

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Университет «Дубна» -
Лыткаринский промышленно-гуманитарный колледж

УТВЕРЖДАЮ
зам. директора филиала
по учебно-методической работе
_____ Аникеева О.Б.
«02» апреля 2024 г.

Фонд оценочных средств
по учебной дисциплине

ОПЦ.01. Материаловедение

специальности

54.02.01 Дизайн (по отраслям)

г. Лыткарино, 2024 г.

Составители (разработчики) фонда оценочных средств:

Баркова Т.И., преподаватель _____

Фонд оценочных средств рассмотрен на заседании методической предметной (цикловой) комиссии Сервиса и дизайна

Протокол заседания № 9 от «02» апреля 2024 г.

Председатель предметной (цикловой) комиссии _____ Костикова И.М.

Представитель работодателя
Генеральный директор
ООО "КД"

_____ Булычев А.В.
МП

«02» апреля 2024 г.

I. ПАСПОРТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств предназначен для проверки результатов обучения по учебной дисциплине **ОПЦ.01 Материаловедение** основной образовательной программы по специальности среднего профессионального образования **54.02.01 Дизайн (по отраслям)**.

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Умения:		
выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в дизайн-проекте	обучающийся правильно выбирает материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в дизайн-проекте	Оценка результатов выполнения практических работ Экспертное наблюдение за ходом выполнения практических работ
Знания:		
область применения; методы измерения параметров и свойств материалов; технологические, эксплуатационные и гигиенические требования, предъявляемые к материалам; особенности испытания материалов	обучающийся определяет область применения материалов, методы измерения параметров и свойств материалов; технологические, эксплуатационные и гигиенические требования, предъявляемые к материалам; особенности испытания материалов	Тестирование Самостоятельная работа Оценка выполнения практической работы

II. КОМПЛЕКТ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

Практическая работа №1

Тема: Выбор строительных материалов для предлагаемого назначения с учетом современных критериев эффективности

Цель: Научиться определять виды строительных материалов для осуществления строительных работ в зависимости от свойств материалов.

Оснащение: справочная и учебная литература, компьютер, доступ в Интернет

Теоретические сведения

При выборе строительных материалов для определенного вида работ необходимо придерживаться схемы: состав – строение – свойства. Особое внимание следует обращать на свойства всех материалов: плотность, пористость, прочность, деформативность.

Для некоторых видов материалов немалое значение имеют такие свойства, как: однородность, влажность, водопоглощение, огнеупорность, теплопроводность, истираемость, пластичность, вязкость, водо- и морозостойкость и другие.

Задание:

1. Ознакомьтесь с основными свойствами строительных материалов.
2. Выберите из предложенных вариант строительного объекта.
3. Определите перечень материалов, необходимых для создания строительного объекта.
4. Обоснуйте Ваш выбор строительных материалов, опираясь на характеристики их основных свойств.

Варианты строительных объектов:

1. Летний садовый домик.
2. Теплица.
3. Жилой дом в коттеджном поселке.

Пример выполнения: необходимо выбрать плитку для ванной комнаты.

Кафельная плитка относится к наиболее популярным отделочным материалам. Она обладает красивым дизайном, отталкивает воду и абсолютно безопасна с точки зрения экологии. Для ванной комнаты, кухни, прихожей, офиса или магазина кафель является идеальным вариантом для облицовки пола и стен.

Чтобы керамическая плитка служила долго, ее необходимо правильно выбирать. Существует две категории – для облицовки стен и для покрытия пола. Настенная плитка обладает невысокой механической прочностью, зато представлена в довольно большом ассортименте. Обычно настенную плитку так и выбирают – исключительно по дизайну. Глянцевая, матовая, плитка с рисунком – выбор сегодня огромен. Напольный кафель также может различаться по дизайну, однако его глазурь обладает высокой стойкостью к механическим повреждениям и царапинам.

Как настенная, так и напольная плитка может иметь разные физические свойства. Например, одним из ключевых показателей является пористость, определяемая в процентах. Большое количество пор чревато высоким поглощением влаги, зато изделие в этом случае обладает лучшей прочностью на прогиб. Кроме того, изделия с высокой пористостью, как правило, имеют очень четкую геометрическую форму. Продукция с низкой пористостью влагу впитывает плохо, поэтому ее хорошо применять в помещениях с большой влажностью. Но такая плитка более твердая и легко раскалывается. Низкая пористость достигается при высокой температуре обжига. А при высокой температуре плитка дает неравномерную усадку. Поэтому нередко материал с меньшей пористостью немного отличается по геометрическим параметрам. На крупных предприятиях продукцию тщательно сортируют, на более мелких хуже. Поэтому при укладке часто возникают незначительные проблемы.

Для плитки, предназначенной для пола, существует и еще один параметр – класс износостойкости. Обычно для пола нужна продукция класса III и выше. А вот I и II класс используют только в помещениях, где не ходят в обуви.

При выборе стоит обращать внимание не только на дизайн, пористость и износостойкость. Качество плитки во многом зависит от производителя. Европейские заводы используют передовые технологии и жесткие стандарты качества. Российские и белорусские фабрики сегодня также применяют оборудование высокого класса. Но существуют и заводы, производящие материал по устаревшим технологиям. Поэтому нужно быть внимательным при покупке кафеля и избегать продукции неизвестных фирм.

4. Сделайте выводы по результатам работы.

Практическая работа №2

Тема: Визуальное ознакомление со строением разных древесных пород и пороками древесины

Цель: Научиться определять виды древесных пород в зависимости от строения и устанавливать пороки древесины.

Оснащение: справочная и учебная литература, компьютер, доступ в Интернет, натуральные образцы древесины.

Теоретические сведения

Различают два понятия: «**дерево**» и «**древесина**».

Дерево представляет собой многолетнее растение, а **древесина** — ткань растений, состоящую из клеток с одревесневшими стенками, проводящую воду и растворенные в ней соли.

Древесину используют в качестве конструкционного материала для изготовления различных изделий.

Древесина как природный конструкционный материал получается из стволов деревьев при распиливании их на части.

Ствол дерева имеет более толстую часть у основания и более тонкую — вершинную.

Поверхность ствола покрыта *корой*. Кора является как бы одеждой для дерева и состоит из *наружного пробкового слоя* и *внутреннего* — *лубяного*.

Пробковый слой коры является отмершим. *Лубяной слой* служит проводником соков, питающих дерево. Основная внутренняя часть ствола дерева состоит из древесины. В свою очередь, *древесина ствола* состоит из множества слоев, которые на разрезе видны как *годовые кольца*. По числу годовых колец определяют возраст дерева. 2 кольца - темное и светлое составляют 1 год жизни дерева. Чтобы узнать возраст дерева нужно пересчитать все кольца (темные и светлые), разделить это число на 2 и прибавить ещё 3 или 4 года (годовые кольца которых, ещё не сформировались и видны только под микроскопом).

Рыхлый и мягкий центр дерева называют *сердцевинной* и в поперечном разрезе имеет вид темного пятна диаметром 2-5 мм и состоит из рыхлых тканей, быстро поддающихся загниванию. Это обстоятельство позволило отнести ее к порокам древесины.

От сердцевинной к коре в виде светлых блестящих линий простираются *сердцевинные лучи*. Они имеют различную окраску и служат для проведения воды, воздуха и питательных веществ внутрь дерева. Сердцевинные лучи создают *рисунок (текстуру)* древесины.

Камбий — тонкий слой живых клеток, расположенный между корой и древесиной. Только с камбия происходит образование новых клеток и ежегодный прирост дерева по толщине. «**Камбий**» - от латинского «обмен» (питательными веществами).

Для изучения строения древесины различают *три главных разреза* ствола.

Разрез 2 - проходящий перпендикулярно сердцевине ствола, называют *торцовым*. Он перпендикулярен годовым кольцам и волокнам.

Разрез 3, проходящий через сердцевину ствола, называют *радиальным*. Он параллелен годовым слоям и волокнам.

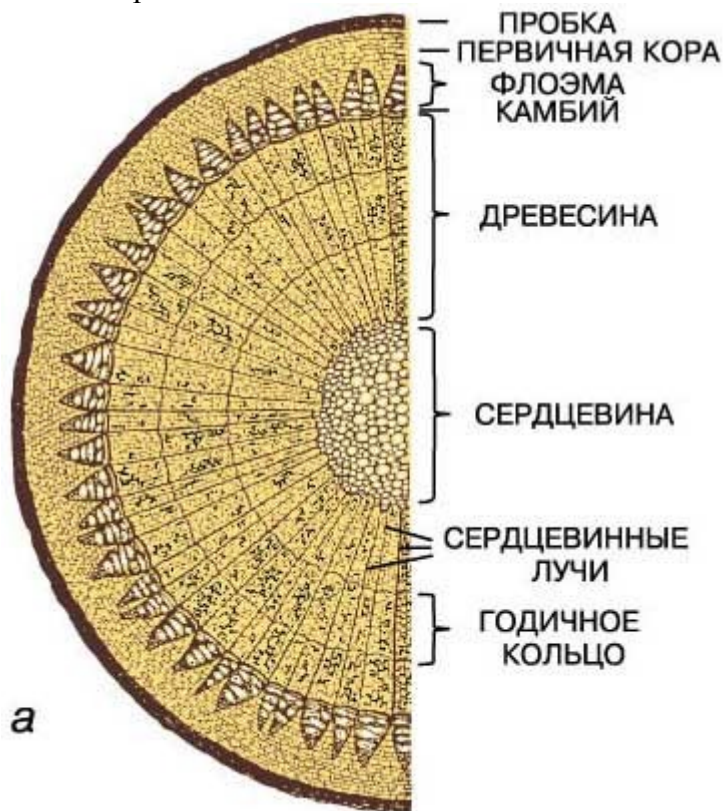
Тангенциальный разрез 1 проходит параллельно сердцевине ствола и удален от нее на некоторое расстояние. По этим разрезам выявляются различные свойства и рисунки древесины.

Все доски, получаемые на *пилораме*, имеют тангентальные разрезы, за исключением двух досок, выпиленных из середины бревна, поэтому в практике *тангентальные разрезы* иногда называют *досковыми*. Очень важным разрезом при определении древесины является торцовый. На нем видны сразу все основные части древесного ствола: *сердцевина, древесина и кора*. Для определения породы древесины на практике достаточно изучить *макроструктуру* небольшого куска дерева, который отпиливают от доски бруска или кряжа. Ориентируясь на годовые кольца, делают тангентальный и радиальный срезы. Все срезы тщательно отшлифовываются вначале крупнозернистой, а потом мелкозернистой наждачной бумагой.

Необходимо также иметь под рукой лупу с пятидесятикратным увеличением, баночку с чистой водой и кисть.

В середине ствола многих деревьев хорошо видна *сердцевина*. Она состоит из рыхлых тканей, образованных в первые годы жизни дерева. Сердцевина пронизывает ствол дерева до самой вершины, каждую его ветку. У лиственных деревьев диаметр сердцевинки чаще бывает больше, чем у хвойных. Очень большая сердцевина у бузины. Удалив сердцевину, можно довольно легко получить деревянную трубочку. Такие трубочки исстари шли у народных музыкантов на изготовление различных духовых инструментов: жалеек, свирелей и дудок. У большинства деревьев сердцевина на торцовом разрезе круглая, но есть породы с иной формой сердцевинки. Сердцевина ольхи на торце напоминает форму треугольника, ясеня - квадрата, тополя — пятиугольника, а сердцевина дуба напоминает пятиконечную звезду. На торце вокруг сердцевинки концентрическими кольцами расположены **годовые, или годовые, слои** древесины. На радиальном разрезе годовые слои видны в виде параллельных полос, а на тангентальном - в виде извилистых линий.

