

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 08.02.2021 10:54:40

Уникальный программный ключ:

9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0e596f0e6

МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Юго-Западный государственный университет» (ЮЗГУ)

Кафедра архитектуры, градостроительства и графики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
С.И. Поктионова
« 14 » 02 (ЮЗГУ) 2021 г.



АРХИТЕКТУРНОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Методические указания по подготовке к практическим занятиям
для студентов направления подготовки
07.03.01 Архитектура
07.03.04 Градостроительство

Курск 2017

УДК 621.(076.1)

Составители: А.Л. Поздняков, О.С. Кашина

Рецензент

Кандидат педагогических наук, доцент *М.Е. Кузнецов*

Архитектурное материаловедение: методические указания по подготовке к практическим занятиям для студентов направления подготовки 07.03.01 Архитектура, 07.03.04 Градостроительство / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А.Л. Поздняков, О.С. Кашина. Курск, 2017. 24 с.: ил. 0, Библиогр.: с. 24.

Содержат методические указания по подготовке к практическим занятиям по дисциплине «Архитектурное материаловедение» учебного плана направления подготовки 07.03.01 Архитектура, 07.03.04 Градостроительство.

Методические указания соответствуют требованиям программы, утвержденной учебно-методическим объединением по направлению подготовки 07.03.01 Архитектура, 07.03.04 Градостроительство.

Предназначены для студентов направления подготовки 07.03.01 Архитектура очной формы обучения, 07.03.04 Градостроительство очной и очно-заочной форм обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать *14.12.17* Формат 60x84 1/16.
Усл.печ. л. 1,39. Уч.-изд. л. 1,26. Тираж 100 экз. Заказ *2131*. Бесплатно.
Юго-Западный государственный университет.
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	6
2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	21
РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	24

ВВЕДЕНИЕ

В современных условиях целью образовательного процесса является формирование и развитие профессиональных компетенций будущего специалиста, под которыми понимают готовность выпускника к профессиональной деятельности, единство его теоретической и практической подготовки. Для достижения названной цели необходимо создать систему профессионального обучения, ориентированную на индивидуализацию обучения и социализацию учащихся с учетом реальных потребностей рынка.

Настоящая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом и учебным планом направления подготовки 07.03.01 Архитектура, 07.03.04 Градостроительство.

Цель данных методических указаний:

- оказание помощи студентам в сборе информации;
- методическая организация работы студентов на практических занятиях.

Методические указания предназначены для студентов направления 07.03.01 Архитектура очной формы обучения, 07.03.04 Градостроительство очной и очно-заочной форм обучения.

Целью изучения дисциплины «Архитектурное материаловедение» является формирование у студента навыков грамотно использовать свойства природных и искусственных материалов в профессиональной деятельности. Развитие способности анализировать проблемы, возникающие в связи с применением конкретных материалов, ориентироваться в обширном мире окружающих материалов как с точки зрения их практического применения, так и в отношении их влияния на окружающую среду.

Задачи дисциплины:

- формирование у студента представлений о строительных материалах как элементах архитектурно-строительной системы «материал – конструкция – здание, сооружение», обеспечивающих функционирование конструкций с требуемой надежностью и безопасностью в данных условиях эксплуатации;
- ознакомление с номенклатурой материалов, применяемых для объектов капитального строительства, дорожного строительства и благоустройства территории, на основе их классификации по составу,

структуре, свойствам, способам получения и функциональному использованию;

- изучение наиболее важных потребительских свойств строительных материалов, проблемы гармонизации материалов в архитектурных формах с учетом их функциональных и эстетических свойств;

- изучение системы показателей качества строительных материалов и нормативных методов их оценки с использованием современного исследовательского оборудования и статистической обработки данных.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Этапы развития материаловедения. Взаимосвязь строительных материалов, конструкции и архитектурной формы

Строительные материалы непосредственно влияют на восприятие архитектурного образа объекта, на его качество и экономические требования. Строительные материалы выполняют комплекс функций, связанных с технологией строительных работ, эксплуатацией и композиционным строением здания, а также его стоимостью, включая цены и затраты на применение и эксплуатацию. Работа с материалами предполагает учёт действующих архитектурно-строительных норм и правил, а также природных и социальных факторов.

