СОДЕРЖАНИЕ

1. Лесные строительные материалы
2. Металлы в строительстве
3. Природные каменные материалы
4. Керамические материалы и изделия

4.1 Стеновые керамические материалы

4.2 Облицовочные керамические материалы

4.3 Керамические изделия и материалы различного назначения

5. Минеральные вяжущие вещества

5.1 Воздушные вяжущие вещества

5.2 Гидравлические вяжущие вещества

5.3 Портландцемент и специальные виды цемента

6. Бетоны и строительные растворы

6.1 Классификация и свойства бетонов

6.2 Тяжелый бетон

6.3 Легкий бетон

6.4 Строительные растворы

7. Искуственные каменные материалы на основе вяжущих веществ

7.1 Виды искусственных каменных материалов

7.2 Гипсовые и гипсобетонные изделия

7.3 Изделия на основе извести

7.4 Асбестоцементные изделия

8. Теплоизоляционные и акустические материалы

8.1 Теплоизоляционные материалы

8.2 Акустические материалы и изделия

9. Органические вяжущие материалы и изделия на их основе

9.1 Битумные и дегтевые вяжущие

9.2 Мастичные гидроизоляционные и покровные материалы

9.3 Рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы

10. Пластмассы, материалы лакокрасочные

10.1 Конструкционно–отделочные и отделочные материалы

10.2 Материалы для полов

10.3 Лакокрасочные материалы

11. Строительные конструкции

11.1 Железобетонные конструкции

11.2 Металлические конструкции

11.3 Деревянные конструкции

11.4 Каменные конструкции

Литература

1. **Лесные строительные материалы**

В строительстве применяют следующие виды лесных материалов: сосну, ель, лиственницу, древесину твердых лиственных пород: дуба, бука, граба, клена, ясеня, березы.

Сортамент лесных строительных материалов и изделий разделяет их по профилям, размерам, маркам. В него входят круглые бревна, пиломатериалы и заготовки, изделия строганные, погонажные, материалы для полов, фанера, столярные изделия. К деревянным конструкциям относятся: несущие конструкции, изготовляемые из естественной (неклееной) древесины, комплекты изделий и деталей для домов заводского изготовления и клеенных конструкций.

На строительную площадку лесоматериалы поступают переработанные на деревообрабатывающих комбинатах в виде готовых изделий, деталей и конструкций. Строганые погонажные детали включают наличники, раскладки, плинтусы, диски для настила чистых полов, поручни для перил, проступи, доски подоконные. Изделия для полов бывают следующих видов: штучный и щитовой паркет, паркетные доски и мозаичный наборный паркет, наклеенные на бумагу доски для настила чистых полов. Для изготовления паркета применяют дуб, бук, березу, сосну, лиственницу, ясень, клен и некоторые другие породы древесины.

Фанеру изготовляют склеиванием тонких слоев (шпонов) древесины, располагаемых так, чтобы направление волокон в смежных листах было взаимно перпендикулярно. Применяют фанеру для облицовки стен, дверных полотен, а также для устройства временных зданий и сооружений. Наряду с фанерой в строительстве широко применяются древесно-стружечные плиты. Древесно-

стружечной плитой называют плиту, изготовленную путем горячего прессования древесных частиц (стружки), смешанных со связующим. В строительстве древесно-стружечные плиты используют как тепло- и звукоизоляционный конструкционный материал для облицовки стен, перегородок, изготовления дверных полотен, встроенной мебели и др.

Конструкции из древесины изготовляются на деревообрабатывающих комбинатах. К ним относятся комплекты для сборных деревянных домов (брусковых, каркасно-обшивных, каркасно-щитовых), балки междуэтажных и чердачных перекрытий, щиты для стен и перегородок. В современном индустриальном строительстве широко применяются клееные конструкции, изготовляемые из маломерных древесных материалов и элементов, склеиваемых синтетическими клеями. В результате получаются конструкции с высокой несущей способностью, применяемые в качестве балок, рам, стоек и свай, а также инвентарной опалубки.

1. **Металлы в строительстве**

В современном строительстве широко применяются металлы. Это объясняется их следующими достоинствами: надежностью в работе, легкостью, индустриальностью и высокой плотностью.

*Чугун.* В строительстве применяют главным образом серый чугун для изготовления деталей, работающих на сжатии (башмаков, колонн), а также санитарно – технических (отопительных радиаторов, труб) и архитектурно – художественных изделий. Чугун применяется также для изготовления тюбингов, из которых сооружают туннели метрополитенов.

*Сталь.*  В зависимости от химического состава и механических свойств стали делят на две группы: малоуглеродистая и низколегированная, от этого зависит и применение ее в строительстве.

***Сортамент.*** В строительстве широко применяется прокатная сталь, которая делится на две группы: сталь листовая (толстая, тонкая и универсальная) и сталь профильная (уголки, двутавры, тавры, рельсы, швеллеры и др.).

Большое количество стали идет на изготовление арматуры для железобетонных изделий. Арматура в железобетоне воспринимает растягивающие усилия. Арматура – это стальные стержни, сварные сетки, каркасы, закладные детали, петли и др. Арматура бывает гладкой и периодического профиля. Для железобетона применяют высокопрочные низколегированные стали или стали, упрочненные механической и термической обработкой. Особенно высокие требования предъявляют к арматуре в предварительно напряженном железобетоне, которая может применяться в виде стержней высокопрочной проволоки и канатов из нее.