Каждый год дерево словно рубашку надевает новый слой древесины, а за счет этого ствол и ветки становятся толще. Между древесиной и корой расположен тонкий слой живых клеток, называемый *камбием*. Большая часть клеток идет на строительство нового годовичного слоя древесины и совсем незначительная часть — на образование коры. *Кора* состоит из двух слоев - *пробкового* и *лубяного*. Расположенный снаружи пробковый слой защищает древесину ствола от свирепых морозов, знойных солнечных лучей и механических повреждений. Лубяной слой коры проводит воду с выработанными в листьях органическими веществами по стволу вниз. В волокнах дуба происходит нисходящее сокодвижение. Кора деревьев очень разнообразна по цвету (белая, серая, коричневая, зеленая, черная, красная) и по фактуре (гладкая, пластинчатая, трещиноватая и т.д.) Многообразно ее применение. Кора ивы и дуба содержит много *дубильных веществ*, используемых в медицине, а также в красильном деле и при выделке кожи. Из коры пробкового дуба вырезают пробки для посуды, а отходы служат наполнителем морских спасательных поясов. Хорошо развитый лубяной слой липы идет на плетение различных хозяйственных вещей.



Весной и ранним летом, когда в почве много влаги, древесина годовичного слоя нарастает очень быстро, но ближе к осени рост ее замедляется и, наконец, зимой прекращается совсем.

Это отражается на внешнем виде и на механических свойствах древесины годичного слоя: выросшая ранней весной бывает обычно более светлой и рыхлой, а поздней осенью - темной и плотной. Если погода благоприятствует, то вырастает широкое годичное кольцо, а в суровое холодное лето образуются настолько узкие кольца, что их порой едва можно различить невооруженным глазом. У одних деревьев годичные кольца хорошо различимы, а у других они едва заметны. Но, как правило, у молодых деревьев годичные кольца шире, чем у старых. Даже один и тот же ствол дерева в различных участках имеет различную ширину годичных колец. В комлевой части дерева годичные слои уже, чем в середине или в вершинной части. Ширина годичных слоев зависит от места произрастания дерева. Например, годичные слои сосны, растущей в северных районах, уже годичных слоев южной сосны. От ширины годичных колец зависят не только внешний вид древесины, но и механические свойства. Лучшей древесиной хвойных деревьев считается та, у которой более узкие годичные слои. Сосна с узкими годичными слоями и буровато-красной древесиной называется у мастеров *рудовой* и ценится очень высоко. Древесина сосны с широкими годичными слоями называется *мяндовой*. Прочность ее намного ниже рудовой.

Обратное явление наблюдается у древесины таких деревьев, как дуб и ясень. У них более прочной бывает древесина, имеющая широкие годичные слои. А у таких деревьев, как липа, осина, береза, клен и другие, ширина годичных колец не влияет на механические свойства их древесины.

У многих деревьев на торце годичные слои представляют собой более или менее правильные окружности, но есть породы, у которых годичные слои образуют на торце волнистые замкнутые линии. К таким породам относится можжевельник: волнистость годовых колец для него - закономерность. Есть деревья, у которых годичные слои стали волнистыми из-за ненормальных условий роста. Волнистость годичных слоев в комлевой части клена и вяза повышает декоративность текстуры древесины.

Если внимательно рассмотреть торцевой разрез лиственных деревьев, то можно различить бесчисленные светлые или темные точки — это *сосуды*. У дуба, ясеня и вяза крупные сосуды расположены в районе ранней древесины в два-три ряда, образуя в каждом годичном слое хорошо различимые темные кольца. Поэтому эти деревья принято называть *кольцесосудистыми*. Как правило, кольцесосудистые деревья имеют тяжелую и прочную древесину. У березы, осины и липы сосуды очень мелкие, едва различимые невооруженным глазом. Внутри годичного слоя сосуды распределены равномерно. Такие породы называют *рассеянососудистыми*. У кольцесосудистых пород древесина бывает средней твердости и твердой, у рассеянососудистых может быть разная. Например, у клена, яблони и березы она твердая, а у липы, осины и ольхи — мягкая.

Пороки древесины — это отклонения ее строения от нормального, различные повреждения и другие недостатки, которые снижают ее качество как материала и ограничивают возможность использования в изделиях. Влияние пороков на пригодность древесных материалов для производственных целей зависит от вида порока, размеров поражения им древесины, места и формы его расположения, а также от назначения изделия и условий его эксплуатации.

Допустимость различных видов пороков в лесоматериалах или изделиях определяется соответствующими стандартами на продукцию. Пороки древесины можно разделить на следующие располагаемые в порядке их распространенности группы: сучки, грибные поражения, повреждения насекомыми, трещины, пороки формы ствола, пороки строения древесины, дефекты, деформации, инородные включения.

Сучки

Сучок — это часть ветви, заключенная в древесине ствола. Сучки нарушают однородность строения древесины, затрудняют ее обработку и отрицательно влияют на качество изделий. Степень вредности сучков зависит от их количества, размеров, формы и расположения, от состояния древесины сучка и ее связи с древесиной ствола.

По форме разреза на поверхности сортимента сучки делятся на круглые, овальные и продолговатые (рис. 5, а – в); по положению в сортименте сучки бывают пластевые, кромочные, ребровые, шшивные (рис. 5, г – з); торцовые сучки выходят на торец детали; по взаимному расположению сучки делятся на разбросанные, с расстоянием друг от друга по длине сортимента, превышающим 150 мм, и групповые (рис. 5, и) – два или более сучка на отрезке равном ширине сортимента (или 150 мм); разветвленные (рис. 5, ак) и имеющие два продолговатых или один в сочетании с овальным или ребровым. Односторонние сучки выходят на одну или две смежные стороны, сквозные – на две противоположные.

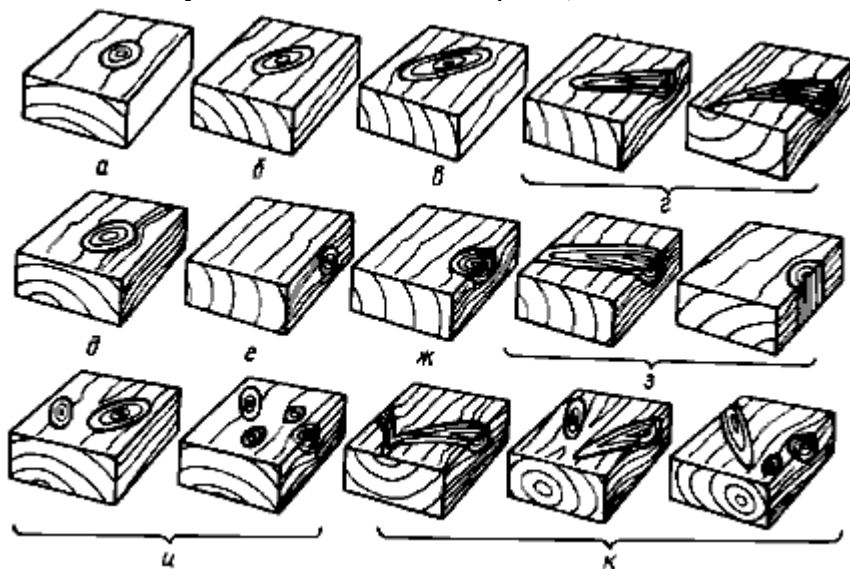


Рис. 5. Разновидности сучков: а - круглый; б - овальный; в - продолговатый; г - ребровые; д - пластевой; е - кромочный; ж - ребровый; з - шшивные; и - групповые; к – разветвленные
Задание:

1. Внимательно ознакомьтесь с описанием строения различных древесных пород и пороками.
2. Получите у преподавателя образец древесины и внимательно его изучите с использованием лупы 5-ти кратного увеличения.
3. Зарисуйте предложенный образец, укажите слои древесины.
4. Установите виды пороков, если таковые имеются.
5. Сделайте выводы по результатам работы.

Практическая работа №3

Тема: Визуальное ознакомление с образцами главнейших горных пород

Цель: Научиться определять виды главнейших горных пород

Оснащение: справочная и учебная литература, компьютер, доступ в Интернет, натуральные образцы горных пород.

Теоретические сведения

Горные породы — это твердые природные вещества, слагающие Землю. Ты можешь встретить их повсюду: в холмах и горах, в скалах на морском побережье, в стенах больших зданий, в битом камне, покрывающем поверхность дороги. Горные породы также лежат под океанами и морями и подо льдом в полярных районах. Минералы — это однородные по составу и кристаллической структуре вещества, служащие строительным материалом для горных пород. Каждая разновидность горных пород состоит из одного или нескольких минералов. В процессе метаморфизма огромные температуры могут расплавить твердую **породу** в жидкость. Когда жидкость остывает, примеси, содержащиеся в ней,

концентрируются и образуют новые минералы. Довольно необычный пример этого — образование алмазов в пластах каменного угля, нагретых магматическими породами. Магматическая порода пемза первоначально была вулканической лавой, наполненной газами. Газы, улетучиваясь, оставляли крошечные отверстия, которые заполнялись воздухом, — вот почему пемза такая легкая, что не тонет в воде. Асбест — это **материал**, образованный мягкими, шелковистыми волокнами, которые получают при дроблении горной породы, также называемой асбестом. С его помощью предметы изолируют от чрезмерного жара или огня. Асбест вплетают в защитную одежду пожарных. Он очень вреден для здоровья, поэтому при его использовании необходимо соблюдать строгие правила безопасности.

Асбест



Существует три основных типа горных пород. Магматические породы формируются при высоких температурах из расплавленного материала (магмы) либо в глубинах Земли, либо на ее поверхности. Осадочные породы образуются из песка или ила (осадка), отложившихся на суше либо на дне древних рек, озер или морей. Метаморфические породы формируются из осадочных или магматических пород, погребенных глубоко под землей и нагретых до очень высоких температур либо подвергшихся огромному давлению (а также воздействию горячих растворов и газов, поднимающихся из мантии Земли).

