арматурных изделий, применяемых для изготовления железобетонных изделий. Закладные металлические изделия (детали). Их роль в железобетонных конструкциях.
48. Железобетонные изделия: сборные, монолитные. Технология изготовления. Виды железобетонных изделий. Предварительно напряженные железобетонные изделия.
49. Технологии бетонирования монолитных железобетонных конструкций и изготовления сборных железобетонных изделий (кратко).
50. Прочность, жесткость и трещиностойкость железобетонных изделий: единицы измерения характеристик, методика определения при испытаниях.

Локальный электронный методический материал

Светлана Александровна Любишина

СОВРЕМЕННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Редактор И. Голубева

Уч.-изд. л. 3,5. Печ. л. 3,4.

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Калининградский государственный технический университет».
236022, Калининград, Советский проспект, 1