Широкое распространение получают алюминиевые сплавы, которые используют для изготовления проката в виде профилей: уголков, швеллеров, труб, круглого и прямоугольного сечений. Изделия из алюминиевых сплавов отличаются простотой технологии изготовления. Коррозионной устойчивостью, сейсмостойкостью, хладостойкостью, антимагнитностью и долговечностью. Их применяют для изготовления трехслойных стеновых панелей и плит, покрытий с внутренним слоем из пенопластов и других теплоизоляционных материалов. Такие конструкции имеют значительные размеры, однако отличаются легкостью и имеют надежные теплозащитные качества при небольшой толщине. Масса таких панелей с поропластом в 8- 10 раз меньше, чем железобетонных тех же размеров.

1. **Природные каменные материалы.**

В зависимости от степени обработки различают грубообработанные каменные материалы, штучные изделия и профилированные детали. К грубообработанным относятся: песок, гравий, щебень, бутовый камень.

Песок – минеральные зерна размером 0,14 – 5 мм, получаемые при просеивании мелких рыхлых пород; иногда песок получают дроблением с последующим просеиванием отходов обработки камня.

Гравий – окатанные зерна размером 5 – 150 мм, получаемые из рыхлых пород просеиванием на соответствующих ситах.

Бутовый камень (бут) – крупные куски камня неправильной формы, получаемые взрывным методом (рваный бут) из осадочных (известняков, доламитов) или изверженных горных пород. Бутовый камень – экономичный строительный материал, применяемый для кладки фундаментов, стен вспомогательных помещений (склады и т.п.), массивных частей гидротехнических сооружений. Однако, из-за трудоемкости кладки большую часть добываемого камня перерабатывают на щебень для бетона.

*Штучные изделия*. Стеновые камни и блоки получают из пористых известняков, вулканических туфов и других горных пород плотностью 900 – 2200 кг/м3. Пиленые стеновые камни и блоки – эффективный местный строительный материал.

Для наружной облицовки используют плотные атмосферостойкие горные породы, в основном глубинные изверженные (граниты, сиениты, габбро), а также плотные известняки, доломиты, мрамор и вулканический туф.

Для внутренней облицовки зданий применяют плиты из пород средней твердости: мрамора, пористых известняков (травертина, ракушечника), вулканических туфов. Травертин и туф благодаря большой пористости обладают хорошими акустическими свойствами, их используют для облицовки стен театров,

концертных залов и т.п.

Полы покрывают полированными (реже шлифованными) плитами толщиной не менее 20 мм из твердых и износостойких пород (гранит, сиенит, кварцит) и только в случае небольшой интенсивности людских потоков в помещении – из мрамора. Из природного камня изготовляют также материалы для дорожного (бортовые камни, брусчатка и др.) и гидротехнического строительства.

1. **Керамические материалы и изделия**

*Керамическими* называют искусственные каменные материалы, получаемые из глин или смесей с минеральными и органическими добавками путем формирования и последующего обжига. После обжига керамические материалы приобретают значительную прочность, водостойкость, морозостойкость и другие ценные свойства. Долговечность, декоративность в сочетании с доступностью сырья и относительной простотой изготовления обусловили широкое распространение керамики.

Современная промышленность строительных материалов выпускает разнообразный ассортимент керамических материалов: стеновые (керамические кирпич и камни), для наружной и внутренней облицовки (керамические плитки, ковровая керамика), кровельные (черепица), санитарно-технические изделия (рако-

вины, трубы), специальные (огнеупорные и кислотоупорные). Кроме того, обжигом глиняного сырья получают самый распространенный пористый заполнитель для легких бетонов – керамзит.

* 1. ***Стеновые керамические материалы***

К стеновым материалам относят кирпич керамический, кирпич керамический пустотелый, керамические пустотелые камни, а также кирпичные блоки и панели.

Кирпич керамический применяют для кладки наружных и внутренних стен, изготовления стеновых блоков и панелей, кладки печей и дымовых труб. Кирпич полусухого прессования не допускается использовать для кладки фундаментов и цоколей ниже гидроизоляционного слоя.

*Кирпич керамический пустотелый и пористо – пустотелый.* У керамического кирпича есть два существенных недостатка: относительно высокая плотность (более 1600 кг/м3) и небольшие размеры. Плотность и теплопроводность кирпича снижают путем увеличения его пористости, например, введением в глину выгорающих добавок – опилок. Пустотелый кирпич применяют наравне с обыкновенным, за исключением кладки фундаментов, подземных частей, печей и дымовых каналов.

*Керамические пустотелые камни* получают пластическим прессованием из легкоплавкой глиняной массы. В зависимости от размеров камни могут быть рядовые , заменяющие два кирпича, модульные и утолщенные. Камни изготавливают с вертикальными и реже горизонтальными пустотами.

*Кирпичные блоки и панели* представляют собой крупноразмерные элементы (массой более 0,5 т) кирпичных стен, изготовленные в заводских условиях.

* 1. ***Облицовочные керамические материалы***

Благодаря долговечности, архитектурно-эстетическим качествам и относительно невысокой стоимости керамические облицовочные изделия получили большое распространение в современном строительстве. Облицовочные керамические материалы подразделяют на керамику для наружной и внутренней облицовки, которые отличаются друг от друга строением и свойствами.

*Керамические изделия,* применяемые для наружной облицовки, подвергаются атмосферным воздействиям, поэтому наряду с декоративностью они должны обладать малым водопоглощением и высокой морозостойкостью. К таким изделиям относятся лицевой кирпич и камни, керамические фасадные плиты, плитки и ковровая керамика.