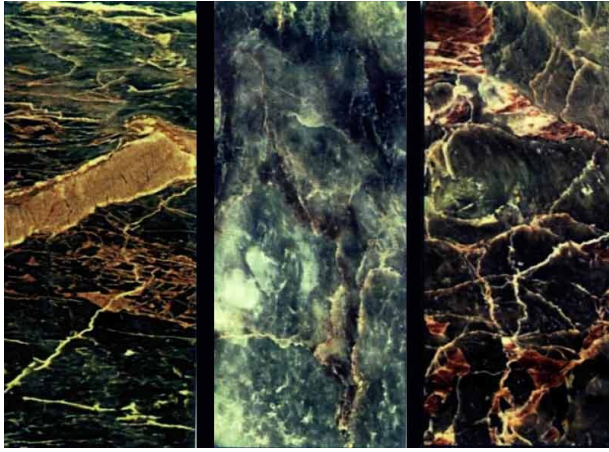
Магматические породы:

Магматические породы образуются из горячей расплавленной массы, которую называют магмой. Магма прорывается вверх с больших глубин сквозь кору Земли. Иногда она достигает поверхности в виде лавы (расплавленного материала), изливающейся из извергающегося вулкана. Остывая, магма затвердевает и образует горную породу. Какой именно вид магматической породы образуется, зависит от того, из чего состоит магма, где она охлаждается и как много времени ей нужно, чтобы остыть. После охлаждения минералы в магме приобретают кристаллическую структуру. Кристаллы, подобно крупинкам сахара, имеют особую форму, зависящую от их химического состава. Чем дольше остывают кристаллы, тем крупнее они становятся.

Магматические породы, образующиеся на больших глубинах в земной коре, называют плутоническими. Распространенный представитель этой группы — гранит, состоящий из кварца, слюды, полевого шпата и амфибола (роговой обманки). Зернистость магматических пород, образовавшихся ближе к земной поверхности, более мелкая; в них содержатся минералы оливин и магнетит, но значительно меньше кварца. Среди вулканических пород, формирующихся на поверхности, — базальт и пемза.

Мрамор

Гранит



Осадочные породы:

Мягкие и подвижные песок, ил и остатки мелких животных и растений на дне рек, озер и морей образуют осадочные горные породы: песчаник, аргиллит и известняк. Эти породы — часть грандиозного кругового процесса разрушения и отложения материала, непрерывно происходящего в природе.

Наземные породы разрушаются под действием ветра, воды, льда и корней растений. Мелкие кусочки песка, суглинка или глины затем сдуваются ветром либо смываются водой в реки или озера. За долгие годы в одном месте могут отложиться (скопиться) миллионы таких зернышек, нарастая толстыми слоями на суше либо под водой. Самые обширные области отложения осадка находятся в море. Там осадок образуется еще и в результате разрушения берегов под воздействием самого моря.

Базальт

Пемза



Песчаник Тигровый валун

Аргиллит



Осадочные породы образуются также и в результате отложения, обычно на дне океана, остатков погибших в давние времена растений и животных. Такой материал называют

органическими остатками. На суше растительные остатки затвердевали, превращаясь в отложения торфа и каменного угля. В море скелеты и раковины крошечных существ, затвердевая, образовывали меловые и известковые породы. Знаменитый пример подобных отложений — белые меловые скалы в районе Дувра на юге Англии.

Меловые породы



Осадок преобразуется в горную породу, если происходят два главных изменения. Сначала на более глубокие слои осадка давит масса лежащего выше песка и ила, и вода из этих слоев выдавливается. На следующем этапе образуется нечто вроде цемента. Вода, остающаяся вокруг осадка, содержит растворенные в ней минералы. Теряя в дальнейшем воду, эти минералы образуют кристаллы, которые заполняют пустоты между зернами материала.

Метаморфические породы:

Слово «метаморфический» означает «имеющий более позднюю (или измененную) форму». Метаморфические породы изменялись под воздействием либо только высоких температур, либо еще и при высоком давлении. Когда магма прорывается вверх сквозь кору Земли, она нагревает окружающие породы. Песчаник, сквозь который проходит магма, может спекаться в твердый кварцит, а известняк — в мрамор. Этот процесс называют метаморфизмом. Он захватывает только небольшие участки породы вблизи поднимающейся магмы.

Широкомасштабный метаморфизм может происходить при горообразовании. Так, при столкновении крупных плит земной коры возникает колоссальное давление. И давление, и высокая температура могут преобразовывать осадочные породы на дне океанов (например, аргиллит и песчаник) в метаморфические породы (например, в глинистый или кристаллический сланец).

Шкала твердости по Моосу:

Твердость минерала можно узнать, проверив, какие другие минералы он может царапать. Любой **минерал** царапает другой, который мягче его, но не тот, который тверже. Шкалу Мооса составил в 1812 г. немецкий ученый Фридрих Моос (1773—1839).

Мягче

- тальк
- гипс
- кальцит (известковый шпат)
- флюорит (плавиковый шпат)
- апатит
- полевой шпат
- кварц
- топаз
- корунд
- алмаз

Тверже

Задание:

1. Внимательно ознакомьтесь с описанием различных горных пород.
2. Получите у преподавателя образцы и внимательно их рассмотрите.
3. Установите вид образца и опишите его с указанием характеристик и использования.
4. Сделайте выводы по результатам работы.

Практическая работа № 4

Тема: Исследование глин для производства керамики

Цель: Научиться определять виды глин для производства керамики

Оснащение: справочная и учебная литература, компьютер, доступ в Интернет, натуральные образцы глин.

Теоретические сведения:

Состав глин

Керамические строительные изделия изготовляют из пластического сырья с добавкой неплавких отошающих материалов – шамота, дегидратированной глины, кварцевого песка. Глины являются связующим веществом, а отошающие добавки служат для уменьшения усадки изделий. В ряде случаев для снижения температуры обжига и получения более прочных изделий в состав массы вводят плавни и минерализаторы. Для улучшения внешнего вида изделий и придания им стойкости, их покрывают специальными пленками.

Глинами называются землистые обломочные горные породы, способные образовывать с водой пластическое тесто, которое после высыхания сохраняет приданную ему форму и после обжига приобретает твердость камня.

Большинство глин образовалось в природе при разрушении горных пород, содержащих силикаты, главным образом полевошпатовые. Часть из них осталась на месте разрушения горных пород (первичные глины), а часть была перенесена водой, ветром, ледниками на значительное расстояние (вторичные глины). Как правило, первичные глины засорены невыветривающимися частицами горных пород, из которых они образовались, а вторичные глины состоят из более мелких частиц и относительно свободны от примесей материнской горной породы. Это предопределяет различие в свойствах глин.

В состав глин может входить только один минерал, что характерно в основном для огнеупорных глин. Такие глины называются мономинеральными. Если в состав глин входит несколько минералов (такое строение имеют легкоплавкие глины), их называют полиминеральными.

Зерновой состав. Глинистые породы состоят из частиц различного размера. Гранулометрический (зерновой) состав представляет собой количественное соотношение частиц различного размера, фракций. Наиболее ценными для керамического производства являются тонкие глинистые фракции с зернами размером менее 5 мк. и песчаные (от 50 мк до 3 мм). В зависимости от количества содержащейся в глине тонкой глинистой фракции глины делятся на 3 группы.

В глине содержатся также посторонние примеси – включения различных кварцевых, железистых, карбонатных, гипсовых и органических зерен. В зависимости от количества включений таких зерен глинистое сырье разделяют на три группы: с низким содержанием включений (н.б. 1%), со средним (от 2 до 5 мм) и с высоким (более 5 мм).

Химический состав глин

Глины состоят из химических соединений алюминия, кремния, алюминия, железа, кальция, титана, магния, натрия, калия в виде окислов и солей. Наиболее важной составной частью глин является глинозем Al_2O_3 (окись алюминия). Он оказывает наибольшее влияние на свойства керамических изделий. Содержание глинозема в глинах колеблется в пределах от 8 до 40% и более. В зависимости от суммы окислов алюминия глины бывают высокоосновные

(боле 40% окислов), основные – от 30 до 40%, полуокислые (15-30%) и кислые (до 15%). Повышенное содержание свидетельствует о высоком качестве сырья.

В зависимости от того, какой цвет приобретают глины после обжига, они подразделяются на беложгущиеся и красножгущиеся. Все зависит от содержания в глине примесей Fe_2O_3 и CaO . Большую прочность керамическому черепку придает содержание в глинах K_2O и Na_2O .

Органические вещества в глинах

Органические вещества в глинах обычно содержатся в количестве от 1 до 10%. При обжиге полуфабрикатов они сгорают, увеличивая пористость изделия. При прокаливании глины до $100^{\circ}C$ и более за счет испарения влаги, выгорания органических примесей и разложения углекислых и сернокислых соединений, уменьшается вес глины, что в пересчете на проценты составляет потери при прокаливании.

Технологические свойства

Глины обладают целым рядом технологических свойств – пластичностью, связанностью, способностью давать при усушке воздушную усадку, а при обжиге – огневую усадку, огнеупорностью и спекаемостью. Наиболее важным свойством глины является ее пластичность.

Задание:

1. Собрать как можно больше информации:

- о происхождении глин;
- о многообразии видов и свойств различных глин;
- об истории использования человеком данного природного материала;
- о современных технологиях использования глин в различных отраслях деятельности.

2. Сделайте выводы по результатам работы.

Практическая работа № 5

Тема: Применение строительных материалов из глины для несущих и ограждающих конструкций, жилых, общественных и промышленных зданий.

Цель: Изучить виды строительных материалов из глины для несущих и ограждающих конструкций в жилищном и ином строительстве

Оснащение: справочная и учебная литература, компьютер, доступ в Интернет, каталоги строительных материалов.

Теоретические сведения:

Керамические строительные материалы

Керамика – собирательное название широкой группы искусственных каменных материалов, получаемых формованием из глиняных смесей с минеральными и органическими добавками с последующей сушкой и обжигом.

Керамика древнейший строительный материал. В древнем мире кирпич использовали в Египте, Ассирии, Древнем Китае и Индии. В Древней Греции керамика применяли для украшения фасадов и устройства полов и кровель.

Керамика – собирательное название широкой группы искусственных каменных материалов, получаемых формованием из глиняных смесей с минеральными и органическими добавками с последующей сушкой и обжигом.

Керамика древнейший строительный материал. В древнем мире кирпич использовали в Египте, Ассирии, Древнем Китае и Индии. В Древней Греции керамика применяли для

украшения фасадов и устройства кровель. В наши дни по-прежнему это один из наиболее распространенных строительных материалов.

По назначению керамические изделия разделяются на:

- стеновые (кирпич и керамические камни),
- кровельные (черепица),
- изделия для облицовки фасадов (лицевой кирпич, терракотовые плиты, мозаичные плитки и др.),
- изделия для внутренней облицовки стен;
- плитки для полов, керамическая напольная мозаика
- санитарно-технические изделия (умывальники, унитазы, биде, трубы);
- специальная керамика (кислотоупорная, огнеупорная, теплоизоляционная);
- заполнители для легких бетонов (керамзит, аглопорит).

Материал, из которого состоят керамические изделия, называют керамическим черепком.

В зависимости от структуры черепка керамические материалы бывают плотными и пористыми.

Пористые имеют водопоглощение по массе более 5% (8-20%), к ним относятся все виды кирпича и стеновых камней, черепица, облицовочные плитки. Плотные имеют водопоглощение по массе менее 5% (2-4%), это санитарные изделия, плитки для полов.

Сырьевая масса для керамических материалов состоит из пластичных (глин) и непластичных материалов (отошающих, выгорающих и др. добавок).

Глины – каолинит ($Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$), монтмориллонит ($Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot nH_2O$) и другие имеют размеры частиц пластинчатой формы не более 0,005 мм. Кроме этих минералов в глине содержатся пыль (0,005-0,16 мм) и песок (0,16-5 мм) (кварц, карбонаты кальция и магния).