Материал играет важную роль в формировании пропорционального, масштабного и ритмического строя сооружения, его тектоники и, в конечном счете, композиции в целом. Глубокая и разносторонняя взаимосвязь зодчества с материалом основывается на том факте, что именно он является средством организации пространства жизнедеятельности, а, следовательно, участвует в создании архитектуры.

В современном строительстве много примеров применения материалов, искажающих первоначальный творческий замысел архитектора и не обеспечивающих планируемый срок эксплуатации здания, сооружения. Одна из причин - недостаточно глубокие знания архитектора в области строительных материалов и, прежде всего, физической сущности их свойств, основ производства, номенклатуры, примеров использования.

Классификация, свойства и оценка качества строительных материалов. Взаимосвязь их свойств и областей применения

Архитектурно-строительные классификации готовых к применению материалов и изделий по назначению:

- А. Конструкционные материалы и изделия;
- Б. Конструкционно-отделочные;
- В. Отделочные.

Классификация по происхождению. Материалы делятся на минеральные и органические. Кроме того, они делятся на естественные и искусственные. Так же есть классификация искусственных материалов на основе формирования структуры, свойств и методов исследования (классификация по технологии):

1. на безобжиговые (затвердевание которых происходит при сравнительно невысоких температурах под влиянием химических и физико-химических превращений вяжущего вещества);

2. на обжиговые (затвердевание которых происходит при остывании жидких расплавов, выполняющих функцию вяжущего вещества).

Свойства бывают простые и сложные. Простое свойство - свойство, которое нельзя подразделить на другие (длина, ширина, вес и т. д.). Сложное свойство - свойство материала или изделия, которое может быть разделено на 2 и большее количество менее сложных и простых свойств (функциональность).

Интегральные качества - наиболее сложные свойства материала или изделия, определяемые совокупностью его качества и экономичности.

Комплексные свойства. К ним относятся долговечность, надёжность, совместимость, сопротивление коррозии и т. д.

Свойства строительных материалов и изделий по их природе классифицируются на 3 основные группы: физические, механические и химические и две добавочные группы: биологические и эстетические.

Физические свойства: плотность, пористость, гигроскопичность, водопоглощение, влагостойкость, водопроницаемость, термостойкость, морозостойкость.

Механические свойства. Это способность материалов сопротивляться деформации и разрушению под действием внешних сил, прочность при сжатии, растяжении, ударе, изгибе и т. д. Твёрдость, упругость, хрупкость, пластичность, истираемость.

Химические свойства материалов характеризуют их способность сопротивляться действию химически агрессивной среды. Кислотостойкость, щелочестойкость.

Биологические свойства характеризуют стойкость материалов и изделий к органике.

Эстетические свойства материалов (архитектурно-художественные) объединяют 2 группы свойств. Первая - эстетичность материалов и изделий, а вторая характеризует эстетичность сочетаний с другими материалами и изделиями и с окружающей средой.

Физические свойства. Общие физические свойства

Строительный материал характеризуется химическим, минералогическим и фазовым составом.

Химический состав строительных материалов позволяет судить о ряде свойств материала: огнестойкости, биостойкости, механических и других эксплуатационно-технических характеристиках. Химический состав неорганических веществ (цемента, извести и др.) и каменных материалов принято выражать количеством содержащихся в них оксидов (%). Основные и кислотные оксиды химически связаны между собой и образуют минералы, которые определяют многие свойства материала.

Минеральный состав показывает, какие минералы и в каком количестве содержатся в вяжущем веществе или каменном материале. Например, в портландцементе содержание трёхкальциевого силиката составляет 45 - 60 %, причём при большем его количестве ускоряется твердение, повышается прочность цементного камня.

Фазовый состав материала и фазовые переходы воды, находящиеся в его порах, оказывают влияние на все свойства и поведение материала при эксплуатации. В материале выделяют твёрдые вещества, образующие стенки пор, то есть «каркас» материала, и поры, заполненные воздухом и водой.

К общефизическим свойствам относятся: истинная плотность, средняя плотность и пористость материала.

Истинная плотность большинства строительных материалов больше единицы (за единицу условно принимают плотность воды при $t = 4 \text{ } ^\circ\text{C}$). Для каменных материалов плотность колеблется в пределах 2200...3300 кг/м³; органических материалов (дерево, битумы, пластмассы) - 900.1600, черных металлов (чугун, сталь) - 7250.7850 кг/м³.