*Малогабаритные фасадные плитки* выпускают с гладкой или офактуренной цветной лицевой поверхностью (матовой или глазурованной). Для лучшего сцепления с раствором тыльная сторона рифленая.

*Ковровая керамика –* малогабаритные цветные квадратные, реже прямоугольные плитки, наклеенные на бумажную основу. Плитки наклеивают на бумагу тыльной стороной вверх с соблюдением заданной толщины швов. Листы ковровой керамики выпускают 800 х 800 мм. Используя плитки размером 20 х 20 х 2 мм, можно выпускать не только ковры, но и рулоны. Ковровой керамикой отделывают поверхности стен, колонны и т.п. Ковры укладывают на свежий цементный раствор. После затвердения раствора бумагу с лицевой поверхности плиток удаляют.

*Плитки для полов* выпускаются различных типов. Полы из керамических плиток практически водонепроницаемы, характеризуются малой истираемостью, не дают пыли, легко моются, долговечны, обладают стойкостью к действию кислот и щелочей. Они широко применяются в гражданском и промышленном строительстве для устройства полов в помещениях с влажным режимом эксплуатации и повышенной интенсивностью движения. Недостатками таких полов являются хрупкость и большая теплопроводность, а также высокая трудоемкость их устройства.

* 1. ***Керамические изделия и материалы различного назначения***

*Канализационные керамические трубы* изготовляют из огнеупорных или тугоплавких глин без добавок или с отощающими добавками. Поверхность труб снаружи и внутри покрывают кислотоустойчивой глазурью. Их применяют для отвода сточных вод, кислотных и щелочных растворов на химических заводах, а также для дворовой канализации.

*Дренажные трубы* выпускают с внутренним диаметром 25 – 250 мм и длиной до 500 мм неглазурованными без раструбов или же глазурованными с раструбом и перфорацией на стенках. Для изготовления труб используют глины повышенной пластичности или глины с добавками. Их применяют при ирригационных работах, а также для осушения грунтового основания под зданиями и сооружениями.

*Кровельная черепица* – старейший вид кровельных материалов. Для производства черепицы используют те же глины, что и для кирпича. Черепица может иметь

красновато–розовую или светло–желтую окраску. Специальные виды черепицы покрывают глазурью различных тонов.

Черепица долговечна и огнестойка. Недостатками черепицы являются большая масса, хрупкость, а также большая трудоемкость возведения черепичной кровли и необходимость ее устройства с большим уклоном (боле 300) для быстрого стока воды.

*Санитарно–техническую керамику* (раковины, унитазы, смывные бачки, трубы, лабораторная посуда, электроизоляторы и т.п.), получают из беложгущихся глин. Чтобы фаянсовые изделия были непроницаемы, их покрывают глазурью.

*Керамзит и аглопорит.* Большой удельный вес в керамической промышленности занимает производство заполнителей из глин для легких бетонов, таких как керамзит и аглопорит. Эти заполнители могут применяться также при устройстве теплоизоляции, перекрытий и покрытий.

**5. Минеральные вяжущие вещества**

*Минеральными вяжущими веществами называют тонкоизмельченные порошкообразные материалы, образующие при смешивании с водой пластичное тесто, постепенно затвердевающее до камневидного состояния.* Это свойство вяжущих веществ используют для приготовления растворов, бетонов, безобжиговых искусственных каменных материалов и изделий.

Минеральные вяжущие вещества разделяют на воздушные и гидравлические. Воздушные вяжущие вещества твердеют, долго сохраняют и повышают свою прочность только на воздухе. К воздушным вяжущим веществам относятся: гипсовые и магнезиальные вяжущие, воздушная известь цемент. Гидравличе-

ские вяжущие вещества способны твердеть и длительно сохранять свою прочность не только на воздухе, но и в воде. В группу гидравлических вяжущих входят: портландцемент и его разновидности, пуццолановые и шлаковые вяжущие, глиноземный и расширяющиеся цементы, гидравлическая известь. Их используют как в наземных, так и в подземных и подводных конструкциях.

***5.1 Воздушные вяжущие вещества***

Воздушные вяжущие вещества – известь, гипсовые вяжущие – применялись еще в глубокой древности. Воздушную известь получают умеренным обжигом известняков, мела, доломитизированных известняков и доломитов, содержащих не более 6 % глины

Воздушная известь широко применяется для приготовления известково – песчаных и смешанных растворов, используемых при штукатурных и каменных работах, а также в качестве связующего при производстве малярных работ.

Применяется известь также в производстве силикатного кирпича и изделий из силикатных бетонов.

*Гипсовые вяжущие –* воздушные вяжущие, получаемые термической обработкой (при температуре 150 – 200 0С) гипсового сырья. Характерные свойства гипсовых вяжущих – быстрое схватывание и твердение. В зависимости от сроков схватывания гипсовые вяжущие делят на три группы: А – быстросхватывающиеся (начало схватывания не ранее 2 мин., конец не позднее 15 мин.); Б-нормальносхватывающиеся (начало схватывания не ранее 6 мин., конец не позднее 30 мин.); В – медленносхватывающиеся (начало схватывания не ранее 20 мин., ко-

нец схватывания не нормируется). Гипсовые вяжущие добавляют в известково-песчаные растворы для ускорения схватывания и увеличения прочности. На основе

гипсовых вяжущих изготавливают листы гипсокартонные, искусственный мрамор и другие строительные гипсовые изделия.

***5.2 Гидравлические вяжущие вещества***

Известесодержащие вяжущие гидравлического твердения – группа низкомарочных (малопрочных) местных вяжущих. В эту группу входят смешанные вяжущие (известково-пуццолановые и известково-шлаковые), а также гидравлическая известь.*.*

Известесодержащие вяжущие делятся на марки 50; 100; 150; 200.