Глины, как сырьё для керамики, оценивают по пластичности, связующей способности, отношению к сушке и к действию высоких температур.

Строительная глина



Пластичность глин объясняется тем, что при увлажнении на поверхности частиц появляются тонкие пленки адсорбированной воды, которые обеспечивают скольжение частиц и связывают их силами межмолекулярного взаимодействия. Пластичность оценивают количеством воды, необходимым для получения удобоформуемой массы. Глины бывают высокопластичные, средней пластичности и малопластичные.

Чем больше в глине глинистых минералов, тем она больше требует воды, больше набухает, труднее сохнет и дает большую усадку. Такие глины называют жирными. Глины, содержащие много песчаных частиц, называют тощими. Оптимальные смеси получают введением в жирные глины отошающих добавок – песков, зол ТЭС, шлаков, шамота и др.

Спекаемость – способность глин при обжиге (900-1200оС) переходить в камневидное состояние. Образование прочного черепка происходит за счет эффекта склеивания твердых частиц глины образовавшимся расплавом.

Различные глины требуют определенных температур обжига и соответственно имеют разную огнеупорность. По этому признаку глины делят на:

- легкоплавкие (температура плавления – 1350оС);
- тугоплавкие (температура плавления – 1350-1580 оС);
- огнеупорные (температура плавления выше 1580 оС).

Для снижения плотности и теплопроводности в сырьевые смеси вводят порообразующие добавки:

- молотый мел, доломит – диссоциируют с выделением газа (например CO₂),
- выгорающие добавки – древесные опилки, уголь.

Керамические изделия отделывают глазурями и ангобами.

Глазури – стеклообразные лицевые покрытия различного цвета наносят с посредством обжига до плавления.

Ангобы – лицевые покрытия, выполненные из цветных глин, нанесенных на поверхность сырцовых изделий. Ангобы не дают при обжиге расплава и образуют матовое покрытие.

Глазури:



Ангобы:



Керамические материалы при своем производстве проходит в основном одни и те же стадии: добычу и подготовку сырья, формование, сушку, обжиг.

В этой технологии выделяют два способа формования – пластический и полусухой. При пластическом способе влажность формовочной смеси составляет 15-25%, при этом требуется обязательная сушка отформованных изделий перед обжигом, при полусухом способе сушка не требуется, так как влажность глины составляет 6-7%, а изделия формуются на специальных прессах. Такой кирпич имеет правильную форму и точные размеры, но меньшую морозостойкость.

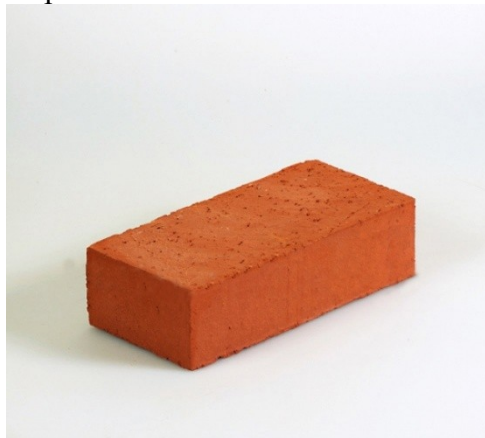
Стеновые и кровельные керамические материалы

Современные размеры кирпича были узаконены стандартом в 1927 г. В соответствии с ним кирпич выпускают размерами 250x120x65 и 250x120x88. Масса одного кирпича не должна превышать 4,3 кг. Поэтому утолщенный кирпич обычно выпускают с пустотами. Приняты следующие названия граней кирпича: постель, ложок, тычок. Средняя плотность обыкновенного полнотелого керамического кирпича не должна превышать 1600-1800 кг/м³, пористость – 28-35%, водопоглощение – не менее 8%.

Основная характеристика качества кирпича – марка по прочности на сжатие и изгиб. Установлено 8 марок от 75 до 300. По морозостойкости для кирпича установлены четыре марки F15, F25, F35, F50. Стандарт допускает большие отклонения в размерах и форме кирпича из-за большой неравномерной усадки при его изготовлении. Обыкновенный керамический кирпич

благодаря достаточно высоким физико-механическим характеристикам широко применяется в современном строительстве для кладки стен, фундаментов, дымовых труб и других конструкций. Кирпич полусухого прессования нельзя применять для устройства фундаментов и стен влажных помещений.

Кирпич обыкновенный полнотелый:



Кирпич обыкновенный пустотелый:



Более индустриальными по технологии изготовления и теплотехническим характеристикам являются пустотелые керамические кирпичи и блоки размерами: 250x120x138, 380x120x138, 250x250x138. Наличие пустот не только снижает массу изделий, но и ускоряет и облегчает процессы сушки и обжига. У них гораздо меньше дефектов, а прочность их такая же, как у полнотелого кирпича. Пустотелыми считают камни, объем пустот у которых составляет более 13%. Форма и размер пустот могут быть различными. Расположение пустот преимущественно вертикальное. Пустотелые камни нельзя применять для кладки конструкций, контактирующих с водой. Замерзание воды, попавшей в пустоты, может разрушить камень.

Пустотелые кирпичные блоки:



Лицевой кирпич:



Керамическая черепица – старейший искусственный кровельный материал. Сырьем для черепицы служат кирпичные глины с улучшенным качеством подготовки. Недостатком черепичной кровли является большая масса и трудоемкость укладки.

Керамическая черепица:



Отделочные керамические материалы

Различают отделочную керамику для наружной, внутренней облицовки и для покрытия пола. Лицевой кирпич имеет повышенное качество поверхности, его готовят из бело- и красножгущихся глин. Иногда ему придают цвет окрашивающими добавками. Декорируют его ангобами и двухслойным формованием для экономии беложгущихся глин. Иногда применяют глазури, они декоративны и очень долговечны (сохраняют цвет сотни лет).

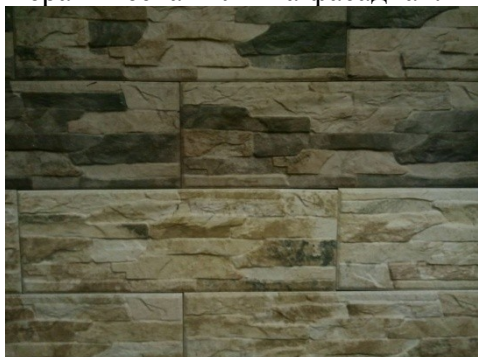
Керамические плитки в виде ковра утапливают в раствор или бетон стен с последующим смыванием бумажной основы. Этот процесс может осуществляться и на заводе и на стройке.

Фасадные керамические плитки используют для наружной облицовки зданий и подземных сооружений. Их выпускают различных размеров от 65x120 до 600x1200 мм. Тыльная сторона плиток имеет рифление. Крупноразмерные крепят на фасадах при помощи металлических приспособлений. Один из вариантов таких плит называют керамическим гранитом.

Коврово-мозаичные покрытия:

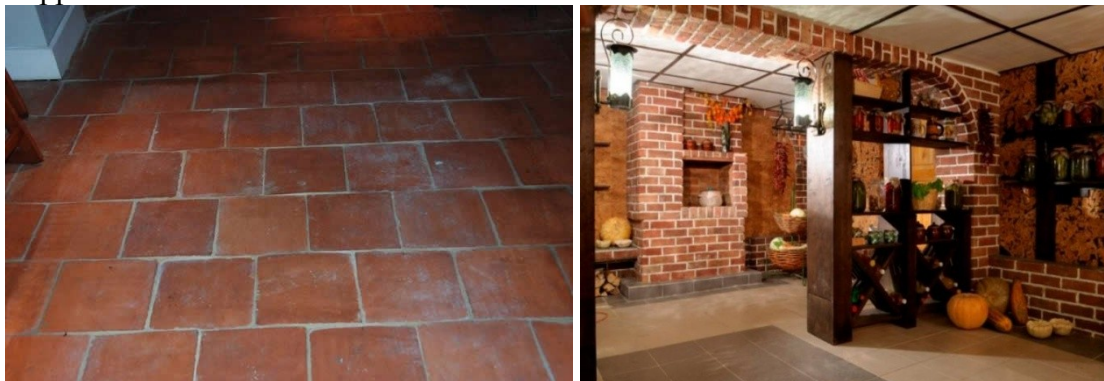


Керамическая плитка фасадная:



Терракота – классический старинный и современный материал, получаемой обжигом глины и последующими обработками поверхности. Крупноразмерные облицовочные изделия в виде плит, частей колонн, наличников и других архитектурных деталей применяли еще в Древней Греции. Её возродили при строительстве в Москве в 40-50 годы всех высотных зданий.

Терракотовая плитка:



Плитки для внутренней облицовки стен выпускают самых различных размеров от 70x70 до 330x330. Также выпускают для нее различные доборные элементы – фризы, пояски и т.д. Плитки имеют пористый черепок и с лицевой стороны покрыты глазурью, которая не только украшает их, но и придает им водо- и химическую стойкость.

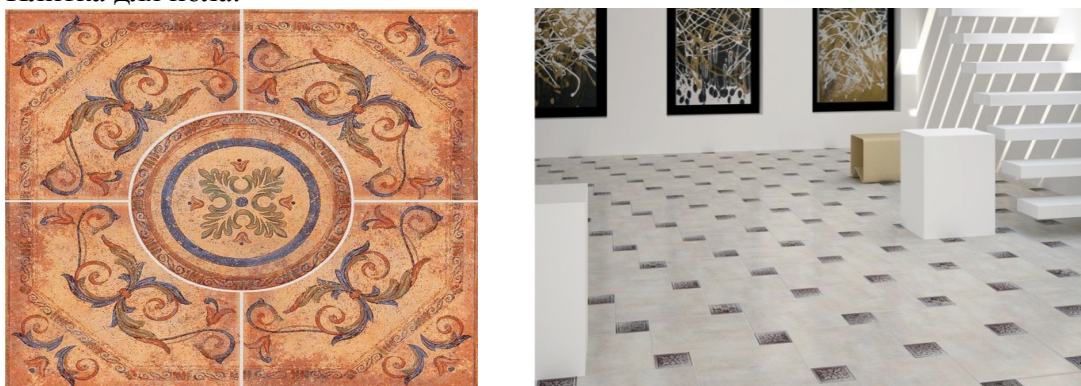
Плитка для внутренней отделки помещений:



Такие плитки используют во влажных помещениях. Их нельзя применять для устройства полов и для наружной отделки.

Плитки для полов изготавливают из тугоплавких глин. Они почти не имеют пор и практически водонепроницаемы. Их часто называют метлахские (от названия немецкого города Mettlach).

Плитка для пола:



Плитки могут быть окрашены по всей массе или иметь окрашенный верхний слой. У них высокая износостойкость и прочность. Такой пол называют холодным из-за высокого теплоусвоения керамического покрытия. В России полы из такой плитки принято устраивать в помещениях с сырым режимом эксплуатации.

Специальные виды керамических материалов

Санитарно-техническую керамику (раковины, унитазы, трубы) изготавливают из фаянса и фарфора. Фаянс – тонкая керамика, получаемая из беложгущихся глин (60...65%), кварца(30...35%) и полевого шпата (3...5%). Отформованное и высушенное изделие дважды подвергают обжигу: первичному, и после нанесения глазури повторному. Глазурирование фаянса необходимо, так как он имеет пористый черепок ($\Pi=20...25\%$) и высокое водопоглощение.