Средняя плотность природных и искусственных материалов колеблется в широких пределах - от 10 кг/м³ (полимерный воздушнонаполненный материал «мипора») до 2500 кг/м³ у тяжелого бетона и 7850 кг/м³ у стали.

Плотность пористых материалов всегда меньше их истинной плотности. Например, плотность лёгкого бетона - 500.1800 кг/м³, а его истинная плотность - 2600 кг/м³.

Гидрофизические свойства проявляют материалы и изделия при контакте с водой и паром. Наиболее важные из них - гигроскопичность, водопоглощение, водостойкость, водопроницаемость, морозостойкость, воздухостойкость.

В зависимости от вещественной природы материала способность материалов притягивать к своей поверхности молекулы воды различна.

Материалы способные притягивать к своей поверхности воду называются гидрофильными (бетон, древесина, стекло, кирпич и другие); а отталкивающие воду - гидрофобными (битум, полимерные материалы).

Гигроскопичность - свойство материалов поглощать водяные пары из воздуха и удерживать их на своей наружной поверхности и внутренней поверхности пор.

К основным теплофизическим свойствам, оценивающим отношение материала к тепловым воздействиям, относятся теплопроводность, теплоемкость, термостойкость, жаростойкость, огнеупорность, огнестойкость.

Теплопроводность - способность материала пропускать тепловой поток через свою толщину при возникновении разных температур поверхности изделия. Тепло передается через материал посредством молекулярного, конвективного и лучистого переноса тепла.

Теплоемкость - свойство материала поглощать (аккумулировать) при нагревании тепло и выделять его при остывании. При охлаждении материалы выделяют тепло, причем тем больше, чем выше их теплоемкость.

Термостойкость - способность материала выдерживать без разрушений определенное количество резких колебаний температуры. Единицей измерения этого свойства является количество теплосмен, определяемое для многих теплоизоляционных и огнеупорных материалов.

Жаростойкость - способность материала выдерживать температуру эксплуатации до 1000 °С без нарушения сплошности и потери прочности.

Огнеупорность - способность материала выдерживать длительное воздействие высоких температур без деформаций и разрушения.

Звукопоглощающие материалы предназначены для поглощения шумового звука. Основной акустической характеристикой является величина коэффициента звукопоглощения, равная отношению количества поглощенной материалом звуковой энергии к общему количеству падающей на поверхность материала в единицу времени. Звукопоглощающими материалами называют те, у которых коэффициент звукопоглощения больше 0.2. Эти материалы обладают открытой пористостью или имеют шероховатую, рельефную поверхность, поглощающую звук.

Звукоизолирующие материалы применяют для ослабления ударного звука, передающегося через строительные конструкции здания из одного помещения в другое. Оценку эффективности звукоизоляционных материалов проводят по двум основным показателям: динамическому модулю упругости и относительной сжимаемости (%) под нагрузкой.

Виброизолирующие и вибропоглощающие материалы предназначены для устранения передачи вибрации от машин и механизмов на строительные конструкции зданий.

Строительные растворы. Общие сведения. Технология

Строительный раствор - это искусственный каменный материал, полученный в результате затвердевания растворной смеси, состоящей из вяжущего вещества, воды, мелкого заполнителя (песка) и добавок, улучшающих свойства смеси и растворов. По своему составу строительный раствор является мелкозернистым бетоном, и для него справедливы закономерности, присущие бетонам. Среди большого разнообразия растворов отдельные виды их имеют много общего. В основу групповой классификации положены следующие ведущие признаки: плотность, вид вяжущего вещества, назначение и физико-механические свойства растворов.

Классификация строительных растворов

По плотности в сухом состоянии растворы делят: на тяжелые с плотностью 1500 кг/м³ и более, для их изготовления применяют тяжелые кварцевые или другие пески; легкие растворы, имеющие плотность менее 1500 кг/м³, заполнителями в них являются легкие пористые пески из пемзы, туфов, шлаков, керамзита и других легких мелких заполнителей.

По виду вяжущего строительные растворы бывают: цементные, приготовленные на портландцементе или его разновидностях; известковые - на воздушной или гидравлической извести, гипсовые - на основе гипсовых вяжущих веществ - гипсового вяжущего, ангидритовых вяжущих; смешанные - на цементно-известковом вяжущем. Выбор вида вяжущего производят в зависимости от назначения раствора, предъявляемых к нему требований, температурно-влажностного режима твердения и условий эксплуатации здания или сооружения.

