

Государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение Республики Марий Эл

## **«ЙОШКАР-ОЛИНСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ТЕХНИКУМ»**

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ



### **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ для студентов по выполнению практических работ по учебной дисциплине**

*Строительные материалы и изделия  
для специальности  
среднего профессионального образования  
08.02.01 СТРОИТЕЛЬСТВО И  
ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЗДАНИЙ И  
СООРУЖЕНИЙ  
базовой подготовки*

Йошкар-Ола  
2023

Методические указания для студентов по выполнению практических работ по дисциплине **Строительные материалы и изделия** разработаны на основе рабочей программы по специальности среднего профессионального образования

| код      | наименование специальности                       |
|----------|--------------------------------------------------|
| 08.02.01 | Строительство и эксплуатация зданий и сооружений |

**Разработчик**

|   | Фамилия, имя, отчество | Ученая степень (звание)<br>[квалификационная категория] | Должность                         |
|---|------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | Бойкова М.Л.           | кандидат технических наук, доцент                       | преподаватель<br>ГБПОУ РМЭ «ЙОСТ» |

**Рецензенты**

|   | Фамилия, имя, отчество | Ученая степень (звание)<br>[квалификационная категория] | Место работы, должность           |
|---|------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | Гладышева О.Л.         | Высшая квалификационная категория                       | преподаватель<br>ГБПОУ РМЭ «ЙОСТ» |

**Методические указания для студентов по выполнению практических работ по дисциплине «Строительные материалы и изделия» для специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений.**

Настоящие методические указания составлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта и предназначены для обучающихся специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений в качестве методической помощи при выполнении практических работ по дисциплине «Строительные материалы и изделия». В указании представлен перечень практических работ, который предстоит выполнить в сессионный период

**Рассмотрена**

на заседании МЦК профессий и  
специальностей строительного профиля

Протокол № 1 от «31» августа 2023 г.

Председатель



Е.К.Васенева

## Оглавление

|                                                                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Введение.....                                                                                                                              | 4  |
| Сокращения .....                                                                                                                           | 5  |
| Критерии оценки выполнения практических работ .....                                                                                        | 6  |
| Практическая работа № 1 Тема: «Ознакомление со структурой и пороками древесины».....                                                       | 7  |
| Практическая работа № 2 Тема: «Изучение природных каменных материалов» .....                                                               | 17 |
| Практическая работа № 3 Тема: «Ознакомление с различными видами стеновой керамики и облицовочных материалов» .....                         | 20 |
| Практическая работа № 4 Тема: «Ознакомление со строительными смесями и листовыми материалами на основе гипсовых вяжущих».....              | 25 |
| Практическая работа № 5 Тема: «Ознакомление с эксплуатационно-техническими характеристиками кровельных гидроизоляционных материалов» ..... | 31 |
| Практическая работа № 6 Тема: «Ознакомление с эксплуатационно-техническими характеристиками теплоизоляционных материалов».....             | 34 |
| Литература .....                                                                                                                           | 39 |

## Введение

Вы держите в руках методическое пособие, которое поможет Вам в выполнении практических работ по дисциплине «Строительные материалы и изделия».

В соответствии с планом учебного процесса дисциплина «Строительные материалы и изделия» включена в перечень профессиональных дисциплин и изучается на 1 (2) курсе. Программа дисциплины «Строительные материалы и изделия» предусматривает изучение пороков древесины, видов природных каменных материалов, стеновой и облицовочной керамики, листовых материалов на основе гипсовых вяжущих, кровельными гидроизоляционными и теплоизоляционными материалами, применяемыми в строительстве и при реконструкции зданий.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**уметь:**

- подбирать строительные материалы, а также строительные конструкции и изделия на их основе с учетом требований эксплуатации.

**знать:**

- виды и свойства основных строительных материалов, изделий и конструкций, в том числе применяемых при электрозащите, тепло- и звукоизоляции, огнезащите, при создании решений для влажных и мокрых помещений, антивандальной защиты.

В «Методических указаниях для обучающихся по выполнению практических работ по дисциплине «Строительные материалы и изделия» для специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений» обратите внимание на разделы:

Общие положения, где представлена теоретическая часть;

Порядок выполнения работы, с пошаговым алгоритмом выполнения практической работы.

Каждая практическая работы должна быть грамотно выполнена, пройти процедуру защиты по вопросам, представленным в конце каждой работы в срок, определенный рабочей программой учебной дисциплины «Строительные материалы и изделия».

## Сокращения

ГВЛ - гипсоволокнистый лист;  
ГВЛВ - гипсоволокнистый влагостойкий;  
ГКЛ – гипсокартонный лист;  
ГКЛВ - гипсокартонный лист влагостойкие;  
ГКЛВО - гипсокартонный лист огне- и влагостойкий;  
ГКЛО - гипсокартонный лист огнестойкий;  
ГОСТ – Государственный стандарт;  
ПВХ – поливинилхлорид;  
ПР – практическая работа;  
СНиП – строительные нормы и правила;  
СП – свод правил.

## **Критерии оценки выполнения практических работ**

При выполнении практических работ

**оценка «отлично (5)» ставится**, если обучающийся:

- а) самостоятельно, тщательно и своевременно выполнил практическую работу;
- б) умело использовал справочный и учебный материал;
- в) выполнил указанные задания;
- в) ответил на поставленные вопросы.

**Оценка «хорошо (4)» ставится**, если обучающийся:

- а) самостоятельно, но с небольшими затруднениями выполнил задание;
- б) использовал учебный материал;
- в) допустил незначительные ошибки в выполнении заданий, которые в процессе защиты ПР после замечаний преподавателя были устранены самостоятельно без дополнительных объяснений;
- г) допустил неточности при ответе на поставленные вопросы.

**Оценка «удовлетворительно (3)» ставится**, если обучающийся:

- а) задание выполнил, но в неполном объеме и несвоевременно;
- б) не использовал в полном объеме информацию из учебной литературы;
- в) в процессе выполнения ПР допустил существенные ошибки, которые исправил только с помощью преподавателя;
- г) ответы на поставленные вопросы даны не в полном объеме.

## Практическая работа № 1

### Тема: «Ознакомление со структурой и пороками древесины»

#### Цель:

изучить основные различные виды пороков древесины, с целью определения пригодности древесины как строительного материала

#### 2. Требования к методическому обеспечению

Для успешного выполнения данной работы обучающемуся необходимо знать материал темы *Древесные материалы* (тема 1.3).

В результате выполнения работы обучающийся будет

#### **знать:**

- особенности строения древесины; влияние пороков древесины на качество

#### **уметь:**

- определять пороки древесины

#### 3. Общие положения

Недостатками древесины являются некоторые её пороки. Все они ограничивают использование древесины в промышленном производстве, но могут оказаться ценными при изготовлении декоративных изделий.

Вот основные из пороков:

*Сучки. Трещины. Пороки формы ствола. Пороки строения древесины. Химические окраски. Грибные поражения. Биологические повреждения. Инородные включения, механические повреждения и пороки обработки. Покоробленности. Сучки.*

**Сучки** бывают двух видов - *открытый сучок и заросший сучок*.

*Открытый сучок* имеет несколько разновидностей:

по форме разреза на поверхности сортифта (круглый, овальный, продолговатый);

по положению в сортифте (пластовый, кромочный, ребровый, торцовый, сшивной);

по взаимному расположению (разбросанные, групповые, разветвленные);

по степени срастания (сросшийся, частично сросшийся, несросшийся, выпадающий);

по состоянию древесины (здоровый, здоровый светлый, здоровый темный, здоровый с трещинами, загнивший, гнилой, табачный);

по выходу на поверхность (односторонний, сквозной).

*Заросший сучок* выявляется только в круглых лесоматериалах и разновидностей не имеет.