Фарфор – изделия тонкой керамики. Его получают так же, как и фаянс, несколько изменяя состав сырьевых компонентов (большее до 20...25% содержание полевых шпатов). Фарфор имеет плотный полностью спекшийся черепок, просвечивающий в тонком слое. Фарфоровые изделия санитарно-технического назначения также покрывают глазурью для придания им гладкости и улучшения санитарно-гигиенических свойств.

Санитарно-технические изделия:



Керамические санитарно-технические изделия отличаются декоративностью, универсальной химической стойкостью; благодаря твердой и гладкой поверхности они легко чистятся, длительное время сохраняя свои свойства. Недостаток таких изделий, как и керамики в целом, – хрупкость. Но несмотря на это керамика остается лучшим материалом

для санитарно-технических изделий. Канализационные трубы изготавливают из пластичных тугоплавких глин и покрывают глазурью снаружи и изнутри, что обеспечивает их полную водонепроницаемость, химическую стойкость и высокую пропускную способность. Они рассчитаны на давление 0,2МПа. Длина их составляет 800-1200 мм, диаметр 150-600 мм.

Задание:

1. Ознакомиться с различными видами керамических изделий, используемых при строительстве и отделке жилых и промышленных объектов.
2. Дать характеристику каждому из видов изделий из глинистых материалов.
3. Привести примеры достоинств и недостатков свойств изделий из глинистых материалов.
4. Сделать выводы по результатам работы.

Практическая работа № 6

Тема: Применение стекла и минеральных расплавов в качестве строительных материалов и для внутренней и наружной отделки зданий.

Цель: Изучить виды строительных материалов из стекла и минеральных расплавов в качестве строительных материалов и для внутренней и наружной отделки зданий.

Оснащение: справочная и учебная литература, компьютер, доступ в Интернет, каталоги строительных материалов.

Теоретические сведения:

Традиционно стекло в строительстве использовалось только, как светопрозрачный материал, и основными требованиями к нему были: высокий коэффициент пропускания света, малые оптические искажения, высокая стойкость к воздействию окружающей среды. Это определяло небольшую номенклатуру выпускаемых строительных стекол. В настоящее время, в связи с увеличением размеров световых проемов, применением новых методов строительства и новых архитектурных решений, номенклатура требований существенно расширилась.

При эксплуатации стекол в строительных конструкциях на них действует ряд факторов, влияющих на их прочность и возможность использования. К характеристикам стекол, обеспечивающим их стойкость к таким факторам, можно отнести: прочность, термостойкость (способность выдерживать резкий перепад температур без разрушения), химическая стойкость (водостойкость, кислотостойкость, щелочестойкость, то есть стойкость к воздействию агрессивных сред), износостойкость (стойкость к абразивным воздействиям, например, царапанию). Кроме того, при проектировании остекления большое значение имеет масса стекла, его толщина, коэффициент направленного про-пускания света, термическое сопротивление, звукоизолирующая способность, стойкость к преступным воздействиям и цена. При проектировании остекления в зданиях должны учитываться все эти характеристики, чтобы обеспечить выполнение всех требований при последующей эксплуатации здания. Многие из этих требований противоречат друг другу, и не могут быть выполнены одновременно в одном стекле, поэтому выпускается широкая гамма строительных стекол различного назначения, сочетание которых в остеклении позволяет удовлетворить все требования.

Во всем мире бурно развивается применение стекла для строительства, появляется много новых видов стекол, увеличиваются площади остекления, создаются новые конструкции из стекла. Основными тенденциями применения стекла в строительстве в настоящее время являются:

- использование большого количества разных видов стекла на одном объекте;
- сочетание прозрачных и непрозрачных стекол на одном объекте;- применение стекол или стеклопакетов высотой, равной высоте этажа здания;
- использование крупноформатного остекления;
- использование стеклопакетов с низкоэмиссионным стеклом;
- создание из стекла архитектурных элементов зданий;
- использование моллированных (гнутых) стекол;
- использование многослойных и закаленных стекол;
- использование различных способов крепления стекла;
- использование различных видов многослойных стекол – антивандальных, огнестойких, с декоративными пленками и т.д.;
- использование стекла, как конструкционного материала, способного выдерживать статические и динамические нагрузки.

Для реализации этих тенденций в современном строительстве применяется широкий спектр стекол, которые обладают необходимыми свойствами, например, стекла с покрытиями (низкоэмиссионные, пропускающие или отражающие солнечные лучи, ультрафиолет, инфракрасное излучение, радиоизлучение, самоочищающиеся, декоративные), стекла безопасные при эксплуатации (строительный триплекс, стекло с защитной пленкой, закаленное), ударостойкие, пулестойкие, взрывостойкие, огнестойкие и другие.

К современным стеклам в строительстве предъявляются те же основные требования, что и к другим видам продукции:

- Классификация;
- Безопасность;
- Надежность (долговечность);
- Энергоэффективность;
- Экономичность;
- Реализуемость.

Что в настоящее время понимается под безопасным остеклением? Соответствие остекления следующим основным требованиям:

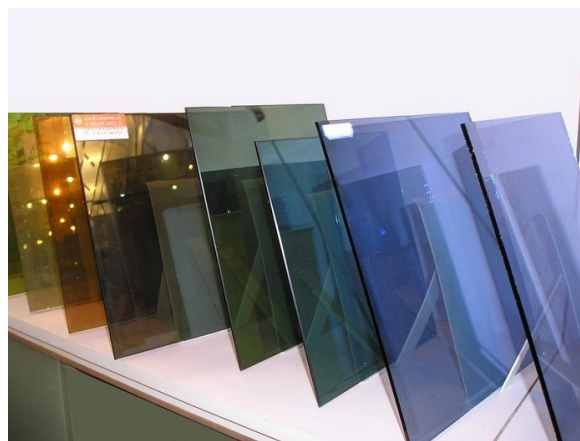
- Отсутствие разрушений стекла при нормальной эксплуатации;
- Малая вероятность травмирования людей как внутри здания, так и снаружи при разрушении стекла;
- Обеспечение условий для сохранения здоровья людей;
- Отсутствие угрозы для экологии.

Энергоэффективным может в настоящее время считаться остекление, которое обеспечивает в годовом исчислении минимальную сумму расходов на отопление, кондиционирование, освещение помещения, в котором оно установлено.

При проектировании остекления необходимо учитывать:

- отечественные климатические условия,
- традиции потребления,
- возможности и запросы отечественных потребителей,
- качество продукции отечественных предприятий

Строительное стекло подразделяют на листовое строительное (оконное стекло, витринное, мебельное и зеркальное), листовое безопасное и упроченное (армированное, закалённое, безосколочное многослойное), листовое со специальными свойствами (увиолевое стекло, теплозащитное, токопроводящее, самоочищающееся и др.), листовое цветное декоративное (цветное, узорчатое, витражное, марблит, стемалит), архитектурно – строительное и облицовочное (стеклоблоки, стеклопакеты, профилированные плитки).



Задание:

1. Изучите основные виды стекла и минеральных расплавов, используемых в современном строительстве и оформлении интерьеров жилых и промышленных объектов.
2. Дайте характеристику свойств и качеств видов стекла и минеральных расплавов.
3. Приведите примеры традиционного и современного способов использования стекла.
4. Сделать выводы по результатам работы.

Практическая работа № 7

Тема: Применение металлов в строительстве, каркасное и профильное использование. Применение металлов для наружной и внутренней отделки зданий.

Цель: Изучить применение металлов в строительстве, в каркасном и профильном использовании.

Оснащение: справочная и учебная литература, компьютер, доступ в Интернет, каталоги строительных материалов.

Теоретические сведения:

Применение металлов в строительстве

Сталь.

В строительстве сталь используют для изготовления конструкций, армирования железобетонных конструкций, устройства кровли, подмостей, ограждений, форм железобетонных изделий и т.д. Правильный выбор марки стали обеспечивает экономный расход стали и успешную работу конструкции.

Для изготовления несущих (расчетных) сварных и клепаных конструкций рекомендуют следующие виды сталей: мартеновскую – марок ВМСтЗпс (сп, кп),

низколегированную – марок 15ГС, 14Г2, 10Г2С, 10Г2СД; природно-легированную – марок 15ХСНД, 10ХСНД; кислородно-конвертерную – марок ВКСтЗсп (пс, кп).

Стали марок Ст4 и Ст5 рекомендуют для конструкций, не имеющих сварных соединений, и для сварных конструкций, воспринимающих лишь статические нагрузки.

Сталь для конструкций, работающих на динамические и вибрационные нагрузки и предназначенных для эксплуатации в условиях низких температур, должна дополнительно проверяться на ударную вязкость при отрицательных температурах.

К стали для мостовых конструкций предъявляют специальные требования (ГОСТ 6713-75) по однородности и мелкозернистости, отсутствию внешних дефектов, прочностным и деформационным свойствам.

Для армирования железобетонных конструкций сталь применяют в виде стержней, проволоки, сварных сеток, каркасов. Арматурная сталь может быть горячекатаная (стержневая) и холодноотянутая (проволочная). По форме сталь чаще всего бывает круглая, а для улучшения сцепления – периодического профиля. В отдельных случаях для повышения механических свойств сталь обрабатывают наклепом и применяют термическую обработку.

Стержневую арматуру в зависимости от механических свойств делят на классы: А-I, А-II, А-III, А-IV и др. При обозначении класса термически упрочненной арматурной стали добавляют индекс «т» (например, Ат-III), упрочненную вытяжкой – «в» (например, А-Шв).

Арматурная проволока может быть холодноотянутой класса В-I (низкоуглеродистой) для ненапрягаемой арматуры и класса В-II (углеродистой) для напрягаемой арматуры. Для обычного армирования преимущественно применяют арматурную сталь классов А-III (марок 25Г2С, 35ГС и др.), А-II (марок Ст5) и обыкновенную арматурную проволоку, а при особом обосновании также А-I (марки Ст3) и А-Шв. Для предварительно напряженного армирования используют высокопрочную проволоку, арматурные пряди и арматуру класса А-IV (марок 30ХГ2С, 20ХГСТ, 20ХГ2Ц и другие низколегированные стали), а также упрочненную вытяжкой сталь класса А-Шв (марок 35ГС, 25Г2С).

Сортамент прокатного металла и металлоизделий в строительстве разнообразен: сортовая сталь, прокатная сталь листовая, уголки, швеллеры, двутавры, трубы и другие служат основой для изготовления металлических конструкций (балки, колонны, фермы и т.д.). На сортаменты имеются ГОСТы наиболее рациональных типов профилей и частоты их градаций.

Сортовая сталь: круглая (диаметром 10...210 мм) применяется для изготовления арматуры, скоб, болтов; квадратная (сторона квадрата 10...100 мм); полосовая (шириной 12...20 мм) – для изготовления связей, хомутов, бугелей.

Сталь листовая включает листы толщиной от 4...160 мм, шириной 600...3800 мм; тонколистовая кровельная – черная и оцинкованная толщиной до 4 мм; широкополочная толщиной 6...60 мм, шириной 200...1500 мм, длиной 5...12 м.