По физико-механическим свойствам растворы классифицируют по двум важнейшим показателям: прочности и морозостойкости, характеризующим долговечность раствора. По величине прочности при сжатии строительные растворы подразделяют на восемь марок: 4, 10, 25, 50, 75, 100, 150 и 200. Растворы М4 и 10 изготавливают на местных вяжущих (воздушной и гидравлической извести и др.). По степени морозостойкости в циклах замораживания растворы имеют девять марок морозостойкости: от F10 до F300.

Требования к качеству вяжущих, заполнителей, добавок и воды такие же, как и к материалам, применяемым для приготовления бетонов.

Свойства строительных растворов

Основными свойствами растворной смеси являются подвижность, удобство в укладываемости, водоудерживающая способность, а растворов - прочность и долговечность. Растворная смесь в зависимости от состава может иметь различную консистенцию - от жесткой до литой. Строительные растворы для каменной кладки, отделки зданий и других работ изготавливают достаточно подвижными.

Применение строительных растворов

Растворы для каменной кладки. Составы кладочных растворов и вид исходного вяжущего зависят от характера конструкций и условий их эксплуатации. Строительные кладочные растворы изготавливают трех видов: цементные, цементно-известковые и известковые.

Отделочные растворы. Различают отделочные растворы - обычные и декоративные.

Специальные растворы. К специальным относятся растворы для заполнения швов между элементами сборных железобетонных конструкций, инъекционные растворы, растворы для полов, гидроизоляционные тампонажные, акустические и рентгенозащитные.

Акустические растворы применяют в качестве звукопоглощающей штукатурки для снижения уровня шумов.

Рентгенозащитные растворы применяют для штукатурки стен и потолков рентгеновских кабинетов.

Полимерные материалы и изделия. Общие сведения. Состав и свойства. Применение

Пластическими массами называют материалы, содержащие в качестве важнейшей составной части высокомолекулярные соединения - полимеры и обладающие пластичностью на определенном этапе производства, которая полностью или частично теряется после отверждения полимера.

Пластмассы получают обычно из связующего вещества и наполнителя, вводя в состав исходной массы те или иные специальные добавки - пластификаторы, отвердители, стабилизаторы и красители.

Связующим веществом в пластмассах служат различные полимеры - синтетические смолы и каучуки, производные целлюлозы. Выбор связующего вещества в значительной мере определяет технические свойства изделий из пластмасс: их теплостойкость, способность сопротивляться воздействию растворов кислот, щелочей и других агрессивных веществ, а также характеристики прочности и деформативности. Связующее вещество - это обычно самый дорогой компонент пластмассы. Полимерные связующие служат основой композиционных материалов.

Полимербетоны - композиционные материалы, изготавливаемые преимущественно на основе термореактивных полимеров: полиэфирных, эпоксидных, феноло-формальдегидных, фурановых и др. Заполнители выбирают в зависимости от вида агрессивной среды. Для кислых сред изготавливают полимербетоны на кислотостойких заполнителях - кварцевом песке и щебне из кварцита, базальта или гранита. Используют также бой кислотоупорного кирпича, кокс, антрацит, графит.

Применяют полимербетоны для химически стойких конструкций, износостойких покрытий, там, где высокая стоимость полимербетонов будет оправдана. Отрицательным свойством полимербетонов является их большая ползучесть, а также старение, усиливающееся при действии попеременного нагревания и охлаждения. Кроме того, необходимо соблюдение специальных правил охраны труда при работе с полимерами и кислыми отвердителями, могущими вызвать ожоги. В частности, необходима хорошая вентиляция, обеспечение рабочих защитными очками, резиновыми перчатками, спецодеждой.

Стеклопластики - это композиционные листовые материалы, изготавливаемые из стеклянных волокон или тканей, связанных полимером. Связующим веществом в стеклопластиках обычно служат

фенолоформальдегидные, полиэфирные и эпоксидные полимеры. Выпускают три разновидности стеклопластиков: на основе ориентированных волокон, рубленых волокон и тканей или матов.