*Сучки* - основной сортообразующий порок, поскольку при использовании древесины они оказывают отрицательное влияние. Они нарушают однородность строения и вызывают искривление волокон и

годовых слоев, что снижает механические свойства древесины. Древесина здоровых сучков имеет повышенную твердость по сравнению с твердостью окружающей древесины, поэтому сучки затрудняют обработку ее режущими инструментами. Табачные сучки в круглых сортиментах сопровождаются внутренней гнилью.

|                                                                                    |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Образец №1.                                                                        | Образец №2                                                                         | Образец №3.                                                                         | Образец №4.                                                                          |
|   |   |   |   |
| Светлый здоровый                                                                   | Темный здоровый                                                                    | Гнилой                                                                              | Разветвленный                                                                        |
| Образец №5.                                                                        | Образец №6.                                                                        | Образец №7.                                                                         | Образец №8.                                                                          |
|  |  |  |  |
| Ребровый                                                                           | Сшивной                                                                            | Групповые                                                                           | Табачный                                                                             |

Рисунок 1 - Виды сучков

### Трещины.

Трещины делятся на разновидности:

*По типам:*

*метиковая (простая и сложная); отлупная; морозная; трещина усушка.*

*По положению в сортименте:*

*боковая; пластовая; кромочная; торцовая.*

*По глубине:*

*несквозная (неглубокая и глубокая); сквозная.*

*По ширине:*

*сомкнутая; разошедшаяся.*

Трещины появляются в древесине по мере ее роста. На их образование влияют природные факторы и внутренние напряжения, возникшие в стволе. Различают морозные, отлупные и метиковые трещины.



*Морозные трещины* появляются в результате расширения внутренней влаги при сильных морозах. В результате возникают сквозные трещины, направленные радиально. Внутренние напряжения, возникающие в стволе, приводят к появлению отлупных (отслоение друг от друга годовичных слоев) и метиковых (идущих вдоль ствола от комеля к вершине) трещин. Помимо этого, при сушке древесины могут появиться трещины, являющиеся результатом усушки.

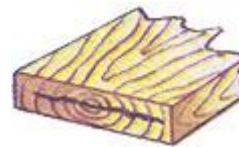
| Пластовые                                                                           | Кромочные                                                                           | Торцовые                                                                              |                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
|    |    |    | Образец №1.<br>Отлупные трещины  |
|   |   |   | Образец №2.<br>Метиковые трещины |
|  |  |  | Образец №3.<br>Морозные трещины  |

Рисунок 2 - Виды трещин

Пороки формы ствола.

Выделяют следующие виды:

сбежистость; закомелистость (округлая и ребристая); овальность; нарост; кривизна (простая и сложная).

Кривизна - это искривление продольной оси ствола. Она может быть простой и сложной (ствол имеет несколько изгибов в разном направлении). Кривизна в круглых лесоматериалах затрудняет их использование, увеличивает количество отходов в деревообрабатывающей промышленности.

Закомелистость - это утолщение или увеличение диаметра комля по отношению к стволу дерева. При изготовлении досок из этой части ствола неизбежны большие отходы, полученный материал при распиловке - невысокого качества, так как появляется большое количество перерезанных волокон.

*Ройки* - продольные углубления в комлевой части ствола. Поперечный распил торца бревна выглядит звездообразным с волнистым расположением годовичных колец. При распиле на доски большую часть ствола выбраковывают в отходы, поскольку такие доски сильно коробятся и имеют пониженную прочность.

*Наросты* - резкое местное утолщение ствола, имеют свилеватую древесину. В большинстве случаев встречаются на лиственных породах: березе, клене, ольхе, дубе и некоторых других, а иногда и на хвойных. Наросты бывают двух видов - наплывы и капы.

*Наплывы* - внутреннее заболевание дерева, сопровождающееся наростами с гладкой поверхностью, чаще бывают на комлевой части дерева.

*Капы* - выражены более рельефной поверхностью; при очистке от коры рельеф выглядит в виде капель. Возникают они на месте интенсивно появляющихся на дереве спящих почек.

*Пороки строения древесины.*

Здесь выделяют следующие виды:

*наклон волокон; крень; тяговая древесина; свилеватость; завиток; глазки; кармашек; сердцевина; двойная сердцевина; смешанная сердцевина; пасынок; сухобокость; прорость; рак; засмолок; ложное ядро; пятнистость; внутренняя заболонь; косослой.*

*Косослой (наклон волокон)* представляет собой различные отклонения направления волокон от продольной оси дерева. Древесина с таким пороком плохо воспринимает поперечную нагрузку. К разновидностям косослоя можно отнести свилеватость (волнистое размещение волокон) и завиток (местное искривление годовичных слоев).

*Крень* - изменение строения древесины хвойных пород в сжатой зоне ствола и ветвей. Наблюдается в виде дугообразных участков. Часто образуется в древесине искривленных и наклонно стоящих стволов. При поперечном разрезе, особенно у хвойных пород, хорошо видно смещение сердцевины в одну сторону. Крень нарушает однородность строения древесины, снижает прочность, способствует сильному продольному короблению досок и брусьев.

*Двойная сердцевина.* Она ярко выражена при поперечном распиле ствола в месте раздвоения. Торец дерева в этом месте обычно имеет овальную форму. Часто между двумя сердцевинами бывает закрытая прорость (заросшая кора). Затрудняет обработку, увеличивает отходы, способствует растрескиванию.

*Внутренняя заболонь* - группа годовичных колец-слоев, расположенных в ядровой древесине, имеющая окраску, свойства и строение заболони. На торце ствола ярко выражена в виде одного или нескольких колец разной ширины, более светлых, чем ядро древесины. Такой порок наблюдается в стволах лиственных пород, особенно у дуба и ясеня. Ее участки располагаются в ядровой древесине и имеют цвет заболони. Сплошные или прерывистые кольца двойной заболони состоят из мягкой древесины, что

способствует впоследствии растрескиванию пиленого материала. Двойная заболонь встречается у дуба, ясеня и некоторых других лиственных пород. Для мозаичных работ этот порок очень ценен. В лиственных и хвойных породах иногда встречаются участки, на которых в естественных условиях древесина приобретает другой цвет. Цветовые тона таких участков бывают темнее и светлее основного тона окраски слоев древесины. В лиственных породах получается коричнево-красная окраска, в хвойных - светло-желтая.

*Ложное ядро* - внутренняя часть ствола с темной окраской различных оттенков. Форма ложного ядра может быть: круглой, эксцентричной, звездчатой, лопастной.

От заболони ложное ядро отличается более темной окраской.

*Кармашек* - полость внутри годовичных слоев, заполненная смолой или камедями. Смоляной кармашек портит поверхность изделий, плохо поддается отделке и склеиванию, пачкает инструменты, снижает прочность древесины.

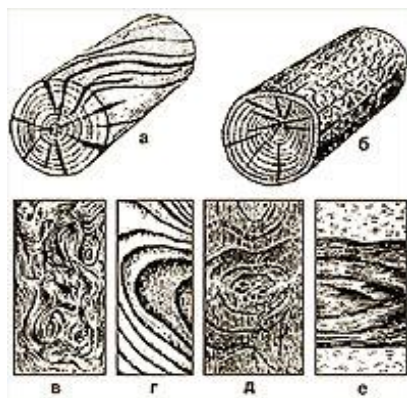


Рисунок 3 - Пороки формы ствола древесины

а - тангенциальный наклон волокон; б- крень; в - свилеватость; г - завиток; д - глазки; е - ложное ядро.

*Свилеватость* - это волнистое размещение волокон, особенно в прикорневой части дерева. Чаще всего свилеватость наблюдается у клена, дуба, карельской березы, ореха и др. С этим пороком древесина трудно поддается обработке, зато при изготовлении строганого шпона она высоко ценится, особенно у ореха, клена. Характерны в этом отношении и наплывы - наросты на прикорневой части ствола

*Прорость* - дефект на участке дерева, возникший в результате механических повреждений клетчатки. Такой участок древесины портит внешний вид и затрудняет отделку. Часто в этом месте встречаются грибные пятна и засмолки.

*Завиток* характерен местным искривлением годовичных слоев вследствие влияния прорости или сучков ствола. Завитки бывают сквозные и односторонние. Детали, которые должны нести значительную нагрузку,

изготавливают из древесины без завитков, снижающих ее прочность. Смоляные кармашки, крень и засмолок характерны для хвойных пород, особенно для ели.

*Пятнистость* выражается в окраске заболони в виде продолговатых прожилок. По цвету они напоминают ядровую ткань древесины. Этот порок-следствие грибных поражений клетчатки. Располагается он в основном на пограничном слое ядра и заболони.

*Засмолок* - это участок древесины, обильно пропитанный смолой. Возникает на месте ранения ствола деревьев хвойных пород. Засмоленные участки выделяются более темной окраской. Древесина в месте порока тяжелее основной. Засмолок снижает ударную вязкость, уменьшает водопроницаемость древесины, затрудняет склеивание и отделку.