Угловые профили (равнополочные и неравнополочные) выпускают площадью сечения 1,0...140 см².

Швеллеры характеризуются сечением швеллеров и определяются его номером, который соответствует высоте стенки швеллера в сантиметрах.

Двутавры – основной балочный профиль – разнообразны по типам; обозначаются номером, соответствующим их высоте в сантиметрах. Трубы круглые имеют диаметр 8... 1620 мм. Трубы могут быть квадратного и прямоугольного сечения.

В строительстве также широко применяют *специальные профили* и металлические материалы: *стальные канаты* и *проволоку, профилированные настилы* и т.д.

Чугуны.

Чугунами называют железоуглеродистые сплавы, содержащие более 2 % углерода. Чугун обладает более низкими механическими свойствами, чем сталь, но дешевле и хорошо отливается в изделия сложной формы. Различают несколько видов чугуна.

Белый чугун, в котором весь углерод (2,0...3,8%) находится в связанном состоянии в виде Fe₃C (цементита), что и определяет его свойства: высокие твердость и хрупкость,

хорошую сопротивляемость износу, плохую обрабатываемость режущими инструментами. Белый чугун применяют для получения серого и ковкого чугуна и стали.

Серый чугун содержит углерод в связанном состоянии только частично (не более 0,5%). Остальной углерод находится в чугуне в свободном состоянии в виде графита. Графитовые включения делают цвет излома серым. Чем излом темнее, тем чугун мягче. Образование графита происходит в результате термической обработки белого чугуна, когда часть цементита распадается на мягкое пластичное железо и графит. В зависимости от преобладающей структуры различают серый чугун на перлитной, ферритной или ферритоперлитной основе.

Свойства серого чугуна зависят от режима охлаждения и наличия некоторых примесей. Например, чем больше кремния, тем больше выделяется графита, а потому чугун делается мягче. Серый чугун имеет умеренную твердость и легко обрабатывается режущими инструментами. Серый чугун, применяемый в строительстве, должен иметь предел прочности при растяжении не менее 120 МПа, а предел прочности при изгибе 280 МПа.

Из серого чугуна отливают элементы конструкций, хорошо работающие на сжатие: колонны, опорные подушки, башмаки, тьюбинги, отопительные батареи, трубы водопроводные и канализационные, плиты для полов, станины и корпусные детали станков, головки и поршни двигателей, зубчатые колеса и другие детали.

Ковкий чугун получают после длительного отжига белого чугуна при высоких температурах, когда цементит почти полностью распадается с выделением свободного углерода на ферритной или перлитной основе. Углеродные включения имеют округлую форму. В отличие от серых, ковкие чугуны являются более прочными и пластичными и легче обрабатываются.

Высокопрочные (модифицированные) чугуны значительно превосходят обычные серые по прочности и обладают некоторыми пластическими свойствами. Их применяют для отливок ответственных деталей.

Цветные металлы и сплавы.

Сплавы цветных металлов применяют для изготовления деталей, работающих в условиях агрессивной среды, подвергающихся трению, требующих большой теплопроводности, электропроводности и уменьшенной массы.

Медь – металл красноватого цвета, отличающийся высокой теплопроводностью и стойкостью против атмосферной коррозии. Прочность невысокая: $\sigma_b = 180...240$ МПа при высокой пластичности $\delta > 50\%$.

Латунь – сплав меди с цинком (10...40 %), хорошо поддается холодной прокатке, штамповке, вытягиванию, $\sigma_b = 250...400$ МПа, $\delta = 35...15\%$. При маркировке латуней (Л96, Л90, ..., Л62) цифры указывают на содержание меди в процентах. Кроме того, выпускают латуни многокомпонентные, т.е. с другими элементами (Mn, Sn, Pb, Al).

Бронза – сплав меди с оловом (до 10%), алюминием, марганцем, свинцом и другими элементами. Обладает хорошими литейными свойствами (вентили, краны, люстры). При маркировке бронзы Бр.ОЦС3-12-5 отдельные индексы обозначают: Бр – бронза, О – олово, Ц – цинк, С – свинец, цифры 3, 12, 5 – содержание в процентах олова цинка, свинца. Свойства бронзы зависят от состава: $\sigma_b = 150...210$ МПа, $\delta = 4...8\%$, HB60 (в среднем).

Алюминий – легкий серебристый металл, обладающий низкой прочностью при растяжении – $\sigma_b = 80...100$ МПа, твердостью – HB20, малой плотностью – 2700 кг/м³, стоек к атмосферной коррозии. В чистом виде в строительстве применяют редко (краски, газообразователи, фольга). Для повышения прочности в него вводят легирующие добавки (Mn, Sn, Mg, Si, Fe) и используют некоторые технологические приемы. Алюминиевые сплавы делят на литейные, применяемые для отливки изделий (силумины), и деформируемые (дюралюмины), идущие для прокатки профилей, листов и т.п.

Силумины – сплавы алюминия с кремнием (до 14%), они обладают высокими литейными качествами, малой усадкой, прочностью $\sigma_b = 200$ МПа, твердостью HB50...70 при достаточно высокой пластичности $\delta = 5...10\%$. Механические свойства силуминов можно

существенно улучшить путем модифицирования. При этом увеличивается степень дисперсности кристаллов, что повышает прочность и пластичность силуминов.

Дюралюмины— сложные сплавы алюминия с медью (до 5,5 %), кремнием (менее 0,8 %), марганцем (до 0,8 %), магнием (до 0,8 %) и др. Их свойства улучшают термической обработкой (закалкой при температуре 500...520°С с последующим старением). Старение осуществляют на воздухе в течение 4...5 сут при нагреве на 170°С в течение 4...5 ч.

Термообработка алюминиевых сплавов основана на дисперсном твердении с выделением твердых дисперсных частиц сложного химического состава. Чем мельче частицы новообразований, тем выше эффект упрочнения сплавов. Предел прочности дюралюминов после закалки и старения составляет 400...480 МПа и может быть повышен до 550...600 МПа в результате наклепа при обработке давлением.

В последнее время алюминий и его сплавы все шире применяют в строительстве для несущих и ограждающих конструкций. Особенно эффективно применение дюралюминов для конструкций в большепролетных сооружениях, в сборно-разборных конструкциях, при сейсмическом строительстве, в конструкциях, предназначенных для работы в агрессивной среде. Начато изготовление трехслойных навесных панелей из листов алюминиевых сплавов с заполнением пенопластовыми материалами. Путем введения газообразователей можно создать высокоэффективный материал пеноалюминий со средней плотностью 100...300 кг/м³.

Все алюминиевые сплавы поддаются сварке, но она осуществляется более трудно, чем сварка стали, из-за образования тугоплавких оксидов Al₂O₃.

Особенностями дюралюмина как конструкционного сплава являются: низкое значение модуля упругости, примерно в 3 раза меньше, чем у стали, влияние температуры (уменьшение прочности при повышении температуры более 400°С и увеличение прочности и пластичности при отрицательных температурах); повышенный примерно в 2 раза по сравнению со сталью коэффициент линейного расширения; пониженная свариваемость.

Титан за последнее время начал применяться в разных отраслях техники благодаря ценным свойствам: высокой коррозионной стойкости, меньшей плотности (4500 кг/м³) по сравнению со сталью, высоким прочностным свойствам, повышенной теплостойкости. На основе титана создаются легкие и прочные конструкции с уменьшенными габаритами, способные работать при повышенных температурах.

Задание:

1. Изучите основные виды металлов и сплавов, используемых в современном строительстве и оформлении интерьеров жилых и промышленных объектов.
2. Дайте характеристику свойств и качеств видов металлов и сплавов.
3. Ознакомьтесь с маркировкой металлов и сплавов, приведите примеры маркировок.
4. Приведите примеры традиционного и современного способов использования металлов и сплавов.
5. Сделать выводы по результатам работы.

Практическая работа № 8

Тема: Применение минеральных вяжущих материалов в строительстве и отделке зданий.

Цель: Изучить применение минеральных вяжущих материалов в строительстве и отделке зданий.

Оснащение: справочная и учебная литература, компьютер, доступ в Интернет, каталоги строительных материалов.

Теоретические сведения:

Минеральные вяжущие вещества — тонкомолотые порошки, которые при взаимодействии с водой образуют пластичное тесто, которое в результате физико-химических процессов переходит в искусственный камень. Представьте себе, современное строительство без составляющих, входящих в состав искусственного камня? Без цемента не было бы бетона, а это значит, что строители не строили бы бетонные здания, а их в современном мире подавляющее большинство. Кроме бетона, из минеральных вяжущих веществ получают: различные растворы, асбестоцементные изделия, красочные составы.

Готовые изделия из минеральных связующих получают по одному принципу, но, тем не менее, под различными физическими условиями, это температура, давление, условие насыщенного пара. Именно поэтому по поводу, по условию эксплуатации изделий из искусственного камня, минеральные вяжущие подразделяются на воздушные и гидравлические.

К вяжущим веществам воздушного твердения относятся: известковые, низко- и высокообжиговые гипсовые и магнезиальные вещества. К минеральным веществам воздушного твердения относится и жидкое стекло.

Гидравлические минеральные вяжущие вещества образуют водостойкий искусственный камень. К гидравлическим веществам принадлежат: гидравлическая известь, романцемент, портландцемент и специальные виды цементов.

Первое применение минераловяжущих:

Первым природным вяжущим была глина. Глина и жирная земля после смешивания с водой и высыхания приобретали некоторую прочность. Однако в виду низких потребительских качеств данных материалов (с использованием глины возводились постройки, не требующие значительной прочности) - люди занимались поиском более совершенных вяжущих.

Первый ранний предшественник бетона был обнаружен на берегу Дуная на территории современной Югославии - в хижине древнего поселения каменного века находился пол из бетона толщиной до 25 см. Бетон для этого пола приготавливался на гравии и красноватой местной извести. Ориентировочный возраст находки - более 5000 лет до н.э. Но это скорее относится к исключению из правил, массовое применение извести при строительстве датируется гораздо более поздними сроками.

В плане массового использования при строительстве, более чем за 3 тыс. лет до н. э., в Египте, Индии и Китае начали изготавливать искусственные вяжущие - такие как гипс. Это обуславливалось тем, что при обжиге строительного гипса использовалось гораздо меньше топлива (температура обжига 140-190 С), чем для производства извести.

Известь является древнейшим искусственным минеральным вяжущим веществом после гипса, есть сведения, что египтяне использовали смешанные известково-гипсовые растворы при строительстве пирамид. Однако гипс долгое время не терял своих позиций - вследствие меньшей энергоёмкости при производстве, в том же Египте топливо было чрезвычайно дефицитным.

Впервые широко известь стала применяться в Греции для облицовочных работ и в гидротехнических сооружениях. Но лишь в римский период началось массовое применение извести для кладочных растворов.

Римляне развили строительное искусство, оставив после себя знаменитые памятники Древнего мира. Римляне так же составили первые рекомендации по изготовлению и применению известковых растворов. Впервые применив вулканический пепел в качестве добавок - был изобретён предок так называемого "пуццоланного цемента", названного по месту залежей сырья близ города Поццуолли.