Известесодержащие гидравлические вяжущие применяют для приготовления растворов для кладки подземных частей зданий и бетонов. Срок хранения таких вяжущих из-за наличия в них негашеной извести не должен превышать 30 суток.

Используют гидравлическую известь при приготовлении растворов для каменной кладки и штукатурки, а также при приготовлении низкомарочных бетонов. Растворы и бетоны, изготовленные на гидравлической извести, некоторое время должны твердеть на воздухе.

***5.3 Портландцемент и специальные виды цемента***

Гидравлическая известь обладает рядом недостатков. Главные из них: необходимость твердения на воздухе первые 7 – 14 суток, низкие прочность, морозо- и воздухостойкость. Поэтому велись поиски более совершенного вяжущего вещества.Производство нового вяжущего названо *портландцементом*.

Портландцемент представляет собой порошкообразное гидравлическое вяжущее вещество, твердеющее в воде и на воздухе, состоящее главным образом из силикатов кальция. К основным свойствам портландцемента относятся: плотность, тонкость помола, сроки схватывания, равномерность изменения объема при твердении и прочность затвердевшего цементного камня.

Одной из основных характеристик цемента является его марка.

Быстротвердеющий портландцемент (БТЦ) отличается быстрым ростом прочности в первые дни твердения. Выпускают БТЦ двух марок: 400 и 500. Он применяется для бетонов сборных конструкций с повышенной прочностью и монолитных конструкций. Применяют белый и цветные цементы для отделочных работ.

1. **Бетоны и строительные растворы**

***6.1 Классификация и свойства бетонов***

Бетон – это искусственный каменный материал, получаемый в результате затвердения рационально подобранной, хорошо перемешанной и уплотненной смеси, состоящей из вяжущего вещества (цемента), воды, заполнителей и специальных добавок. До затвердения указанную смесь называют бетонной смесью.

Классифицируют бетоны - по виду вяжущего на: цементные, гипсовые, известковые, полимербетоны; - по средней плотности – на особо тяжелые, тяжелые обыкновенные, легкие, особо легкие теплоизоляционные;- по назначению в строительстве – конструктивные, теплоизоляционные, гидротехнические, жаростойкие, кислотоупорные, дорожные.

К основным свойствам бетона относят – прочность, пористость, морозостойкость, водонепроницаемость, огнестойкость.

Важнейшими свойствами бетонных смесей является удобоукладываемость и подвижность. В зависимости от прочности бетона, густоты армирования конструкции, имеющихся средств уплотнения бетонной смеси применяют особо жесткие, малоподвижные, подвижные и литые бетонные смеси.

К основным свойствам бетона относится его огнестойкость. Под огнестойкостью бетона понимают его способность сохранять прочность при кратковременном воздействии высоких температур, например, при пожаре.

Морозостойкость – способность бетона выдерживать многократное замораживание и оттаивание. Морозостойкость бетона зависит от количества и характера (открытые и закрытые) пор, а также от морозостойкости заполнителя. Для получения достаточной морозостойкости бетон изготовляют из морозостойких заполнителей.

* 1. ***Тяжелый бетон***

Тяжелый бетон (средней плотностью 1800 – 2500 кг/м3) является одним из основных строительных материалов. Его широко применяют для изготовления сборных бетонных и железобетонных конструкций и деталей, а также для возведения монолитных сооружений различного назначения. Для приготовления тя-

желых бетонов применяют обычный портландцемент и его разновидности: быстротвердеющий, пластифицированный и пуццолановый, шлакопортландцемент и др.

Стоимость заполнителя составляет почти половину стоимости бетонных и железобетонных конструкций. Поэтому применение в качестве заполнителей местных или более дешевых материалов позволяет снизить стоимость строительства, уменьшить объем транспортных перевозок, сократить сроки строительства.

Для улучшения свойств бетонов, исходя из технико-экономичских показателей, применяют различные добавки. По виду и назначению добавки можно разделить на следующие группы: пено- и газообразователи; комбинированные, специальные.

***Специальные виды тяжелых бетонов.*** К специальным бетонам относят гидротехнические, дорожные, кислотоупорные, жаростойкие и бетоны для защиты от радиоактивных воздействий. Все перечисленные виды бетонов отличаются от обычных подбором состава вяжущих и заполнителей, а также введением добавок.

* 1. ***Легкие бетоны***

Бетоны со средней плотностью 500-1800 кг/м3 относятся к группе легких бетонов, отличающихся высокой пористостью и малой теплопроводностью. По способу создания искусственной пористости легкие бетоны делят на: легкие бетоны на лег-

ких пористых заполнителях; крупнопористые (беспесчаные) бетоны, изготовляемые с применением однофракционного плотного или пористого крупного заполнителя без песка; ячеистые бетоны, структура которых придавлена искусственно созданными ячейками, заменяющими зерна заполнителей.

По назначению легкие бетоны делят на теплоизоляционные, основное назначение которых – обеспечить необходимое термическое сопротивление ограждающей конструкции (средняя плотность их – менее 500 кг/м3); конструктивные, предназначенные воспринимать значительные нагрузки в зданиях и сооружениях, средняя плотность их – 1400-1800 кг/м3; конструктивно-теплоизоляционные со средней плотностью 500-1400 кг/м3.