*Рак* - это рана на поверхности ствола дерева, возникшая в результате заражения паразитическим грибом и бактериями. На хвойных породах по границам зараженного участка происходит сильное смолотечение. На месте заражения древесина не нарастает, а с противоположной стороны ствола в виду усиленного прироста образуется характерное вздутие (опухоль).

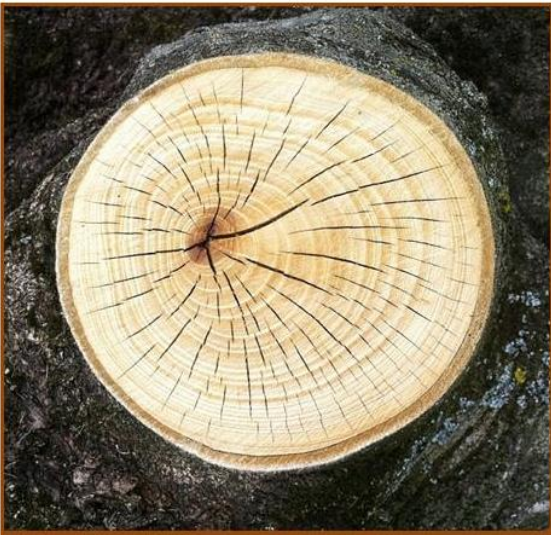
|                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|   |   |   |   |
| Грибные ядровые пятна и полосы.                                                     | Бурая трещинная гниль.                                                              | Синева.                                                                              | Пёстрая ситовая гниль.                                                                |
|  |  |  |  |
| Белая волокнистая гниль.                                                            | Побурение.                                                                          | Мягкая заболонная гниль.                                                             | Наружная трухлявая гниль.                                                             |

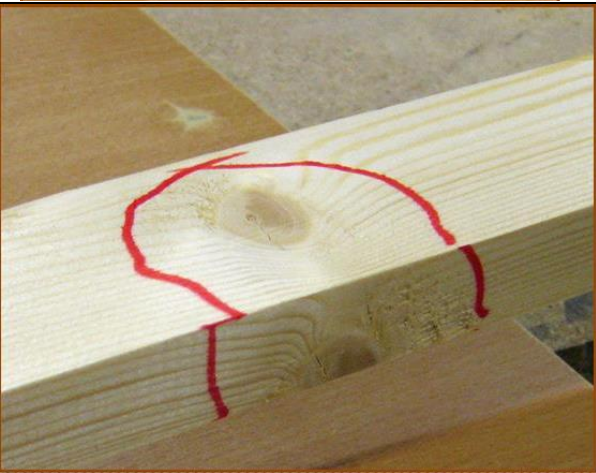
Рисунок 4 - Виды поражений древесины гнилью



#### 4. Порядок работы

4.1. По представленным ниже примерам указать виды и разновидности пороков древесины в таблице 1

|   |                                                                                      |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 |    |
| 2 |   |
| 3 |  |

|   |                                                                                      |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 |    |
| 5 |   |
| 6 |  |



|    |                                                                                      |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 7  |    |
| 8  |   |
| 9  |  |
| 10 |  |

Таблица 1

|    | Виды и разновидности пороков древесины |
|----|----------------------------------------|
| 1  |                                        |
| 2  |                                        |
| 3  |                                        |
| 4  |                                        |
| 5  |                                        |
| 6  |                                        |
| 7  |                                        |
| 8  |                                        |
| 9  |                                        |
| 10 |                                        |

4.2. Ответить на вопросы письменно:

- Каково строение древесины?
- Перечислите группы пороков древесины

## 5. Литература

5.1. Барабанщиков Ю.Г. Строительные материалы и изделия учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования, 7-е изд., стер., Изд. Академия, 2018. – 416 с.



## Практическая работа № 2

### Тема: «Изучение природных каменных материалов»

#### Цель:

Ознакомиться с главнейшими минералами и горными породами, применяемыми в строительстве и с видами фактур поверхности каменных материалов

#### 2. Требования к методическому обеспечению

Для успешного выполнения данной работы необходимо знать материал темы *Природные каменные материалы* (тема 1.5).

В результате выполнения работы обучающийся будет

##### знать:

- основные отличительные черты природных каменных материалов, используемых в строительстве

##### уметь:

- используя теоретический материал, описать внешние признаки природных каменных материалов

#### 3. Общие положения

Таблица 2- Генетическая классификация горных пород

| Вид горных пород                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Изверженные породы                                                                                                                                                                                                                                                                               | Осадочные породы                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Метаморфические породы                                                                                       |
| А. Массивные 1. Глубинные (гранит, сиенит, диорит, габбро, лабрадорит) 2. Излившиеся (кварцевый порфир, трахит, порфирит, андезит, диабаз, базальт) Б. Оболочные (вулканические) 1. Рыхлые вулканический пепел, вулканический песок, пемза) 2. Цементированные (вулканическая лава, туф, трассы) | А. Механические отложения (оболочные породы) 1. Рыхлые (глины, пески, гравий, щебень) 2. Цементированные (песчаник, конгломерат, брекчии) Б. Химические осадки (гипс, ангидрит, магнезит, доломит, некоторые известняки, солистые туфы) В. Органогенные отложения (мел, большинство известняков, ракушечник, диатомит, трепел) | А. Измененные изверженные породы (гнейсы) Б. Измененные осадочные породы (мрамор, кварцит, глинистые сланцы) |

Таблица 3 - Основные характеристики глубинных пород и их аналогов  
- излившихся плотных пород

| Характеристика по содерж. $\text{SiO}_2$ | Глубинные породы      | Излившиеся плотные породы                            | Породо-образующие минералы                                                             | Средняя плотность, $\text{т/м}^3$ | Предел прочности при сжатии, МПа |
|------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| Кислые $\text{SiO}_2 > 65\%$             | Граниты               | Кварцевые порфиры                                    | Кварц, полевой шпат                                                                    | 2,6-2,7                           | 100-250                          |
| Средние $\text{SiO}_2 = 55-65\%$         | Сиениты<br>Диориты    | Бескварцевые порфиры и трахиты. Андезиты и порфириты | Полевой шпат, слюда, немного темноокраш. минералы. Полевой шпат и темноокраш. минералы | 2,6-2,8<br>2,8-3,0                | 120-250<br>150-300               |
| $\text{SiO}_2 < 50\%$                    | Габбро<br>Лабрадориты | Диабазы, базальты                                    | Темноокраш. минералы, полевой шпат                                                     | 2,9-3,3                           | 200-500                          |

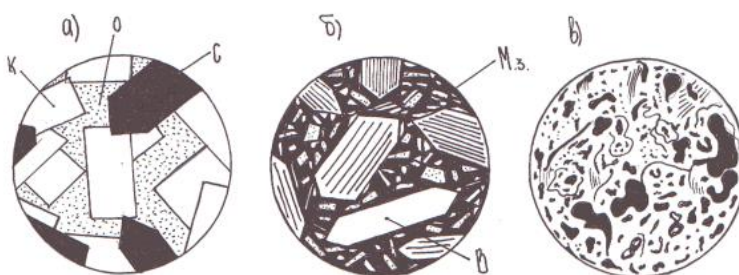


Рисунок 5 - Структура горных пород

а) зернисто-кристаллическая структура гранита (К-кварц; О - ортоклаз; С-слюда); б) порфировая структура (М/з - мелкие зерна; В – включения); в) крупнопористая структура – пемза

#### 4. Порядок работы

4.1. В соответствии с вариантом опишите указанные горные породы.

Работу выполняем по вариантам.

1 вариант описывает: граниты, гнейсы, габбро, порфиры, опока, пемза, трахиты, обсидиан, базальт, вулканические пеплы, глинистые, магнезиты, гравий, мел, известняк, конгломерат, гипс, мергель, кварцит, сланцы

2 вариант описывает: мрамор, опока, диорит, диабазы, пемза, перлит, лабрадорит, вулканические туфы, андезиты, липарит, песок, брекчия, доломиты, галька, ангидрит, песчаники, доломит, известняк-ракушечник, диатомит, известковые туфы.

4.2. Ответ запишите в форме таблицы 4.