Облицовочные полистирольные плитки - тонкие квадратной или прямоугольной формы с гладкой наружной и рифленой тыльной поверхностью. Плитки изготавливают методом литья под давлением на литьевых автоматических машинах. Полимерная композиция включает кроме полимера еще наполнитель (тальк, каолин), пигмент, а иногда и модифицирующие добавки. Толщина плиток - 1.25...1.5 мм, поэтому масса 1 м³ плиток составляет лишь 1.5-1.7 кг. К поверхности стен плитки приклеивают полимерными или каучуковыми мастиками. Плитки имеют красивые расцветки, гигиеничны, водо- и химически стойки. Плитки применяют для облицовки стен санузлов и торговых помещений. Однако полистирольные плитки горючи, поэтому их нельзя использовать возле открытого огня (например, около газовых плит).

Отделочные полистирольные плитки («полиформ») изготавливают из ударопрочного полистирола с добавлением вспенивающего компонента толщиной 8-10 мм. Панели крепят при помощи шурупов и гвоздей, используют для внутренней облицовки потолков, стен, а также для устройства передвижных перегородок и элементов интерьера.

Линолеум выпускают безосновный и на теплозвукоизоляционной основе (тканевой, войлочной, вспененной). Независимо от основы линолеум может состоять из двух или большего количества слоев. Верхний лицевой полимерный слой содержит меньше наполнителей, более стоек к истиранию, эластичен и декоративно оформлен. Последний слой более жесткий, содержит меньше полимера и больше наполнителей, чем лицевой слой. Наполнителями служат тонкие минеральные порошки (мел, тальк и др.).

Линолеум на тканевой основе получают путем нанесения пасты, содержащей полимер, пластификатор, наполнитель, краситель и другие добавки, на джутовую или иную ткань. Затем ткань со слоем нанесенной пасты проходит через термокамеру, в которой происходит полимеризация и превращение пасты в упругий и эластичный материал. Войлочную основу линолеума пропитывают антисептиками для придания биостойкости.

Релин (резиновый линолеум) состоит из двух слоев - нижнего (подкладочного), изготовленного из бывшей в употреблении дробленой

резины с битумом, и верхнего (лицевого) - из смеси синтетического каучука (резины) с наполнителем и пигментом.

Двухслойный линолеум выпускают и другого типа: лицевым слоем служит обычный линолеум, а подкладочным - ячеистая (вспененная) пластмасса, придающая покрытию пола высокие тепло- и звукоизоляционные свойства.

Ковровые синтетические материалы для пола имеют основу из полиуретана (или другого полимера), а для верха ковра применяют синтетические волокна, из которых изготавливают тканые и нетканые покрытия. Например, ворсолин состоит из двух слоев: основой его служат поливинилхлоридная пленка, а покрытие выполнено из ворсовой пряжи.

Термопластичные трубы получают из поливинилхлорида, полиэтилена и полипропилена экструзивным способом, прессованием, сваркой или склеиванием из листовых заготовок. Например, трубы из органического стекла получают непрерывным свертыванием листов-заготовок с одновременной сваркой шва. Пластмассовые трубы легки (в 3 - 6 раз легче стальных), обладают высокой коррозионной стойкостью. Благодаря низкому коэффициенту трения внутренней поверхности пропускная способность труб увеличивается на 30 - 40 % (по сравнению с железобетонными или стальными). Трубы легко резать, сверлить, сваривать.

Их используют при сооружении канализационных и водопроводных сетей, вентиляционных сетей, вентиляционных систем. Прозрачные трубы из органического стекла не имеют запаха, гигиеничны, наибольшее применение находят в парфюмерном производстве и медицинской промышленности.

Стеклопластиковые трубы изготавливают из полиэфирных полимеров, стекложгута, стеклоткани центробежным методом, намоткой на сердечник пропитанной стеклоткани и стеклолент. Стеклопластиковые трубы значительно прочнее других полимерных труб, они выдерживают рабочие температуры до 150 °С. Применяют их в основном при строительстве химических предприятий и в нефтяной промышленности.

Для получения санитарно-технических изделий применяют полиметилметакрилат, ударопрочный полистирол, полипропилен, полиамиды, стеклопластики. Из пластмасс изготавливают ванны, мойки, сифоны, смывные бачки, детали вентиляторов, отдельные детали в кранах-смесителях и т. д. Все эти изделия отличаются малой массой

(пластмассовая ванна примерно в 10 раз легче эмалированной), коррозионной стойкостью. Изделия из пластмасс обходятся дешевле фаянсовых и чугунных.