После Октябрьской революции развитию цементной науки уделялось большое внимание - так как цементная промышленность является базовой в обеспечении экономической мощи страны. Была создана научная основа цементной промышленности - по всей стране были созданы организации, занимающиеся проблемами и перспективами развития производства цемента. Последние 15 лет недостаточного внимания к цементной науке привело к тому, что утеряно

как минимум 75 % научного потенциала отрасли. Оставшиеся 25 % нуждаются в инвестициях со стороны производителей и поддержке со стороны государства.

Сырье.

Для получения минеральных вяжущих используют следующие основные горные породы.

Природный гипс – светлый, иногда окрашенный примесями в серые или желтоватые цвета минерал. Реже применяют безводный гипс – ангидрит, а также гипсодержащие отходы химической промышленности.

При производстве *известки* используют горные породы, состоящие в основном из карбоната кальция. Цвет известковых пород зависит от примесей: чистые известняки обычно белого цвета, примеси окрашивают их в желтоватые, бурые, серые и даже чёрные тона.

Природные магнезиты и доломиты – основное сырьё для производства магнезиальных вяжущих.

Для получения *портландцемента* – основного гидравлического вяжущего – чаще всего используют известняки, глины и корректирующие добавки (с которыми вводится тот или иной недостающий компонент). Обычно соотношение между известняком и глиной составляет примерно 3:1 (в частях по массе).

Производство минеральных вяжущих сводится к двум главным технологическим операциям: *помол и обжиг*.

Обычно стремятся хорошо измельчать сырьё до обжига или продукт после обжига. Тонкость помола минеральных вяжущих влияет на свойства искусственных каменных материалов, приготовленных на их основе. С увеличением тонкости помола увеличивается связывающая, клеящая способность пластичной массы, которая образуется после перемешивания вяжущего с водой. В результате выше плотность и прочность искусственного камня.

Важнейшая операция при производстве минеральных вяжущих – обжиг сырьевых минералов. Именно после обжига получается продукт, способный при соединении с водой образовывать пластичную массу, твердеющую с течением времени.

К основным видам материалов на основе минеральных вяжущих относят бетон, железобетон, строительные растворы, силикатные (на основе воздушной известки), асбестоцементные, гипсовые и краски. Есть ещё материалы специального назначения, в том числе теплоизоляционные, кровельные, для гидротехнических сооружений, дорог.

Бетон – искусственный камень, полученный в результате перемешивания, формования (укладки) и последующего твердения рационально подобранной смеси минерального вяжущего, воды и заполнителя. В основном бетоны классифицируются по средней плотности: *особо тяжёлый* со средней плотностью выше 2500 кг/м³, содержащий плотные и тяжёлые заполнители (чугунная дробь, стальные опилки и зёрна, барит); *тяжёлый*, содержащий плотные мелкие и крупные заполнители (песок, щебень или гравий) и имеющий среднюю плотность от 2200 до 2500 кг/м³; *лёгкий* – от 500 до 1800 кг/м³; *особо лёгкий* бетон, отличающийся средней плотностью менее 500 кг/м³, имеет ячеистую или крупнопористую структуру.

По функциональному назначению выделяют бетоны общего (для несущих и ограждающих конструкций жилых, общественных, промышленных зданий) и специального (теплоизоляционные, дорожные, гидротехнические, декоративные и др.) назначения.

Железобетон получают на строительной площадке или в заводских условиях, соединяя в единое целое бетон и стальную арматуру.

Армирование предполагает установку стальной арматуры в тех местах материала (бетона), которые подвержены при эксплуатации растягивающим нагрузкам. Их воспринимает рабочая несущая арматура.

Непосредственно на месте строительства возводятся монолитные железобетонные конструкции. Для этого устанавливают опалубку из металла, древесины или других материалов, которые соответствуют будущей форме сооружения. Затем ставят арматуру, производят подачу и укладку бетонной смеси. Распалубливание железобетонной конструкции производят после достижения бетоном необходимой прочности. Архитектурные формы зданий и сооружений из монолитного железобетона очень разнообразны и отличаются своеобразной пластикой.

В настоящее время изготавливают сборные бетонные и железобетонные материалы для всех основных частей современных зданий и сооружений – фундаментов и каркасов, стен, перегородок, перекрытий, покрытий, лестниц, а также для специальных видов строительства (подземного, дорожного, гидротехнического, мостостроения).

Фундаментные блоки выполняют из тяжёлого бетона прямоугольного или трапециевидного сечения

Колонны – железобетонные линейные элементы прямоугольного сечения, например, размером 30х30 или 40х40 см. Длина колонн в многоэтажных зданиях до 840 см

Ригели каркасов выпускают обычно таврового сечения с полкой по боковым граням для опирания плит перекрытий.

Панели наружных стен изготавливают из лёгкого бетона на пористом заполнителе или из ячеистого бетона с арматурой из сварных сеток, размером на жилую комнату.

Панели внутренних стен производят из тяжёлого или лёгкого бетона сплошными или с дверными проёмами.

Рядом преимуществ обладают трёхслойные панели толщиной до 25-30 см. Для строительства промышленных зданий выпускают панели толщиной 16-30 см и других размеров.

Плиты и панели перекрытий отличаются сплошным или пустотелым строением, могут быть ребристыми.

Фермы и балки изготавливают обычно из предварительно напряжённого железобетона для зданий с пролётом соответственно 18, 24 и 6, 12, 18 м.

Лестничные марши из железобетона отличаются ступенчатым профилем, часто имеют плоские концевые участки, образующие лестничные площадки.

Плиты для строительства дорог и аэродромов изготавливают на основе тяжёлого предварительно напряжённого бетона.

Плиты, блоки, сегменты *теплоизоляционные* производят в основном из особо лёгких бетонов на различных вяжущих (цементе, извести, гипсе).

Строительные растворы получают из различных минеральных вяжущих (цемента, извести, гипса и их смесей – цементно-известковых, известково-гипсовых, а также цементно-глиняных и др.), мелкого заполнителя и добавок, улучшающих свойства материала.

В зависимости от назначения различают растворы *кладочные*, используемые при кладке стен, фундаментов, столбов и других частей конструкций; *штукатурные* – для внутренних и наружных стен, потолков и др; *монтажные* – для заполнения швов между сборными элементами (панелями, блоками) при их монтаже; *специальные* – декоративные, гидроизоляционные и др.

К силикатным искусственным каменным материалам относят кирпич и бетон.

Силикатный кирпич изготавливают из смеси извести, кварцевого песка и воды. После перемешивания и формования (прессования) материал твердеет.

Силикатные бетоны аналогично обычно различают по средней плотности – тяжёлые, лёгкие. Асбестоцементные материалы изготавливают из специального портландцемента марок 400 и 500 и волокон асбеста, которые значительно упрочняют структуру цементного камня.

Гипсовые материалы получают из гипсового теста и минеральных или органических тонкомолотых заполнителей (гипсокартонные листы, гипсокартон, гипсоволокнистые листы). Краски на основе минеральных вяжущих содержат щелочестойкие пигменты и небольшое количество добавок (известковые краски, цементные краски, силикатные краски).

Задание:

1. Изучите основные виды минеральных вяжущих материалов, используемых в современном строительстве и оформлении интерьеров жилых и промышленных объектов.
2. Дайте характеристику свойств и качеств минеральных вяжущих материалов.
3. Ознакомьтесь с сортаментом современных бетонных и железобетонных материалов, приведите примеры использования.
4. Сделать выводы по результатам работы.

Практическая работа № 9

Тема: Применение полимерных материалов в строительстве и отделке зданий, сооружений и ландшафтном дизайне

Цель: Изучить применение полимерных материалов в строительстве и отделке зданий, сооружений и ландшафтном дизайне

Оснащение: справочная и учебная литература, компьютер, доступ в Интернет, каталоги строительных материалов.

Теоретические сведения:

Современное строительство предполагает очень широкое использование полимерных материалов, это касается как природных, так и искусственных полимеров. С самого начала химия была одной из основных движущих сил в строительстве, более того на сегодняшний день можно сказать что именно использование полимеров стоит в авангарде большинства инноваций в строительстве.

Возьмём такие актуальные изобретения: акриловые краски и грунтовки, связующие компоненты для искусственного камня, полимерная черепица, защитные покрытия, продукция из ПВХ пластика, трубопроводы, гидроизоляционные материалы, клееный брус, утеплители, капрон, сотовый поликарбонат и винил а также многие другие, все они обязаны своему появлению именно полимерным материалам.

Полимер – это класс веществ состоящих из макромолекул, которые в свою очередь состоят из мономеров. В строительстве применяются как полимеры природного происхождения, так и искусственного.

Благодаря возможности компоновать свойства полимеров на молекулярном уровне, сфера применения строительных материалов основанных на полимерах постоянно расширяется. Эта способность полимеров известна также под названием молекулярное проектирование. Проще говоря, можно изготовить практически любой строительный материал с определённым набором свойств и характеристик в соответствии с предъявляемыми требованиями. Таким образом, уже в настоящее время на основе полимеров изготавливаются многие отделочные, звукоизоляционные, пароизоляционные и теплоизоляционные материалы. Возьмем, к примеру, полиэтилен - его свойства будут зависеть от условий производства (к примеру, можно получить полиэтилен высокой плотности с улучшенными свойствами) так и от условий эксплуатации (при повышении температуры напряжение при растяжении повышается).

Это в свою очередь можно на практике использовать в строительстве, например, нагрев полимерный материал, растянув, либо изогнув его до нужного размера, либо придав нужную форму. Главное знать предел хрупкости, дальше которого не стоит растягивать материал, так как после него он в значительной мере понижается. Тем не менее, благодаря возможности

моделировать полимеры на молекулярном уровне, можно изменить свойства строительных материалов до необходимых, что позволит нам ожидать новых изобретений и достижений от химической отрасли.

Можно изготавливать строительный материал, спектр свойств и характеристик будет определенным, в соответствии с теми или иными требованиями. Так, сегодня на основе полимеров изготавливаются отделочные материалы, теплоизоляционные и звукоизоляционные материалы, различные клеи и мастики, арматура, трубы, лаки и краски, сантехника, кровельные материалы, материалы для гидроизоляции, а также многое другое. В настоящее время в производстве применяются около 40 видов полимеров, которые позволяют проводить практически любые модификации тех или иных отделочных или строительных материалов.

Так, отдельно следует упомянуть о гидроизоляционных материалах, изготавливаемых на основе полимеров. В данном случае, речь идет, главным образом, о так называемых полимерных композитах, известных также под аббревиатурой ПКМ. В области строительства используются ПКМ, изготовленные на основе базальтового пластика и стеклопластика. Из стеклопластика производятся балки, стеновые панели, светопрозрачные конструкции, для которых в качестве наполнений применяется монолитный или сотовый поликарбонат, возводятся здания, изготавливаются определенные архитектурные элементы. Базальтовый пластик является более дорогим материалом, поэтому используется не так широко, как стеклопластик, однако обладает более широким спектром различных свойств и характеристик. Кроме того, он также отличается и экологичностью. Из него изготавливается монтажная арматура, а также элементы для строительства различных подземных сооружений, мостов, технических сооружений, плотин.