Таблица 4

| № | Название породы | К какой генетической группе относится | Петрографические характеристики |           | Основные физико-механические показатели | Применение в строительстве |
|---|-----------------|---------------------------------------|---------------------------------|-----------|-----------------------------------------|----------------------------|
|   |                 |                                       | Цвет                            | Структура |                                         |                            |
|   |                 |                                       |                                 |           |                                         |                            |
|   |                 |                                       |                                 |           |                                         |                            |

4.3. Найдите ответы на вопросы:

- Назовите основные метаморфические горные породы, охарактеризуйте их свойства и укажите, для каких целей их применяют
- Для каких целей в строительстве применяют гранит, диабаз, кварцит, известняк, мел? Влияние на них высоких температур.

## 5. Литература

5.1. Барабанщиков Ю.Г. Строительные материалы и изделия учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования, 7-е изд., стер., Изд. Академия, 2018. – 416 с.

## Практическая работа № 3

### Тема: «Ознакомление с различными видами стеновой керамики и облицовочных материалов»

#### Цель:

Познакомиться с разновидностями стеновой облицовочной керамикой.

#### 2. Требования к методическому обеспечению

Для успешного выполнения данной работы необходимо знать материал тем *Керамические и стеклянные материалы* (темы 1.6 и 1.7).

В результате выполнения работы обучающийся будет:

##### **знать:**

- основные виды стеновых и облицовочных керамоизделий и области их рационального применения.

##### **уметь:**

- определять назначение плитки (фасадная, для пола, интерьера).

#### 3. Общие положения

Плитки керамические для внутренней облицовки

Плитки керамические для внутренней облицовки стен (ГОСТ 6141-91. *Плитки керамические глазурованные для внутренней облицовки стен. Технические условия*) представляют собой плиточные искусственные камни, изготовленные из глины с отошающими добавками путем формовки, обжига и покрытия с лицевой стороны глазурью.

Плитки изготовляют различной формы: квадратные, прямоугольные и фасонные. Фасонные плитки в зависимости от назначения подразделяют на угловые, карнизные и плинтусовые.

Для оценки качества потупившей на строительство керамической облицовочной плитки отбирают 1% плиток от партии (но не более 50 шт.), из которых среднюю пробу в количестве не менее 12 шт. отправляют в лабораторию на испытание.

В лаборатории внешним осмотром и замерами устанавливают состояние глазури лицевой поверхности, размеры, наличие искривлений, отбитости углов и ребер, щербины и другие дефекты.

Плитки керамические глазурованные согласно требованиям ГОСТ 6141 должны иметь размеры. Например, квадратная плитка - 150×150 мм.

Толщина плиток всех типов (за исключением плинтусовых) не должна превышать 6 мм. Допускается различие в толщине одной плитки +0,5мм. Допускаемые отклонения от размеров по длине граней плиток не более +1,5 мм; при этом отклонения в одной партии должны быть только в сторону увеличения или уменьшения.

Плитки должны быть правильной формы, без выпуклостей, выбоин и трещин.

Углы плиток должны быть прямыми. Отклонение стороны прямого угла допускается не более 0,5 мм.

В зависимости от состояния лицевой поверхности плиток, точности их размеров и наличия различных дефектов плитки согласно ГОСТ относят к сортам: I, II и III. Например, плитки I сорта не должны иметь отбитых углов, щербин и поверхностных трещин.

Для плиток II сорта допускается:

не более одного отбитого угла, если длина наибольшей его стороны не превышает 2 мм;

не более двух заглазурованных щербин, если по глубине они не превышают 1 мм и по длине кромок 6 мм;

поверхностной трещины не глазури при ширине до 0,25 мм общей длиной не более 55 мм.

Плитки должны быть плоскими. Искривление плитки (отклонение поверхности плитки от плоскости) допускается для плиток I и II сорта - не более 1,5 мм, а для плиток III сорта - не более 2 мм.

Глазурованная поверхность плиток должна быть ровной, без недоливов и затеканий, без наплывов, пузырьков и поверхностных волосных трещин; она должна быть блестящей, одноцветной и прозрачной.

Общее количество дефектов, обнаруженных на каждой плитке при внешнем осмотре, не должно превышать: у плиток I сорта - двух, II сорта - трех, III сорта - четырех.

Водопоглощение плиток определяют следующим образом.

Высушенные до постоянного веса образцы-плитки погружают в сосуд с водой так, чтобы уровень воды в сосуде был выше уровня верха образцов не менее чем на 2 см, и нагревают воду до кипения. В кипящей воде образцы выдерживают в течение 4 ч, после чего их охлаждают до температуры 20 °С, доливая в сосуд холодную воду (не менее двух раз) и выдерживая в ней образцы в течение 1 ч. Другой путь - это естественное остывание воды в сосуде. После охлаждения образцы вынимают, немедленно обтирают влажной мягкой тканью и взвешивают.

Водопоглощение каждого образца-плитки вычисляют по формулам и выражают в процентах.

А его среднее значение подсчитывают как среднее арифметическое результатов испытаний трех образцов.

Водопоглощение плиток не должно превышать 16% от веса плиток, высушенных до постоянного веса.

Термическую стойкость плиток определяют следующим образом. Три плитки помещают в воздушную баню и постепенно повышают температуру до 100 градусов, а затем плитки быстро погружают в воду с температурой 18...20 град, и оставляют в ней до полного охлаждения, после чего плитки вынимают и тщательно осматривают лицевую поверхность.



Плитки считаются выдержавшими испытание на термическую стойкость, если на глазурованной поверхности не появятся трещины, около глазури, посечки и поверхностные волосные трещины.

### **Плитки керамические для полов**

Керамические плитки для полов (ГОСТ 6787-2001. Плитки керамические для полов. Технические условия), изготавливают из глиняной массы (с окрашивающими примесями или без них) путем формования и последующего обжига.

Плитки бывают квадратные, прямоугольные, треугольные, пятигранные, шестигранные и восьмигранные (с гранями размером от 50 до 150 мм). Толщина плиток - 10 и 13 мм. Отклонения размеров плиток по длине граней не должны превышать +3мм, а по толщине - +1мм.

По виду лицевой поверхности плитки могут быть гладкими, шероховатыми и тесненными.

Поверхность обратной стороны должна обеспечивать надежное сцепление плиток с раствором.

Контролируя в лаборатории качество плиток, необходимо внешним осмотром и измерениями проверять состояние лицевой поверхности, цвет или тон плитки, ее размеры и наличие различных дефектов.

В соответствии с требованиями ГОСТ 6787 плитки по качеству относят I, II или III сортам.

Плитки I сорта должны быть правильной формы с четкими гранями и углами, без выпуклостей, трещин, выбоин, а также без зазубрин и трещин на кромках лицевой поверхности.

Расслоение плиток и пузырьки на лицевой поверхности не допускаются.

Боковые грани квадратных и прямоугольных плиток должны составлять прямой угол с плоскостями плиток. Отклонение стороны прямого угла (косоугольность) не должно превышать 0,5 мм.

Водопоглощение керамических плиток для полов определяют следующим образом. Из доставленных в лабораторию на испытание плиток или пять образцов-кусков плиток размером 3\*5см, промывают их в дистиллированной воде и высушивают при температуре 110±5°C до постоянного веса, а затем охлаждают и взвешивают.

Эти плитки или образцы кипятят в дистиллированной воде в течение 1ч, после чего охлаждают в проточной воде в течение 20 мин.

Затем их вынимают из воды, вытирают влажной тканью и взвешивают.

Вычисляют водопоглощение каждого образца выражаемое в процентах, а его среднее значение подсчитывают как среднее арифметическое результатов испытаний пяти образцов.

Водопоглощение плиток не должно превышать 4% от веса плиток, высушенных до постоянного веса.

Испытание сопротивления плиток истиранию производят на вращающемся металлическом диске с неподвижно закрепленными держателями, которыми испытываемые образцы плотно прижимаются к поверхности диска.

Испытанию подвергают образцы размером 50\*50 или 70\*70, выпиленные из плиток и взвешенные с точностью до 0,1 г.

Нагрузка на образцы не должна составлять 0,6 кг/см<sup>2</sup>, скорость вращения круга не должна превышать 35 м/мин. Общая длина пути, пройденного истирающим диском по поверхности образца, должна составлять 150м. В качестве истирающего материала применяют нормальный песок, отвечающий требованиям ГОСТ 6139-2020. Песок для испытаний цемента.