Цветные длинномерные элементы для отделки зданий, называемые погонажными изделиями, - плинтуса, поручни лестничных перил, наличники, нащельники, защитные уголки для лестничных перил, проступи и т.п. изготавливают на основе поливинилхлорида, полиэтилена, полистирола, органического стекла. Такие профильно-погонажные изделия имеют гладкую поверхность, окрашиваются в различные цвета. Изделия долговечны и обходятся не дороже деревянных.

Клеи из синтетических материалов обладают высокой клеящей способностью (адгезией) и водостойкостью. Разработаны универсальные составы, которые в отличие от природных клеев хорошо склеивают древесину, пластмассу, металлы, керамику, стекло, природные и искусственные камни. Полимерные клеи дают возможность просто и быстро осуществлять сборку строительных элементов. При этом прочность клеевых стыков может быть выше прочности самого материала.

Широко применяют полимерные клеи для ремонта железобетонных конструкций, главным образом клеями на эпоксидных смолах.

Одним из эффективных направлений улучшения свойств традиционных материалов - бетона, дерева, натурального камня, битума и пр. считается обработка их полимерами. Модификацию строительных материалов полимерами осуществляют следующими приемами: введением полимеров в бетонную или растворную смесь при перемешивании; пропиткой полимерами готовых изделий; нанесением полимерных покрытий на поверхности; введением полимерных волокон и заполнителей.

Металлические материалы и изделия. Общие сведения. Технология и применение

Металлы представляют собой неорганические крупнокристаллические вещества, обладающие специфическим металлическим блеском, пластичностью, высокой прочностью, электро- и теплопроводностью, ковкостью и свариваемостью. Пластичность проявляется при действии механической нагрузки и широко используется для получения изделий определенной формы и размеров.

Металлические материалы строительного назначения производят методом проката (листы, профили, балки), экструзией (стержни, проволоку), прессованием (закладные детали).

Интенсивность коррозионного разрушения зависит от химического состава и микроструктуры металла (сплава), концентрации и температуры агрессивной среды. В зависимости от причин, вызывающих разрушение, коррозию подразделяют на химическую (под действием газов, высокой температуры и органических жидкостей), электрохимическую (при наличии водных растворов), биологическую (под действием продуктов жизнедеятельности микроорганизмов). Разрушение может происходить как равномерно по всей поверхности, так и неравномерно, что наиболее опасно.

Изделия предохраняют от коррозии за счет повышения однородности структуры и состава, введения легирующих добавок, исключения дефектов поверхности и применения специальных методов защиты: нанесение коррозионностойких металлических покрытий металлизацией, плакированием, гальваническим или горячим способами; термохимическая обработка изделий; покрытие поверхностей изделий лакокрасочными составами.

В строительной практике основной объем составляют железо-углеродистые сплавы (черные металлы), которые в зависимости от содержания углерода С подразделяют на чугун (2.14...6.67 % С) и сталь (до 2 % С). Большое содержание углерода обеспечивает высокую прочность на сжатие и хрупкость металла, чем меньше его количество, тем пластичнее сплав, а также повышается его коррозионная стойкость. Поэтому чугун используют в конструкциях, работающих на сжимающие нагрузки (тубинги в метро, башмаки под колонны) и для изготовления канализационных труб, а сталь - на изгибающие и растягивающие (балки, арматура, профильные листы и т. д.).

Отжиг используют для повышения однородности стали, снятия внутренних напряжений. Нормализация позволяет уменьшить напряжения, имеющие место при получении изделий, и повысить пластичность. Применяя закалку в сочетании с отпуском, увеличивают прочность, твердость и сохраняют заданную вязкость. Метод термомеханической обработки (ТМО) предусматривает, нагрев поверхностного слоя изделия на заданную глубину, обкатку его роликами для ориентированного расположения кристаллов и

повышения прочности поверхностного слоя, закалку и отпуск. Этот вид обработки позволяет сочетать высокую прочность с пластичностью.

Химико-термическую обработку применяют для повышения твердости, прочности, жаро-, износо- и коррозионной стойкости. Используемый способ обработки предусматривает насыщение поверхностного слоя изделия в нагретом состоянии углеродом (цементация), азотом (азотирование) или одновременно азотом и углеродом (цианирование).

Теплоизоляционные и акустические материалы и изделия

Теплоизоляционными называют материалы и изделия, препятствующие перемещению тепловых потоков через строительные ограждающие конструкции (стены, крыша, полы), технологическое оборудование, трубопроводы, тепловых и холодильных установок. Для них характерна высокая пористость, низкие средняя плотность и теплопроводность. Чем выше содержание воздуха в теплоизоляционном материале, тем он эффективнее. Применение этих материалов позволяет сократить расход топлива на отопление здания, снизить массу ограждающих конструкций, обеспечить комфортные условия проживания и работы.