***Легкие бетоны на пористых заполнителях.***

Свойства легких бетонов на пористых заполнителях определяются во многом свойствами заполнителей. У пористых заполнителей низкая средняя плотность (менее 1000 кг/м3), а их прочность обычно меньше прочности бетона. Кроме того, они способны поглощать довольно много воды. Поглощение воды пористыми заполнителями играет положительную роль при твердении бетона, так как вода, содержащаяся в заполнителе, обеспечивает необходимую влажность бетона во время твердения. При плотности ниже, чем плотность кирпича, бетоны на пористых заполнителях достаточно прочные и морозостойкие, поэтому при одинаковой теплопроводности толщина стен жилых зданий из легкого бетона 250-280 мм (масса 1 м2 стены 1000-1200 кг), вместо 380-520 мм из кирпича.

***Конструкционные легкие бетоны*** применяют для несущих конструкций зданий (например, плит перекрытия) с целью изменения массы конструкций – собственный вес бетона.

* 1. ***Строительные растворы***

*Строительным раствором* называют материал, получаемый в результате затвердевания рационально подобранной смеси вяжущего вещества (цемента, извести), мелкого заполнителя (песка) и воды, а в необходимых случаях и специальных добавок. До затвердевания этот материал называют растворной смесью.

По назначению строительные растворы бывают: кладочные – для кладки из кирпича, штучных камней и блоков; отделочные (штукатурные) – для оштукатуривания наружных и внутренних поверхностей конструкций; специальные – для омоноличивания сборных железобетонных конструкций, для устройства

гидроизоляции и других специальных целей. Растворы называют по свойствам входящего в них вяжущего (гидравлические, воздушные) и его виду (цементные, известковые, цементно-глиняные, известково-гипсовые).

1. **Искусственные каменные материалы на основе минеральных вяжущих веществ**

***7.1. Виды искусственных каменных материалов***

В зависимости от вида вяжущего различают изделия на основе цемента, извести, гипса. Вид вяжущего и принятый способ производства определяют условия твердения безобжиговых материалов.

В качестве заполнителей для изготовления искусственных каменных материалов применяют кварцевый песок, пемзу, шлак, золу, древесные опилки. Для повышения прочности при изгибе изделия армируют волокнистыми материалами — асбестом и древесиной.

По виду минерального вяжущего искусственные каменные изделия можно разделить на четыре группы: гипсовые и гипсобетонные; изделия на основе магнезиальных вяжущих; силикатные; асбестоцементные, изготовляемые на основе портландцемента с добавкой асбеста.

К основным каменным безобжиговым материалам и изделиям относятся гипсобетонные и гипсовые изделия, силикатный кирпич и силикатобетонные изделия, асбестоцементные изделия.

* 1. ***Гипсовые и гипсобетонные изделия***

Изделия на основе гипса можно получать как из гипсового теста, т. е. из смеси гипса и воды, так и из смеси гипса, воды и заполнителей. В первом случае изделия называют *гипсовыми,* во втором — *гипсобетонными.* Вяжущими для изготовления гипсовых и гипсобетонных изделий, в зависимости от их назначения, служат строительный и высокопрочный гипс, водостойкие гипсоцементно-пуццолановые смеси, а также ангидритовые цементы.

Гипс — воздушное вяжущее, поэтому гипсовые и гипсобетонные изделия (панели и плиты перегородочные, плиты для основания пола, листы обшивочные, вентиляционные короба, камни для кладки стен, архитектурные детали) применяют в основном для внутренних частей зданий, не несущих больших нагру-

зок. Изделия из гипса могут быть сплошными и пустотелыми, армированными и неармированными.

Гипсовые изделия имеют невысокую среднюю плотность (1100—1400 кг/м), несгораемы, хорошо изолируют от шума, поддаются механической обработке и легко пробиваются гвоздями. Изготовлять гипсовые изделия несложно, так как гипс твердеет быстро. Наряду с перечисленными положительными свойствами у гипсовых изделий есть и существенные недостатки: низкая водостойкость, гигроскопичность, хрупкость и малая прочность при изгибе. Изделия из гипса нельзя применять в помещениях с влажностью воздуха более 60 %. Для повышения водостойкости гипсовые изделия покрывают водонепроницаемыми красками.

Гипсобетонные панели для перегородок применяют во всех типах жилых, общественных и промышленных зданий. Панели размером на комнату (высотой до 4 м, длиной до 6,6 м) могут быть как сплошные, так и с проемами для дверей и фрамуг. Толщина панелей 60, 80 и 100 мм.

*Гипсовые плиты* для перегородок выпускают сплошными и пустотелыми размером 800Х400 мм и толщиной 80—100 мм. Армированные (камышом, деревянными рейками) плиты могут быть длиной до 1500 мм. Получают плиты в разборных формах; на крупных предприятиях их изготовляют на высокопро-

изводительных карусельных машинах.

*Гипсовые вентиляционные* блоки изготовляют на гипсоцементно-пуццолановом вяжущем. По высоте блоки делают на этаж, толщина блока 180—200 мм при диаметре вентиляционных каналов 140 мм, ширина зависит от числа вентиляционных каналов.

*Гипсокартонные листы —* листовой отделочный материал, представляющий собой тонкий слой (6—20 мм) затвердевшего гипсового вяжущего, облицованного со всех сторон (кроме торцовых) картоном. Гипсокартонные листы относятся к трудносгораемым материалам. Их применяют для отделки стен и потолков и устройства перегородок в помещениях с нормальным влажностным режимом. Существенное достоинство листов — большие размеры, что ускоряет процесс отделки и устройства перегородок. Крепят листы клеящими мастиками.