Полимерные материалы, используемые в производстве гидроизоляционных материалов, позволяют изготавливать более надежные и качественные изделия. Так, особенно актуально использование полимерных гидроизоляционных материалов при возведении определенных конструкций с целью защиты от атмосферной влаги и от воды. Срок службы конструкции, построенной с применением этих материалов, может превышать 50 лет.

Достаточно широко используются полимеры и в производстве кровельных материалов. Обычно в их состав входит бутизол, изолон, хайполон, трокал, ВСП-55, неоплен и другие виды полимеров. Каждый материал обладает определенным набором свойств, которые ориентированы на те или иные условия климата, а также зависят от типа кровли, от определенных особенностей монтажа и эксплуатации. К примеру, такой полимер, как элон, обладает достаточно высокими показателями устойчивости к морозу, вследствие чего активно применяется для производства так называемых ковров, площадь которых может достигать 400 квадратных метров. Полимер кромэл обладает устойчивостью к негативным воздействиям различных агрессивных сред, а также устойчив к ультрафиолету и озону. Он также может быть использован и для производства гидроизоляционных материалов.

Следует отметить, что ряд известных сегодня полимеров обладает токсичностью. Кроме того, токсичностью могут обладать различные добавки к полимерам, красители, стабилизаторы, пластификаторы. И именно по этой причине в процессе выбора того или иного полимерного материала следует достаточно внимательно изучить информацию о его химическом составе, а также самым подробным образом ознакомиться с его описанием. В настоящее время каждый из видов строительных материалов, изготовленных на основе полимеров, должен иметь необходимый гигиенический сертификат. Исключение в данном случае делается только для ПСМ, которые, как правило, применяются во внутренних частях конструкции и не имеют контакта с внешней средой и с человеком.

Задание:

1. Изучите основные виды полимерных материалов, используемых в современном строительстве и оформлении интерьеров жилых и промышленных объектов.
2. Дайте характеристику свойств и качеств полимерных материалов.

3. Ознакомьтесь с сортаментом современных полимерных материалов, приведите примеры использования.
4. Сделать выводы по результатам работы.

Критерии оценки устного ответа

Отметка «5»: ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком; ответ самостоятельный.

Отметка «4»: ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию учителя.

Отметка «3»: ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка, или неполный, несвязный.

Отметка «2»: при ответе обнаружено непонимание учащимся основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые учащийся не смог исправить при наводящих вопросах учителя.

Отметка «1»: отсутствие ответа.

Критерии оценки практических работ

Оценка 5 ставится, если учащийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения расчетов; соблюдает требования правил техники безопасности; правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки.

Оценка 4 ставится, если выполнены требования к оценке 5, но было допущено два-три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

Оценка 3 ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной её части позволяет получить правильный результат и вывод; или если в ходе проведения опыта и измерения были допущены ошибки.

Оценка 2 ставится, если работа выполнена не полностью или объем выполненной части работ не позволяет сделать правильных выводов; или если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

Оценка 1 ставится, если учащийся совсем не выполнил работу.

Темы докладов:

1. Деревянное зодчество в России.
2. Московский Кремль.
3. Кижи как образец деревянного зодчества.
4. Москва белокаменная.
5. Современная архитектура – стекло и бетон.
6. Использование полимеров в строительной практике. Дома будущего из пластика.

Критерии оценки докладов

№ п/п	Критерии оценивания	1	2	3	4	5
1.	Соответствие темы и содержания доклада.					
2.	Содержание доклада соответствует поставленным целям и задачам исследования проекта.					
3.	Доклад отвечает на основополагающий вопрос проекта и проблемный вопрос конкретного исследования.					

4.	В докладе отражена достоверная информация.					
5.	Отсутствие орфографических и пунктуационных ошибок.					
6.	Содержание разделов выдержано в логической последовательности					
7.	В докладе содержатся ссылки на использованные печатные источники и Интернет-ресурсы.					
8.	Доклад имеет законченный характер, в конце имеются четко сформулированные выводы.					
ИТОГО						

Шкала оценивания:

- 1 – содержание доклада не удовлетворяет данному критерию;
- 2 – содержание доклада частично удовлетворяет данному критерию;
- 3 – содержание доклада удовлетворяет данному критерию, но имеются значительные недостатки;
- 4 - содержание доклада удовлетворяет данному критерию;
- 5 – содержание доклада в полной мере удовлетворяет данному критерию.

Темы презентаций:

- 1. «Деревянное строительство»
- 2. «Московский Кремль»
- 3. «Современное градостроительство».
- 4. «Стекло и пластик в строительстве».

Критерии оценки презентации:

оценка «отлично» выставляется студенту, если презентация состоит из 10 - 12, слайдов, содержит краткую, но достаточно полную информацию по представляемой теме и дополняется красочными иллюстрациями. Студент хорошо владеет информацией, чётко и быстро отвечает на поставленные вопросы;

оценка «хорошо» выставляется студенту, если презентация состоит из 8-10, слайдов, содержит недостаточно полную информацию, частично отсутствует иллюстративный материал. В ответах допускает незначительные ошибки;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если презентация состоит менее 8 слайдов, содержит только текстовую или иллюстрированную информацию. При ответах на вопросы прослеживается неполное владение материалом;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, не сдавшему презентационную работу.

III. КОМПЛЕКТ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Тест №1

№	Вопрос
1.	<p><i>При какой распиловке стволов деревьев на лесопильных рамах получают различные пиломатериалы?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Поперечной; 2. Продольной; 3. Диагональной.

2	Под действием _____ фанера расслаивается, а ДВП и ДСП разбухают, теряют прочность и рассыпаются.
3	Двухскатный брус носит название _____
4	Продольной распиловкой бревен получают _____ доску
5.	Наибольшей прочностью среди древесных материалов обладает _____
6.	Какой из перечисленных каменных материалов относится к осадочным породам? 1. Гранит; 2. Доломит; 3. Мрамор.
7.	Для дорожного строительства чаще всего используют _____ и _____
8.	В качестве дешевого заполнителя в бетоне используют _____, который создает каркас и снижает стоимость бетона
9.	Горная порода _____ используется в качестве изоляционного материала
10.	Самым мягкой из горных пород является _____
11	Из тугоплавких глин изготавливают: 1. Керамический кирпич пустотелый; 2. Черепицу; 3. Плитку керамическую фасадную.
12	Впервые начали строить сооружения из кирпича в _____
13	Масса обыкновенного керамического кирпича не должен превышать _____ кг
14	По ГОСТ существует _____ типов керамической плитки для внутренних работ
15	Санитарно-технические изделия из полуфарфора имеют _____ стоимость
16	Основным сырьем для получения стекла является: 1. Кварцевый песок; 2. Мел; 3. Доломит.
17	В стекломассу с целью удаления из стекла _____ вводят осветлители
18	_____ стекло используют для светопрозрачных кровель:
19	Такое свойство материалов как _____ для стекла не существует
20	Соединенные по контуру с определенным зазором листы стекла называют _____
21	Каким недостатком обладает чугун? 1. Водопоглощением; 2. Хрупкостью; 3. Пористостью.
22	При каких условиях меняется цвет стали? 1. При механической и термической обработке; 2. Окраске; 3. Прокате.

23	Каркасное строительство используют при возведении зданий более ____ этажей
24	Из-за высокой _____ применение цветных металлов в строительстве ограничено
25	Профили из _____ используют для строительства высотных телевизионных башен
26	Исходным сырьем для получения полимеров является: 1. Природный и попутный газ; 2. Отходы нефтяного производства; 3. Отходы каменноугольного производства.
27	Широким применением в строительстве полимеры обязаны такому свойству, как: 1. Гигроскопичность; 2. Пористость; 3. Возможность создавать полимеры со свойствами, заданными разработчиками.
28	Характеристики пределов прочности при сжатии и растяжении у пластмасс _____ чем у кирпича;
29	Химическая стойкость пластмасс _____.
30	Органическое стекло имеет свойства _____ к обычному оконному стеклу;

КОМПЛЕКТ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Тест №2

№	Вопрос
1	Какой материал получают путем прессования и склеивания измельченной древесины в виде стружек, опилок, древесной пыли? 1. ДСП; 2. Фанеру; 3. ДВП.
2	Фанеру изготавливают из _____
3	Горбыль может быть использован как _____
4	Баню лучше строить из древесины _____ пород
5	Материал получаемый склеиванием между собой листов шпона расположенных перпендикулярно друг к другу, носит название _____
6	Какой из перечисленных каменных материалов относится к магматическим породам? 1. Гранит; 2. Доломит; 3. Мрамор.
7	Каменный материал _____ относится к метаморфическим породам
8	Лучшим облицовочным материалов для отделки зданий является _____
9	При работе с _____ следует соблюдать строгие правила безопасности
10	Для строительных работ используют _____ как самую твердую горную породу
11	При производстве керамических изделий в массу добавляют от _____ до _____ % песка

12	Из легкоплавких глин изготавливают: 1) Кирпич обыкновенный; 2) Керамическую фасадную плитку; 3) Керамические канализационные трубы.
13	Впервые узаконены размеры российского кирпича в _____ году
14	По морозостойкости кирпич керамический обыкновенный подразделяется на ____ марки
15	По морозостойкости кирпич керамический обыкновенный подразделяется на ____ марки
16	Процесс стеклообразования: 1. Необратимый; 2. Обратимый; 3. Приводит к разрушению.
17	Листовое оконное стекло имеет массу от _____ до _____ кг / м ² :
18	Стекланные пустотелые блоки используют для заполнения _____
19	Изделие из стекла _____ имеет гладкую наружную и рифлёную внутреннюю поверхность
20	_____ стекло имеет в своем составе сварную светлую металлическую сетку
21	Основной недостаток стальных и металлических материалов: 1. Гигроскопичность; 2. Способность к коррозии; 3. Ковкость
22	Способность к изгибанию для металлов называют _____
23	В чугунах содержится более _____ % углерода
24	Металл _____ при окислении поверхности предохраняет себя от коррозии
25	Из _____ изготавливают консольно-подвесные конструкции
26	Впервые производство полимеров началось: 1. В начале 20 века; 2. В 20-30 годы 20 века; 3. В середине 50 годов прошлого века.
27	Средняя объемная масса полимеров _____, чем у алюминия в 2 раза;
28	Слоистые пластики имеют коэффициент конструктивного качества _____, чем у дюралюминия;
29	Пластмассы _____ взаимодействуют с красителями
30	К существенным недостаткам пластмасс относится _____ коэффициент термического расширения;

Тест - это инструмент оценивания обученности обучающихся, состоящий из системы тестовых заданий, стандартизированной процедуры проведения, обработки и анализа результатов.

Тесты разработаны по принципу дополнения пропущенных слов или фраз в определения или выражения. В комплект тестов входят варианты с правильными ответами.

Оценка результатов тестирования:

«отлично» - 90-100% правильных ответов;

«хорошо» 89-71% правильных ответов;

«удовлетворительно» — 70-51% правильных ответов;

«неудовлетворительно» - менее 51% правильных ответов.

Разработчики:

Филиал ФГБОУ ВО «Университет «Дубна» - Лыткаринский промышленно-гуманитарный колледж - преподаватель спецдисциплин Баркова Т.И.

Эксперты от работодателя:

_____ (место работы) _____ (занимаемая должность) _____ (инициалы, фамилия)