Основными показателями качества теплоизоляционных материалов являются:

- интервал температур применения A_T , °С;
- средняя плотность ρ , кг/м³;
- отклонение от средней плотности $\Delta\rho$, кг/м³;
- теплопроводность X , Вт/(м *К);
- группа горючести;
- предельно допустимая концентрация вредных веществ и пыли, выделяемых изделиями при их хранении и эксплуатации - ПДК, мг/м³;
- удельная эффективная активность естественных радионуклидов, Бк/кг.

Акустические материалы являются родственными по отношению к теплоизоляционным. И тем и другим материалам необходима высокая пористость. Однако в связи с тем, что природа воздействия теплового и звукового потока различна, характер оптимальной структуры у них различается. Так, наиболее эффективными теплоизоляционными материалами являются те, которые обладают замкнутой мелкопористой структурой, исключаяющей конвекцию воздуха. Акустические, в частности звукопоглощающие, материалы должны иметь открытую

пористую структуру, способную поглощать звуковую энергию. Для усиления этого эффекта поверхность изделий дополнительно перфорируют или же придают ей рельефный характер.

В зависимости от источника звуковых волн материалы подразделяют на звукопоглощающие, препятствующие отражению и наложению шумового звука, и звукоизоляционные, исключаящие прохождение и распространение ударного звука по строительным конструкциям.

Таким образом, основными показателями, характеризующими эффективность материалов, являются: для звукопоглощающих - открытая пористость, для звукоизоляционных - низкий динамический модуль упругости.

Звукопоглощающие материалы должны обладать большой пористостью и декоративностью, малой гигроскопичностью, огне- и биостойкостью.

Акустические мягкие, полужесткие, жесткие плиты (стекловатные, минераловатные или с использованием супертонкого базальтового волокна на полимерном связующем) выпускают с облицовкой листовыми перфорированными материалами: гипсовыми, асбестоцементными, слоистым пластиком, алюминием, сталью. Площадь перфорации составляет 15...20 %. Для повышения гигиеничности и улучшения сцепления звукопоглощающего слоя с лицевым экраном между ними прокладывают слой из редкой ткани. Акустические панели на основе минеральной или стеклянной ваты покрывают специальной полиэтиленовой пленкой или стеклотканью.

Древесноволокнистые акустические двухслойные плиты выполняют из мягкой и жесткой ДВП с перфорированной лицевой поверхностью. Для повышения огнестойкости их покрывают огнезащитными красками.

К звукопоглощающим изделиям полной заводской готовности также относятся:

- плиты звукопоглощающие ячеистобетонные плотностью до 350 кг/м³ с пористой структурой и неглубокой перфорацией цветного лицевого слоя;
- блоки керамзитобетонные мелкозернистые звукопоглощающие;
- плиты перлитовые звукопоглощающие на жидком стекле или синтетическом связующем плотностью 250...350 кг/м³;
- плиты поливинилхлоридные полужесткие со средне- и мелкопористой структурой плотностью 100...120 кг/м³.

Виброизолирующие и вибропоглощающие материалы и изделия предназначены для восприятия и устранения передачи вибрации от машин и механизмов на строительные конструкции. Для виброизоляции применяют такие упругие элементы, как прокладки, маты, втулки. По структуре их подразделяют на пористо-волокнистые - на основе минерального, стеклянного, асбестового волокна, и пористо-губчатые - из поропластов, природных и искусственных каучуков. Вибропоглощающие материалы (свинец, магний, стеклопластики) позволяют уменьшить резонансные колебания конструкций за счет их нанесения в виде покрытия на вибрирующие поверхности оборудования.

Лакокрасочные материалы

Лакокрасочные материалы, представляющие 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.

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) маслобензостойкие;
- 7) химически стойкие;
- 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 - XI, вредная для здоровья - Xn. Наименее опасны для здоровья человека и окружающей среды составы со знаком голубого человечка - «голубой ангел».

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.

2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Важное значение в подготовке студента к профессиональной деятельности имеют практические занятия, которые составляют значительную часть всего объема аудиторных занятий и имеют важнейшее значение для усвоения программного материала.