* 1. ***Изделия на основе извести***

Изделия, состоящие из смеси извести, песка и воды, отформованные и прошедшие тепловлажностную автоклавную обработку, называются *силикатными.*

К силикатным изделиям относят: силикатный кирпич, изделия из тяжелых силикатных бетонов (плиты перекрытий, внутренние стеновые панели, колонны, балки), изделия из легкого силикатного бетона на пористых заполнителях и ячеистых силикатных бетонов. Силикатный кирпич имеет те же форму и размеры, что и керамический. Силикатный кирпич применяют для кладки наружных и внутренних стен надземных частей зданий и сооружений. Использовать его в конструкциях, подвергающихся длительному воздействию воды (фундаменты, канализационные колодцы и т. п.) и высоких температур (печи, дымовые трубы и т. п.), запрещается.

* 1. ***Асбестоцементные изделия***

**Асбестоцементом** называют искусственный каменный материал, получаемый в результате затвердевания смеси, состоящей из цемента, воды и асбеста. Асбестоцементные материалы не пропускают электрический ток, не горят, морозостойки, имеют малую водо- и воздухопроницаемость, однако обладают повышенной хрупкостью и при неравномерном насыщении водой могут коробиться.

Асбестоцементные изделия можно разделить на *листовые* (листы волнистые и плоские) и *трубы.* На основе листовых материалов получают асбестоцементные конструкции. Основной вид листовых асбестоцементных изделий — *волнистые кровельные листы.* Применяют волнистые листы для покрытий кровель жилых и промышленных зданий.

Плоские облицовочные листы выпускают естественного серого цвета, окрашенные и покрытые полимерными отделочными материалами. Применяют плоские листы для внутренней отделки вспомогательных помещений жилых и промышленных зданий (санитарно-технических узлов, коридоров), в качестве ограждения балконов и лестниц и для обшивки асбестоцементных панелей.

На основе асбестоцементных плоских листов изготовляют стеновые панели, плиты покрытия, в которых наряду с асбестоцементными листами используют деревянный каркас, различного рода утеплители и пароизоляционные материалы. Для подземных коммуникаций (водоснабжения, канализации, энергоснабжения, связи, газоснабжения и т. п.) и для устройства дренажа широко используют асбестоцементные трубы и муфты для их соединения.

1. **Теплоизоляционные и акустические материалы**

***8.1 Теплоизоляционные материалы***

Теплоизоляционными называют материалы, предназначенные для тепловой изоляции ограждающих конструкций зданий различного назначения, а также для промышленного и энергетического оборудования и трубопроводов с целью уменьшения тепловых потерь. Эти материалы имеют высокую пористость, небольшую среднюю плотность и низкий коэффициент теплопроводности. По химическому составу теплоизоляционные материалы подразделяют на минеральные и органические, по внешнему виду — на сыпучие, рулонные и штучные.

В зависимости от вида исходного сырья теплоизоляционные материалы классифицируют на неорганические (минеральная вата, ячеистые бетоны, пеностекло, асбестовые материалы), органические (древесно-волокнистые и древесно-стружечные плиты, камышит, торфяные плиты и газонаполненные пластмассы) и смешанные (фибролит, перлито-пластобетон и др.). Из неорганических теплоизоляционных материалов наибольшее распространение получили: минеральная вата, стеклянная вата, ячеистое стекло, материалы на основе асбеста, вермикулит, перлит, керамзит и др.

Органические теплоизоляционные материалы (древесно-волокнистые и древесно-стружечные плиты, фибролит, камышит, торфяные плиты и др.) в отличие от минеральных обладают существенными недостатками. Они горючи, как правило, легко поглощают воду и обладают невысокой биостойкостью, что предопределяет их недолговечность.

Сравнительно недавно появилась новая группа материалов —*газонаполненные пластмассы.* Они не поглощают воду, биостойки и долговечны, однако, как и все органические материалы, имеют низкий предел рабочих температур (100 — 150 °С) и горючи.

* 1. ***Акустические материалы и изделия***

*Акустическими* называют материалы, способные поглощать звуковую энергию, а также снижать уровень силы и громкости проходящих через них звуков. По назначению акустические материалы разделяются на звукоизоляционные и звукопоглощающие.

*Звукоизоляционные материалы,* снижающие проникание звука через строительные конструкции, представляют собой упругие пористые прокладки в конструкциях перекрытий и стен. Для этого используют минераловатные и стекловатные плиты и маты и древесно-волокнистые плиты. Хорошим звукоизоля-

ционным материалом является линолеум на войлочной или поризованной подоснове.

*Звукопоглощающие материалы* практически не отражают падающий на них звук, а поглощают звуковую энергию благодаря развитой пористой поверхности. К звукопоглощающим материалам относятся ячеистые бетоны, минераловатные плиты, цементный фибролит, гипсовые перфорированные листы и др. Наиболее эффективными звукопоглощающими свойствами обладают специальные акустические материалы, например «Акмигран». Звукопоглощающие материалы применяют для внутренней облицовки стен и потолков помещений с повышенными акустическими требованиями, а также для создания нормальных условий для работающих.

1. **Органические вяжущие материалы и изделия на их основе**

***9.1 Битумные и дегтевые вяжущие***

Строительные конструкции от воздействия воды защищают гидроизоляционными материалами, обладающими водонепроницаемостью. Гидроизоляция должна быть эластичной и гибкой, чтобы не давать трещин во время эксплуатации, быть легкой и не занимать большого объема. Всем этим

требованиям в достаточной степени удовлетворяют материалы на основе битума и дегтя. В последнее время в качестве гидроизоляции начали применять материалы на основе полимеров.