Песок подсыпают под образец равномерно в течение всего испытания из расчета 20 г через каждые 22 оборота диска.

Сопротивление плиток истиранию характеризуется потерей в весе после прохождения испытываемыми образцами 150 м пути по кругу. Потерю в весе одной плитки определяют по формуле

А его среднее значение для партии плиток вычисляют как среднее арифметическое результатов испытаний пяти образцов.

Потеря в весе при истирании не должна превышать 0,1 г/см<sup>2</sup>.

Однотонность цвета лицевых поверхностей плиток определяют следующим образом.

На щит, установленный на открытом месте с небольшим наклоном, укладывают вплотную друг к другу плитки (общая площадь плитки 1 м<sup>2</sup>); затем производят осмотр (с расстояния 1,7 м) и сравнение на соответствие цвета поверхности, образованной плиткой, стоном утвержденного эталона.

#### **4. Порядок работы**

4.1. Провести осмотр представленных образцов. Результаты осмотра зафиксируйте в следующем виде:

Форма:

Состояние глазури лицевой поверхности:

Размеры:

Отклонения от требований ГОСТ:

Наличие искривлений:

Отклонения от ГОСТ:

Отклонения углов от ГОСТ:

Отбитости углов и ребер:

Щербины и другие дефекты:

Принадлежность образца по внешнему виду к группе качества:

#### 4.2. Письменно ответьте на вопросы

- По каким показателям определяется качество керамических плиток?
- Какие дефекты лицевой поверхности керамических плиток Вы знаете?

#### 5. Литература

5.1. Барабанщиков Ю.Г. Строительные материалы и изделия учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования, 7-е изд., стер., Изд. Академия, 2018. – 416 с.

5.2. ГОСТ 6141-91. Плитки керамические глазурованные для внутренней облицовки стен. Технические условия

5.3. ГОСТ 6787-2001. Плитки керамические для полов. Технические условия

5.4. ГОСТ 6139-2020. Песок для испытаний цемента

## Практическая работа № 4

### Тема: «Ознакомление со строительными смесями и листовыми материалами на основе гипсовых вяжущих»

#### 1. Цель:

Формирование умений при ознакомлении с образцами современных листовых материалов на основе гипсовых вяжущих.

#### 2. Требования к методическому обеспечению

Для успешного выполнения данной работы необходимо знать материал темы **Минеральные вяжущие** (тема 1.11).

В результате выполнения работы обучающийся будет *знать*:

- виды современных материалов листовых на основе гипсовых вяжущих

*уметь*:

- определять по внешнему виду вид листовых материалов на основе гипсовых вяжущих

#### 3. Общие положения

*Листы гипсокартонные* должны соответствовать ГОСТ 6266. Они представляют собой листовые изделия, состоящие из негорючего гипсового сердечника, поверхности которого, кроме торцевых кромок, облицованы картоном, приклеенным к сердечнику. Листы предназначены для облицовки стен, устройства перегородок, подвесных потолков, огнезащиты конструкций, ограждения коммуникационных шахт, изготовления декоративных и звукопоглощающих изделий.

В зависимости от свойств и области применения листы подразделяются на следующие виды:

- обычные (ГКЛ);
- влагостойкие (ГКЛВ);
- повышенной сопротивляемости воздействию открытого пламени (ГКЛО);
- влагостойкие повышенной сопротивляемости воздействию открытого пламени (ГКЛВО).

ГКЛ и ГКЛО применяют в зданиях и помещениях с сухим и нормальным влажностными режимами в соответствии с СП 50.13330.2012.

ГКЛВ и ГКЛВО применяют в зданиях и помещениях с сухим, нормальным, влажным и мокрым режимами в соответствии с указанным выше СНиП. При применении листов ГКЛВ и ГКЛВО в зданиях и помещениях с влажным и мокрыми режимами их следует защищать с лицевой поверхности водостойкими грунтовками, шпаклевками, красками, керамической плиткой или покрытиями из ПВХ. В этих помещениях следует

предусматривать вытяжную вентиляцию, обеспечивающую нормативный воздухообмен в соответствии с требованиями СП 60.13330.2020. ГКЛО и ГКЛВО целесообразно применять для облицовки конструкций с целью повышения их предела огнестойкости в помещениях с повышенной пожарной опасностью.

Гипсокартонные листы ГКЛ, ГКЛВ, ГКЛО, ГКЛВО относятся к группам:

- горючести Г1 по ГОСТ 30244;
- воспламеняемости В3 по ГОСТ 30402;
- дымообразующей способности Д1 по ГОСТ 12.1.044;
- токсичности Т1 по ГОСТ 12.1.044.

Размеры листов, мм: длина от 2000 до 4000 с шагом 50 мм; ширина 600 и 1200; толщина: 6,5; 8,0; 9,5; 12,5; 14,0; 16,0; 18,0; 20,0; 24,0.

Листы должны иметь прямоугольную форму в плане.

Водопоглощение листов ГКЛВ и ГКЛВО не должно быть более 10%.

Сопротивляемость листов ГКЛО и ГКЛВО воздействию открытого пламени должна быть не менее 20 мин.

Сцепление гипсового сердечника с облицовочным картоном должно быть прочнее, чем сцепление слоев картона.

Разрушающая нагрузка при испытании листов на прочность при изгибе и прогиб должны соответствовать значениям, указанным в таблице.

Марка гипсового вяжущего должна быть не ниже Г-3, а степень помола должна соответствовать остатку на сите с размером ячеек 0,2 мм порядка 8...10%.

Особое внимание должно уделяться постоянству сроков схватывания гипсового вяжущего, а фактические значения начала и конца схватывания выбираются в зависимости от длины конвейера схватывания и регулируются при необходимости специальными добавками.

Таблица 5 - Разрушающая нагрузка и допускаемый прогиб листов

| Толщина листов, мм                                                       | Разрушающая нагрузка, Н (кгс),<br>не менее для образцов |            | Прогиб, мм, не более для образцов |            |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------|-----------------------------------|------------|
|                                                                          | продольных                                              | поперечных | продольных                        | поперечных |
| До 10,0 включ.                                                           | 450 (45)                                                | 150 (15)   | -                                 | -          |
| Св. 10,0 до 18,0 включ.                                                  | 600 (60)                                                | 180 (18)   | 0,8 (1,0)*                        | 1,0 (1,2)* |
| Св. 18,0                                                                 | 500 (50)                                                | -          | -                                 | -          |
| * В скобках указано максимальное значение прогиба для отдельного образца |                                                         |            |                                   |            |

Ширина облицовочного картона для тыльной стороны листов 1180 мм, для лицевой - 1250 мм. Картон, используемый для лицевой стороны листов, выпускается желтого или зеленого цвета, для тыльной - серого или серо-

зеленого цвета. Облицовочный картон серо-зеленого и зеленого цвета выпускается для изготовления влагостойких листов.

В качестве добавок, обеспечивающих сцепление облицовочного картона с гипсовым сердечником, используют обычно модифицированный крахмал и лигносульфонаты технические.

С целью снижения плотности гипсового сердечника в гипсовую смесь вводится предварительно полученная техническая пена. Для приготовления пены применяются различные пенообразователи, однако при выборе последнего необходимо проверять его влияние на сроки схватывания и показатели прочности гипсового вяжущего.

В зависимости от длины конвейера схватывания и сроков схватывания применяемого гипсового вяжущего применяется ускоритель схватывания гипса. В качестве ускорителя схватывания используются тонко измельченные двугидрат сульфата кальция (отходы от торцовки листов), углекислый калий (поташ) и другие подобные продукты.

Для повышения прочности при изгибе и степени огнестойкости листов (при производстве ГКЛЮ - обязательно) применяют обрезки стекловолокна длиной не более 10мм, которые получают путем рубки ровинга из стеклонитей. В качестве другой дисперсно-армирующей добавки для повышения гвоздеудерживающей способности и повышения прочности при изгибе используется бумажное волокно, которое получают из макулатуры всех марок и отходов картона.

Листы гипсоволокнистые должны соответствовать ГОСТ Р 51829. Они представляют собой листовой отделочный материал, изготовленный из гипсового вяжущего, армированного по всему объему бумажными волокнами.

Листы предназначены для устройства межкомнатных перегородок, подвесных потолков и внутренней облицовки стен, оснований под полы, облицовки конструкций с целью повышения их предела огнестойкости.