Целью практических занятий по всем дисциплинам является не только углубление и закрепление соответствующих знания студентов по предмету, но и развитие инициативы, творческой активности.

Основными видами работы студентов на практических занятиях по дисциплине «Архитектурное материаловедение» являются выполнение тестовых заданий и участие в контрольных опросах.

Контрольный опрос – средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.

Перечень вопросов для контрольного опроса по дисциплине «Архитектурное материаловедение»

Металлические материалы и изделия:

- *Строение, свойства и получение металлов.*
- *Металлические конструкции: классификация, номенклатура и применение в строительстве.*
- *Стальная арматура для железобетонных изделий.*
- *Методы предотвращения коррозии арматуры и металлических конструкций.*
- *Металл и архитектурная форма.*
- *Достоинства и недостатки металлических конструкций в архитектурных решениях.*
- *Общие сведения о металлах и сплавах.*
- *Черные металлы и стали.*
- *Термическая обработка стали.*
- *Производство металлических изделий и конструкций.*
- *Стальная арматура для железобетона.*
- *Сварка металлов.*
- *Цветные металлы и их сплавы.*
- *Коррозия металлов и меры защиты от нее.*
- *Области применения металлических материалов.*
- *Цветные металлы и сплавы.*

- Структурно-механические свойства металлов в процессе их деформации.
- Виды коррозии.
- Литье металла.
- Штамповка металла.
- Ковка металла.
- Волочение и прессование металлов.
- Горячая обработка стали, прокатка.
- Общие сведения о обработке металлов. Холодная обработка.
- Разливка стали.
- Производство стали в электрических печах.
- Металлические сварные и кованые решетки на окна.
- Ставни глухие и жалюзийные из металла.
- Ворота гаражные и откатные из металла.
- Заборы из металла.

Лакокрасочные материалы:

- Общая характеристика лакокрасочных материалов.
- Физические свойства лакокрасочных материалов.
- Общие физические свойства лакокрасочных материалов.
- Применение лакокрасочных материалов.
- Виды лакокрасочных материалов.
- Состав лакокрасочных материалов.
- Алкидные смолы.
- Классификация лакокрасочных материалов.
- Маркировка ЛКМ.
- Краски и эмали.
- Маркировка ЛКМ.
- Классификация и система обозначения лакокрасочных составов и покрытий.
- Лаки.
- Масляные лаки.
- Смоляные лаки.
- Алкидные лаки.
- Нитроцеллюлозные лаки (НЦ).
- Асфальтобитумные лаки.
- Классификация красок.

- *Масляные краски.*
- *Эмалевые краски.*
- *Нитроэмали, или нитроцеллюлозные эмалевые краски.*
- *Водоэмульсионные краски.*
- *Клеевые красочные составы.*
- *Декоративные лакокрасочные покрытия.*
- *Защитные лакокрасочные покрытия.*
- *Компоненты ЛКМ.*
- *Сырьевые материалы для производства лаков и красок, их св-ва.*
- *Связующие вещества.*
- *Полимерные красочные составы.*

РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. Байер, В.Е. Архитектурное материаловедение [Текст] : [учебник] / В.Е. Байер. - М. : Архитектура-С, 2007. - 264 с.
2. Дворкин, Л.И. Строительное материаловедение [Электронный ресурс] : учебник / Л.И. Дворкин, О.Л. Дворкин. - Москва : Инфра-Инженерия, 2013. - 832 с. - Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144806>
3. Шеина, Т.Н. Архитектурное материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. Н. Шеина. П. - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. - 347 с. - Режим доступа : http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=256150&sr=1
4. Попов, К.Н. Оценка качества строительных материалов [Текст] : учебное пособие / К.Н. Попов, М.Б. Каддо, О.В. Кульков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 2004. - 287 с.

Дополнительная литература

5. Храмцов, Н.В. Строительное материаловедение [Текст] : лабораторный практикум : учебное пособие для студентов по направлению "Строительство" / Н.В. Храмцов. – М. : АСВ, 2012. - 184 с.
6. Макаева, А.А. Исследование свойств строительных материалов [Электронный ресурс] : учебник / А.А. Макаева, А. И. Кравцов [и др.]. - Оренбург : ОГУ, 2015. - 201 с. – Режим доступа : http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=439005&sr=1

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. <http://biblioclub.ru/>
2. <http://www.iprbookshop.ru/>