*Битумы —* органические вяжущие черного цвета, состоящие из высокомолекулярных углеводородов и их кислородных и сернистых производных. По назначению различают строительные, кровельные и дорожные битумы.

*Дегти —* органические вяжущие вещества черного или темно-бурого цвета полутвердой и жидкой консистенции, получаемые при сухой перегонке твердых топлив (угля, торфа, древесины). Дегти в отличие от битумов обладают сильным характерным запахом, обусловленным присутствием в них фенола и его

производных. Эти вещества являются антисептиками, поэтому деготь и материалы на его основе применяют не только для гидроизоляции, но и для защиты от гниения деревянных конструкций.

* 1. ***Мастичные гидроизоляционные и покровные материалы***

Для создания слоя гидроизоляции на изолируемой поверхности или для приклейки рулонных материалов к основанию применяют битумные и дегтевые мастики, эмульсии, пасты, растворы и бетоны.

*Мастики* представляют собой пластичные вещества, получаемые смешением органических вяжущих веществ (битумов, дегтей, синтетических каучуков и полимеров) с наполнителями и пластификаторами.

*Битумные кровельные горячие мастики* производят пяти марок: от МБК-Г-55 до МБК-Г-90. Марку мастики подбирают в соответствии с температурными условиями, в которых будет находиться кровля или гидроизоляция.

*Холодные битумные мастики* представляют собой растворы битума в органических растворителях (соляровое масло, керосин) с добавками (портландцемент, асбест, латексы), которые придают мастике тиксотропные свойства.

*Битумные эмульсии* применяют для устройства гидроизоляционных и пароизоляционных покрытий, грунтовки оснований под гидроизоляцию и гидрофобизацию бетона.

*Битумные пасты —* разновидность битумных эмульсий, в которых роль эмульгатора играют мельчайшие частицы какого-либо неорганического вещества, например глины, извести, трепела. Применяют их для тех же целей, что и эмульсии.

Для герметизации стыков наружных стеновых панелей и блоков, осадочных и температурных швов в строительных конструкциях применяют *герметизирующие материалы* (герметики). Герметизирующие материалы должны быть влаго-, паро- и газонепроницаемыми, "тепло- и морозостойкими и не должны изменять своих свойств в течение всего времени эксплуатации зданий.

* 1. ***Рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы***

Битумные и дегтевые рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы представляют собой тонколистовой (не более 5 мм толщины) материал, поставляемый на стройку в рулонах. Преимущество рулонных материалов — простота устройства из них кровельных или гидроизоляционных покрытий любой

сложной конфигурации. Тонкое легкое и эластичное покрытие из рулонных материалов обладает водонепроницаемостью, атмосферостойкостью и химической стойкостью.

В зависимости от назначения рулонные материалы делятся на: кровельные, которые должны обладать стойкостью к воздействию воды, солнечной радиации, замораживания и оттаивания; гидроизоляционные, которые помимо требований, предъявляемых к кровельным материалам, должны обладать повышенной водонепроницаемостью при гидростатическом напоре, гнилостойкостью и стойкостью к действию жидких коррозионных сред; светостойкость для них необязательна.

По строению рулонные материалы бывают на основе и безосновные. В качестве основы используют обычный и асбестовый картон, стеклянную ткань, фольгу. Основные кровельные материалы — пергамин и рубероид, реже применяют толь.

1. **Пластмассы, материалы лакокрасочные**

***10.1 Конструкционно-отделочные и отделочные материалы***

Полимерные материалы этой группы выпускают в виде крупноразмерных плит и листов, рулонных пленочных материалов, плиток, самотвердеющих отделочных составов, а также погонажных изделий (плинтусов, поручней, всевозможных накладок). В качестве конструкционно-отделочных материалов применяют главным образом стеклопластики, древесно-слоистые пластики и древесно-стружечные плиты.

*Стеклопластики —* это пластмассы, состоящие из синтетического полимерного связующего и наполнителя, армирующего материала — стеклянного волокна. Основными видами стеклопластиков являются стекловолокнистый анизотропный материал СВАМ и стеклотекстолит.

*Древесно-слоистые пластики —* листовой материал, который используют для каркасных перегородок, клееных деревянных конструкций и других целей (например, для изготовления особо точной опалубки для бетонных работ). В качестве отделочных материалов используют бумажно-слоистые пластики, декоративные пленочные материалы, погонажные изделия.

* 1. ***Материалы для полов***

Для полов применяют полимерные материалы (рулонные и плиточные), а также мастики для устройства бесшовных покрытий полов. В жилищном строительстве широко распространены рулонные и плиточные материалы. Мастичные покрытия предназначены в основном для устройства полов в условиях корро-

зионных воздействий (предприятия химической и пищевой промышленности, животноводческие помещения) или интенсивного износа (металлообрабатывающие предприятия, магазины, спортивные залы).

В качестве рулонных материалов для полов используются разнообразные *виды линолеума.* В современном строительстве наибольшее применение находят различные виды поливинилхлоридного линолеума: *безосновный* (одно- и многослойный) и на *тканевой* тепло- и звукоизолирующей подоснове.

Для полов различных помещений применяют также *мастичные бесшовные покрытия.* Такие покрытия отличаются достаточной химической стойкостью, износостойкостью и хорошим сопротивлением к ударным нагрузкам.

* 1. ***Лакокрасочные материалы***

К лакокрасочным материалам относят пигменты, связующие вещества, растворители и окрасочные составы — масляные, клеевые, эмалевые, известковые, силикатные, синтетические и цементные краски, лаки и политуры.