В зависимости от свойств листы подразделяются на следующие виды:

- обычные (ГВЛ);
- влагостойкие (ГВЛВ).

Листы ГВЛ применяют в зданиях и помещениях с сухим и нормальным влажностными режимами в соответствии с СП 50.13330.2012.

ГВЛВ применяют в зданиях и помещениях с сухим, нормальным и влажным режимами. При применении листов в зданиях и помещениях с влажным режимом следует предусматривать вытяжную вентиляцию, обеспечивающую нормативный воздухообмен.

Гипсоволокнистые листы ГВЛ и ГВЛВ относятся к группам:

- горючести Г1 по ГОСТ 30244,
- воспламеняемости Вт по ГОСТ 30402;
- дымообразующей способности Д1 по ГОСТ 12.1.044;
- токсичности Т1 по ГОСТ 12.1.044.



Размеры листов, мм: длина 1500, 2000, 2700, 3000; ширина 500, 1000, 1200, толщина 10,0; 12,5; 15,0; 18,0; 20,0.

Листы должны иметь прямоугольную форму в плане. Предел прочности листов при изгибе должен быть не менее величин, указанных в таблице 6.

Таблица 6 - Прочность листов в зависимости от толщины

| Номинальная толщина листа, мм | Предел прочности при изгибе, МПа |
|-------------------------------|----------------------------------|
| До 10,0 включительно          | 6,0                              |
| Св. 10,0 до 12,5 -//-         | 5,5                              |
| Св 12, 5 до 15,0 -//-         | 5,0                              |
| Св. 15,0 до 18,0 -//-         | 4,8                              |
| Св.18,0 до 20, 0 -//-         | 4,5                              |
| Св.20,0                       | 4,3                              |

Твердость лицевой поверхности листов должна быть не менее 20 МПа.

Поверхностное водопоглощение листов ГВЛВ не должно быть более 1,0 кг/м<sup>2</sup>.

Основными сырьевыми материалами для изготовления листов являются гипсовое вяжущее не ниже марки Г- 3, макулатура и вода.

Для придания листам противопоыльных и водоотталкивающих свойств применяется поверхностная обработка раствором латекса СКС-65 ГП по ГОСТ 10564\*.

*Высокопрочные облицовочные гипсовые плиты* размером 500\*500\*(20...40) мм предназначены для внутренней отделки интерьеров общественных, административных и культурных зданий. Они имеют следующие характеристики прочность при сжатии, МПа: 50...70; средняя плотность, кг/м<sup>3</sup>: 1900; водопоглощение, %: 7; твердость (по Моосу): 2,5.

Эти плиты получают из пластичного теста на основе гипсового вяжущего марок не ниже Г-5 по или водостойкого гипсового вяжущего путем его прессования и сушки.

*Плиты гипсовые декоративные (ПГД)* имеют размеры 600\*600\*(15...25) мм. Плита должна выдерживать нагрузку, равную 4-х кратной массе плиты в высушенном состоянии.

Отпускная влажность плит - не более 5%.

Декоративные плиты на неводостойких гипсовых вяжущих марок Г-2...Г 7 предназначены для внутренней отделки стен и потолков в помещениях с относительной влажностью не более 70%.

Такие же плиты на основе водостойких гипсовых вяжущих и гидрофобизированные могут применяться для отделки наружных поверхностей и помещений с повышенной влажностью.

*Полимергипсовые облицовочные плиты «ГИПСАМИН»* предназначены для внутренней облицовки стен общественных зданий.

Характеристики: прочность на растяжение при изгибе. МПа: 7,5; прочность при сжатии, МПа: 30; геометрические размеры, мм: 400\*300\*12; масса, кг: не более 2.

Основными сырьевыми материалами являются гипсовое вяжущее (в том числе фосфогипс) марки не ниже Г-5, модифицирующие добавки и синтетические полимерные смолы.

*Гипсовые акустические перфорированные плитки* представляют собой одновременно звукопоглощающий и отделочный материал. Они предназначаются для отделки помещений с относительной влажностью не более 70%. Плитки предназначены для устройства подвесных потолков и внутренней облицовки стен в зданиях общественного и культурно-бытового назначения (зрительных залах, вокзалах, ресторанах, офисах и т.п.), а также в промышленных сооружениях с повышенным уровнем шума.

Плитки делятся на две марки: без подстилающего слоя и с подстилающим слоем, в качестве которого могут быть использованы бязь, хлопчатобумажные ткани или стекловолокно. Плитки без подстилающего слоя применяются только совместно с звукопоглощающим материалом, толщина которого 50...100 мм. В качестве этого материала служат минераловатные, стекло- или органо-волокнистые плиты и маты.

Применяют плиты размером 600\*600, 600\*1200, 300\*600, 810\*800 мм. Толщина плит 30... 40 мм.

Отверстия перфорации могут быть квадратными, круглыми или прямоугольными. Степень перфорации составляет 30...40%. Диаметр отверстий (перфорации) - 6...10 мм. Процент перфораций, т.е. отношение суммарной площади отверстий к общей площади плитки, составляет 10... 16%. Средняя плотность плиток 0,9 г/см<sup>3</sup>, влажность не более 1%.

В качестве сырьевых материалов применяется строительный или формовочный гипс не ниже марки Г-5, стекловолокно для дисперсного армирования и звукопоглощающий материал (стеклянная или минеральная вата - маты, плиты).

#### **4. Порядок работы**

4.1. Внимательно ознакомьтесь с рекламными проспектами и образцами материалов на основе гипса

4.2. Письменно найдите ответы на вопросы

- Основные отличия между ГКЛ и ГВЛ

- Область применения листовых материалов на основе гипсовых вяжущих

## **5. Литература**

1. Барабанщиков Ю.Г. Строительные материалы и изделия учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования, 7-е изд., стер., Изд. Академия, 2018. – 416 с.
2. ГОСТ 6266-97. Листы гипсокартонные. Технические условия.
3. ГОСТ 12.1.044-2018 Система стандартов безопасности труда.
4. ГОСТ 30244-94. Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть
5. ГОСТ 30402-96. Материалы строительные. Метод испытания на воспламеняемость
6. ГОСТ Р 51829-2001. Листы гипсоволокнистые. Технические условия
7. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.
8. СП 60.13330.2020. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.

## Практическая работа № 5

### Тема: «Ознакомление с эксплуатационно-техническими характеристиками кровельных гидроизоляционных материалов»

#### Цель:

Формирование умений при ознакомлении с образцами современных кровельных и гидроизолирующих материалов

#### 2. Требования к методическому обеспечению

Для успешного выполнения данной работы необходимо знать материал тем *Кровельные, гидроизоляционные, герметизирующие материалы* (темы 1.24, 1.25).

В результате выполнения работы обучающийся будет

##### **знать:**

- номенклатуру, свойства и области применения кровельных и гидроизоляционных материалов на основе битума, дегтя и полимеров

##### **уметь:**

- определять по внешнему осмотру марку и вид гидроизоляционного материала

#### 3. Общие положения

##### Кровельные материалы

Кровельные материалы предназначены для защиты от атмосферных осадков (дождь, снег, град), т.е. от кратковременного (периодического) воздействия осадков.

Кровельные материалы подразделяются:

- по виду исходного сырья – на металлические (из стали, алюминия, меди и других металлов, а также их сплавов), керамические, получаемые обжигом глиняного сырья (черепица), цементно-волокнистые (асбестоцементные, стеклоцементные), пластмассовые (стекловолокнистый пластик, органическое стекло), цементно-песчаные (бетонные) черепицы, битумные (на основе битума, дегтя, полимеров и их смесей);

- по конфигурации – на плоские, волнистые, пазогребневые, гребневые;

- по форме на:

рулонные – полотнища шириной около 1 м и длиной 7...20 м, поставляемые на строительную площадку в рулонах;

листовые и штучные – мелкоразмерные полосы и листы (площадью менее 1 и 2 м<sup>2</sup> соответственно);

мастичные – вязкие жидкости, образующие сплошную водонепроницаемую пленку после нанесения на изолируемую конструкцию;

- мембранные – большеразмерные полотнища (площадью 100...500 м<sup>2</sup>).