*Олифы.* Их подразделяют на натуральные, полунатуральные и искусственные.

*Клеи.* Для получения водно-клеевых составов в качестве связующего вещества применяют животные, растительные и полимерные клеи.

*Лаки.* Масляные лаки представляют собой растворы природных и искусственных смол в высыхающих растительных маслах, содержащих сиккативы и растворители.

*Растворители.* Они представляют собой жидкости, применяемые для доведения малярных составов до рабочей консистенции.

*Окрасочные составы —* смесь пигментов, наполнителей и связующих, переработанных на краскотерочных машинах. Их делят на масляные, эмалевые и водоразбавленные краски.

*Масляные краски.* Масляные краски приготовляют из смеси олифы, пигментов и наполнителей. Применяют для внутренней и наружной окраски деревянных, металлических и других изделий.

*Эмалевые краски.* В отличие от масляных красок, их изготовляют на специальных лаках с применением эпоксидных и карбамидных полимеров. Их применяют там же, где и масляные краски.

*Водно-известковые краски.* В состав этих красок входит известковое тесто, поваренная соль, пигменты, вода. Используют их для окраски кирпичных, оштукатуренных и бетонных наружных поверхностей.

*Водно-клеевые краски.* В этих красках в качестве связующего применяют коллоидный раствор клея, чаще всего малярного или казеинового. Используют их для внутренней отделки оштукатуренных поверхностей жилых и общественных помещений.

*Латексные (эмульсионные) краски.* Применение эмульсионных красок позволяет заменить часть или весь растворитель в красках водой.

1. **СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ**

**11.1 Железобетонные конструкции**

***Железобетон*** представляет собой строительный материал, в котором соединены в единое целое затвердевший бетон и стальная арматура, совместно работающие в конструкции. Основой совместной работы бетона и стальной арматуры является правильный подбор свойств этих материалов. Бетон хорошо сопротивляется сжатию, а арматура обладает значительной прочностью на растяжение. Бетон при твердении прочно сцепляется со стальной арматурой и оба материала деформируются совместно. Плотный бетон защищает арматуру от коррозии и предохраняет ее от непосредственного действия огня.

***Арматура*** *–* это стальные стержни, проволока, канаты или прокатные профили, закладываемые в бетон для получения железобетонных конструкций необходимой прочности, жесткости, трещиностойкости.По своему назначению в бетоне арматура подразделяется на рабочую и монтажную.

* 1. **Металлические конструкции**

Для изготовления металлических конструкций применяют стали и алюминиевые сплавы. Используемые в строительстве стали, в зависимости от прочности, разделяют на три группы: обычной, повышенной и высокой прочности.

Наиболее распространенными металлическими конструкциями являются балки, фермы и колонны, которые применяются в зданиях и сооружениях или в виде отдельных элементов, или являются основной частью каркаса здания.

Балки используют при устройстве перекрытий промышленных зданий, при строительстве мостов, эстакад и других сооружений. По типу сечения стальные балки разделяются на прокатные балки и балки составного сечения. Наиболее просты и дешевы прокатные балки (рис. 13.1, а), выполняемые из двутавров и швеллеров.

При больших пролетах и малых нагрузках наиболее рационально применение ферм. Фермы состоят из отдельных стержней, которые соединяются в узлах.

Одной из разновидностей металлических конструкций являются листовые конструкции типа оболочек. Их основой являются плоские или изогнутые металлические листы (пластины и оболочки).

Для перекрытия больших пролетов в зданиях промышленного и общественного назначения применяют металлические арки, купола, висячие конструкции, мембраны.

* 1. **Деревянные конструкции**

Деревянные конструкции могут быть выполнены в виде бревенчатых или брусчатых срубов, каркасных стен из стоек, обшитых досками, клеефанерных утепленных панелей. Несущие деревянные конструкции в строительстве применяются в основном в виде:

- балок и стоек цельного сечения из бревен и брусьев;

- составных балок;

- подкосных систем;

- стропильных ферм пролетом до 24 м;

- клееных деревянных арок.

Деревянные конструкции могут быть использованы при возведении сводов, куполов, складок, водонапорных башен, надшахтных копров.

* 1. **Каменные конструкции**

Каменные конструкции выполняют из камня и раствора, в армированной кладке в швы закладывают стальную арматуру.

Каменные конструкции применяют при возведении промышленных, гражданских зданий высотой до пяти этажей. Поэтому, несмотря на мощную индустрию сборного железобетона, около 60 % стен выполняют из каменных материалов и 40 % - из железобетона.

Из камня выполняют фундаментные наружные и внутренние стены, несущие столбы, тонкостенные сводчатые покрытия, а также некоторые инженерные сооружения, например, фабрично-заводские трубы, трубы крупных котельных, водонапорные башни, канализационные коллекторы и колодцы, а иногда и ре-

зервуары для хранения жидкостей, отстойники. Для повышения прочности и устойчивости каменных конструкций их армируют стальными стержня-

ми. Такие конструкции называют армокаменными. Наибольшее распространение имеют конструкции стен и столбов с поперечным (сетчатым) армированием с укладкой арматурных сеток в горизонтальные швы.

Литература

1. Петренко В.В., Гречанников Г.С. Строительные материалы и конструкции. Курс лекций./ Под общей редакцией Узунова В.Н. – Симферополь, 2004–112с.
2. Тараненко А. С. и др. Технология строительных процессов.–Симферополь, 2003–420 с.
3. Строительные материалы. Справочник.–М., 1989–568 с.