Выбор того или иного типа материала зависит от многих факторов: конструктивных (угол наклона крыши, материал основания); технологических (простота устройства покрытия); архитектурно-декоративных (желаемый цвет и фактура поверхности кровли); экономических (стоимость и долговечность).

Рулонные материалы относятся к группе «мягкая кровля». Они представляют собой полотнища, скатанные в рулоны (отсюда они и получили свое название). Полотнища выпускаются шириной около 1000 мм и длиной от 7 до 20 м, длина полотнища определяется толщиной материала, составляющей обычно 1,0...6,0 мм.

Рулонные материалы могут обеспечивать водонепроницаемость даже при нулевых уклонах, а верхний предел рекомендуемых уклонов составляет 45-50 °С. Кровельный ковер из современных рулонных материалов, как правило, является двухслойным. Поэтому различают материалы для нижнего и для верхнего слоя. Вес 1 м<sup>2</sup> кровельного ковра, в зависимости от вида материала и количества слоев составляет, примерно, 5...12 кг.

В настоящее время на рынке присутствуют рулонные материалы нескольких поколений, для производства которых применяются различные компоненты, как для основы, так и для покровных слоев.

К первому поколению рулонных материалов относятся битумные на картонной основе (рубероид, рубемаст и т.п.). Они по-прежнему широко применяются, хотя уже и не отвечают современным требованиям.

Важным шагом в развитии рулонных материалов стала замена биологически недолговечной картонной основы не гниющими материалами: стеклохолстами, стеклотканями и т.п. (битумные материалы на не гниющих основах). При этом кроме биологической долговечности материала увеличилась и его прочность, в то время как остальные минусы, присущие битумным материалам остались. Это, в первую очередь, проблемы, связанные со «старением» битума. Поистине революционным стало применение в рулонных материалах полимеров, как в качестве модификаторов битума (битумно-полимерные материалы), так и для создания чисто полимерных кровельных материалов (полимерные мембраны). К преимуществам всех рулонных материалов можно отнести то, что они, вне зависимости от условий производства работ и состояния поверхности, создают изоляционный слой с необходимой гарантированной толщиной. К недостаткам рулонных кровельных материалов относится большое количество швов (нахлестов) при изготовлении ковра. Для устройства рулонного водоизоляционного ковра рекомендуется применять битумные и битумно-полимерные материалы на не гниющей стеклянной, синтетической или картонной основе, или эластомерные вулканизированные пленочные материалы, а также мастичные материалы. Аналогичные материалы рекомендуется применять для устройства пароизоляции. Рулонные материалы на картонной основе с битумным вяжущим допускается

применять для устройства водоизоляционного ковра в кровлях временных зданий и сооружений со сроком службы до 5 лет.

### **Гидроизоляционные материалы**

Гидроизоляционные материалы предназначены для предохранения строительных конструкций от контакта с водой, поглощения воды или от фильтрации воды через них. В зависимости от физического состояния и соответственно технологии их применения гидроизоляционные материалы можно разделить на жидкие, пастообразные пластично-вязкие, твердые упругопластичные.

**Жидкие гидроизоляционные материалы** могут быть пропиточные и пленкообразующие.

**Пропиточные материалы** – жидкости, проникающие в поры поверхностных слоев материала, создавая водонепроницаемый барьер, либо гидрофобизирующие поверхность пор (битумы и дегти, пропитка полимерами, кремнийорганические жидкости).

**Инъекционные материалы** – нагнетают в поры изолируемого материала под давлением (эпоксидные смолы, полимерные дисперсии).

**Пленкообразующие материалы** – вязкожидкие составы, которые после нанесения на поверхность изолируемой конструкции образуют на ней водонепроницаемую пленку (разжиженные битумы, битумные эмульсии, лаки, эмали).

**Пастообразные гидроизоляционные материалы** используют как обмазочные и приклеивающие.

**Обмазочные материалы**, после нанесения образуют на изолируемой поверхности достаточно толстый гидроизоляционный слой (мастики, пасты).

**Упругопластичные гидроизоляционные материалы** представлены рулонными материалами (безосновными и на различных основах), аналогичные кровельным.

## **4. Порядок работы**

4.1. Внимательно ознакомьтесь с рекламными проспектами и образцами кровельных и гидроизоляционных материалов.

4.2. Письменно найдите ответы на вопросы

- Перечислите области применения материалов на основе битума
- Требования к гидроизоляционным материалам
- Требования к основам герметизирующих материалов

## **5. Литература**

5.1. Барабанщиков Ю.Г. Строительные материалы и изделия учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования, 7-е изд., стер., Изд. Академия, 2018. – 416 с.

## Практическая работа № 6

### Тема: «Ознакомление с эксплуатационно-техническими характеристиками теплоизоляционных материалов»

#### 1. Цель:

Формирование умений при ознакомлении с образцами современных теплоизоляционных материалов.

#### 2. Требования к методическому обеспечению

Для успешного выполнения данной работы необходимо знать материал темы *Теплоизоляционные и акустические материалы* (тема 1.26).

В результате выполнения работы обучающийся будет

**знать:**

- эффективность применения различных теплоизоляционных материалов в строительстве, номенклатуру

**уметь:**

- визуально определять вид теплоизоляционных материалов

#### 3. Общие положения

Теплоизоляционными называют строительные материалы и изделия, предназначенные для изоляции тепловых потоков, конструкций зданий и сооружений, аппаратуры, трубопроводов, холодильников.

По ГОСТ 16381 теплоизоляционные материалы классифицируются по следующим основным признакам: форма и внешний вид; структура; вид исходного сырья; средняя плотность; жесткость; теплопроводность; горючесть.

По форме и внешнему виду теплоизоляционные материалы подразделяют на: штучные изделия (плиты, блоки, кирпичи, цилиндры, полуцилиндры, скорлупы, сегменты); рыхлые и сыпучие (вата, перлит, песок); рулонные и шнуровые (маты, шнуры, жгуты).

Марка теплоизоляционного материала отражает величину средней плотности, которая выражается в  $\text{кг/м}^3$  ( $\rho_0$ ). Согласно этому показателю, теплоизоляционные материалы имеют следующие марки: особо низкой плотности (ОНП) 15, 25, 35, 50, 75, низкой плотности (НП) 100, 125, 150, 175, средней плотности (СП) 200, 250, 300, 350, плотные (ПЛ) 400, 450, 500. Марка теплоизоляционного материала обозначает верхний предел его средней плотности. Например, изделия марки 100 могут иметь  $\rho_0=75\ldots100 \text{ кг/м}^3$ .

По структуре материалы бывают: волокнистые, зернистые, ячеистые.

По виду исходного сырья материалы относят к двум группам: Неорганические и органические. По жесткости теплоизоляционные материалы подразделяют на следующие виды: мягкие (М) – сжимаемость  $> 30\%$  (при удельной нагрузке 0,002 МПа), полужесткие (П) – сжимаемость  $< 30\%$  (при удельной нагрузке 0,002 МПа), жесткие (Ж) – сжимаемость до 6%



(при удельной нагрузке 0,002 МПа), повышенной жесткости (ПЖ) – сжимаемость до 10% (при удельной нагрузке 0,004 МПа), повышенной твердости (Т) – сжимаемость до 10% (при удельной нагрузке 0,1 МПа).

По возгораемости теплоизоляционные материалы бывают: несгораемые, трудносгораемые, сгораемые.

По теплопроводности материалы и изделия относят к классам: А – низкой теплопроводности, Б – средней теплопроводности, В – повышенной теплопроводности.

### **Органические теплоизоляционные материалы**

Органические теплоизоляционные материалы изготавливают в виде плит, обычно крупноразмерных. Основным сырьем для их изготовления служит древесина в виде отходов (опилки, стружка, горбыль, рейка) и другое растительное сырье волокнистого строения (камыш, солома, малоразложившийся верхний торф, костра льна и конопли). Для повышения огнестойкости, биостойкости и водостойкости в теплоизоляционных материалах на основе органики вводят антипирены, антисептики и гидрофобизаторы.

#### *Материалы на основе древесного сырья*

Древесно-волокнистые плиты ДВП (ГОСТ 4598) изготавливают из неделовой древесины, отходов лесопильной и деревообрабатывающей промышленности, бумажной макулатуры, стеблей соломы, кукурузы, хлопчатника и некоторых других растений. Для улучшения отдельных свойств плит древесноволокнистая масса пропитывается различными химикатами, способствующими уменьшению водопоглощения, повышению биостойкости и огнестойкости. Плиты древесноволокнистые в зависимости от назначения изготавливаются следующих видов: сверхтвердые, твердые, полутвердые, изоляционно-отделочные и изоляционные.

Древесно-стружечные плиты ДСП. Этот материал получается путем прессования древесной стружки с добавкой синтетических смол. Их выпускают одно- и многослойными. ДСП имеют длину 2500...2600 мм, ширину 1200...1800 мм, а толщину от 13 до ..... мм.

Фибролит и арболит – материалы из древесной стружки (фибролит) и опилок и щепы (арболит) на цементном вяжущем.

### **Полимерные теплоизоляционные материалы**

Пенопласты – листовые и фасонные изделия – получают вспениванием различных полимеров: полистирола, поливинилхлорида, полиэтилена, фенольных полимеров и др. используется прессовый и беспрессовый методы изготовления пенопластов.

Пенополистирол – наиболее известный вид строительных пенопластов. Беспрессовый пенополистирол (ПСБ) состоит из склеивающихся друг с другом вспененных гранул полистирола. Беспрессовый пенополистирол в виде листов и плит применяется для тепловой изоляции стен. Прессованный

(экструзионный) пенополистирол имеет плотные корки на обеих поверхностях плит и полностью замкнутую пористость.

Пенополивинилхлорид – материал в виде плит, по методу получения и структуре аналогичен прессовому пенополистиролу. Применяют для теплоизоляции слоев кровельных конструкций.

Пенополиэтилен – материал, получаемый на основе полиэтилена и газообразующих добавок.

### **Неорганические теплоизоляционные материалы**

Неорганические материалы изготавливают из минерального сырья (горных пород, шлаков, стекла, вяжущих веществ, асбеста и т.п.) к этим материалам относят изделия из минеральной ваты, пеностекло, ячеистые бетоны, асбестосодержащие засыпки и мастичные составы, а также пористые заполнители, используемые как теплоизоляционные засыпки (керамзит, перлит, вермикулит).

Минераловатные изделия получают на основе коротких и очень тонких минеральных волокон (минеральной ваты), скрепляемых в изделия с помощью связующего или другими способами. Минеральная вата в зависимости от плотности подразделяется на марки 75, 100, 125, 150. она огнестойка, не гниет, малогигроскопичная и имеет низкую теплопроводность – 0,04...0,05 Вт/(м·С). Минеральная вата хрупка, и при ее укладке образуется много пыли. Поэтому вату гранулируют, т.е. превращают в рыхлые комочки-гранулы. Их используют в качестве теплоизоляционной засыпки пустотелых стен и перекрытий. Сама минеральная вата является как бы полуфабрикатом, из которого выполняют разнообразные теплоизоляционные минераловатные изделия.

Минеральные маты – представляют собой листовой или рулонный материал, состоящий из минеральной ваты, покрытой с одной или двух сторон битуминизированной бумагой, прошитый прочными нитками. Размеры матов: длина 3000...5000, ширина 500 или 1000 мм. Маты выпускают марки 100 (по величине плотности), их теплопроводность 0,04Вт/(м·С). Маты применяют для теплоизоляции ограждающих конструкций жилых и промышленных зданий, технологического оборудования и трубопроводов.

Плиты из минеральной ваты на синтетическом связующем изготавливают длиной 900...1800, шириной 500...1000 и толщиной 40...100 мм. По плотности плиты подразделяют на марки 50, 75, 125, 175, 200, 300. Теплопроводность их 0,044...0,058 Вт/(м·С). Плиты используют для тепловой изоляции строительных конструкций, промышленного оборудования и трубопроводов.

Плиты из минеральной ваты на битумном связующем получают смешиванием волокон минеральной ваты с битумной эмульсией или пастой с последующим формованием и сушкой формовочных плит. Длина минераловатных плит 1000...1500 и 2000, ширина 500 и 1000, толщина

40...100 мм. По плотности плиты делят на марки 200 и 250. Теплопроводность плит зависит от марки и находится в пределах 0,06...0,076Вт/(м·С). Минераловатные плиты на битумном связующем служат для утепления бесчердачных покрытий и чердачных перекрытий, теплоизоляции стен жилых и промышленных зданий, а также для изоляции поверхности промышленного оборудования.

Для изоляции трубопроводов широко применяют минераловатные изделия - полуцилиндры и цилиндры, обладающие такими же показателями физико-механических свойств, что и минераловатные плиты. В настоящее время разработано множество новейших изделий на основе минеральной ваты. Вот несколько примеров: Продукция "Роквул" (ROCKWOOL) – минвата на каменной (вулканической) породе. Отличительные свойства: изоляция, огнеустойчивость, звуконепроницаемость, водоотталкиваемость, стойкость к деформации.

Минеральная вата "PAROC". С помощью изделий "PAROC" можно утеплить все части здания. Очень важно для потребителя и то, что при работе эти материалы не требуют специальных строительно-монтажных навыков.

Стеклянная вата – минерал, состоящий из беспорядочно расположенных стеклянных волокон. Маты и полосы изготавливают из непрерывного стеклянного волокна, скрепленного прошивкой стеклонитью. Плотность этих изделий не более 175 кг/м<sup>3</sup>, теплопроводность не более 0,04...0,05 Вт/(м/С). Маты выпускают длиной 100...3000, шириной 200...700, толщиной 10...50 мм.

В настоящее время разработано много новых материалов на основе стеклянного волокна. Теплоизоляционные изделия "URSA" представляют собой ковер из тончайших стеклянных волокон, обработанных связывающим составом, что обеспечивает главное достоинство - высокую изоляционную способность при низкой плотности.

Вата "ISOVER" - стеклянная вата высшего качества, изготавливается в основном из вторично используемого стекла, песка, соды и известняка. Отличительные свойства ваты "ISOVER" - высокая изоляционная способность; относится к группе негорючих стройматериалов; эластичность; химическая стойкость.

#### **4. Порядок работы**

4.1. Внимательно ознакомьтесь с рекламными проспектами и образцами теплоизоляционных материалов.

4.2. Письменно найдите ответы на вопросы:

- Какой показатель используется в качестве марки теплоизоляционных материалов?

- Какой теплоизоляционный материал имеет наибольшее распространение? Опишите его свойства.

- Какие типы структур характерны для теплоизоляционных материалов?
- Сравните по технико–экономическим показателям органические и минеральные теплоизоляционные материалы?

## **5. Литература**

5.1. Барабанщиков Ю.Г. Строительные материалы и изделия учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования, 7-е изд., стер., Изд. Академия, 2018. – 416 с.

5.2. ГОСТ 4598-2018. Плиты древесно-волоконистые мокрого способа производства. Технические условия.

5.3. ГОСТ 16381-2022. Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Классификация. Общие технические требования

## Литература

1. Барабанщиков Ю.Г. Строительные материалы и изделия учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования, 7-е изд., стер., Изд. Академия, 2018. – 416 с.
2. ГОСТ 4598-2018. Плиты древесно-волокнистые мокрого способа производства. Технические условия.
3. ГОСТ 6139-2020. Песок для испытаний цемента
4. ГОСТ 6141-91. Плитки керамические глазурованные для внутренней облицовки стен. Технические условия
5. ГОСТ 6266-97. Листы гипсокартонные. Технические условия.
6. ГОСТ 6787-2001. Плитки керамические для полов. Технические условия
7. ГОСТ 12.1.044-2018 Система стандартов безопасности труда.
8. ГОСТ 16381-2022. Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Классификация. Общие технические требования
9. ГОСТ 30244-94. Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть
10. ГОСТ 30402-96. Материалы строительные. Метод испытания на воспламеняемость
11. ГОСТ Р 51829-2001. Листы гипсоволокнистые. Технические условия
12. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий
13. СП 60.13330.2020. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха

## Ресурсы Интернет

Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Библиотека  
<http://window.edu.ru/window/library>



## **Методические указания**

для обучающихся  
по выполнению практических работ  
по дисциплине Строительные материалы и изделия  
для специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и  
сооружений

*Составитель: Бойкова М.Л.*

---

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Республики Марий Эл  
«Йошкар-Олинский строительный техникум»  
424002, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, ул. Коммунистическая, 32

Отпечатано в ГБПОУ Республики Марий Эл «Йошкар-Олинский строительный техникум»