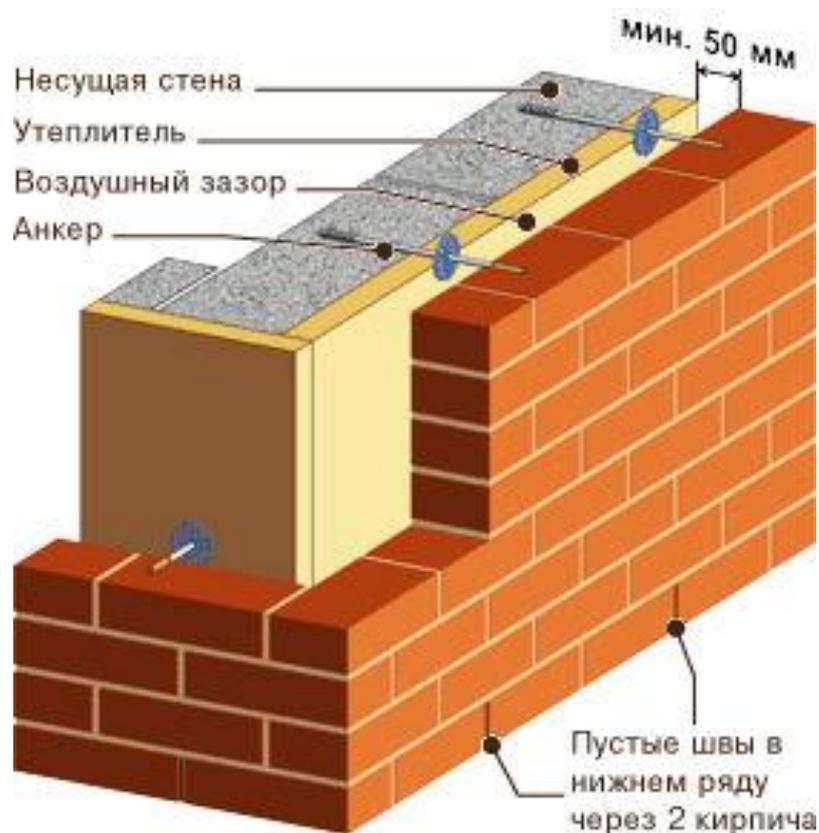


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
"БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Методические указания

к выполнению лабораторных работ по курсу
«Обучение рабочей профессии» для студентов специальности
1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство»,
1-70 03 01 «Архитектура»



БРЕСТ 2020

УДК 693

В методических указаниях к выполнению лабораторных работ по курсу «Обучение рабочей профессии» для студентов специальности 1-70 02 01 "Промышленное и гражданское строительство", 1-70 03 01 "Архитектура" рассмотрены цели и задачи, общие сведения, порядок выполнения работы и составление отчета. Контрольные вопросы помогут студентам лучше освоить профессию каменщика.

Составители: Лешкевич Н.В., старший преподаватель
Коржан В.И., старший преподаватель
Песенко В.В., ассистент

Рецензенты: проректор по научной работе Шалобыта Н.Н., к.т.н., доцент
Зуй С.К., начальник СУ-98 ОАО «Строительный трест №8»

Учреждение образования
© «Брестский государственный технический университет», 2020

Безопасность труда при выполнении лабораторных работ

На всех студентов, выполняющих лабораторные занятия, распространяются общие правила поведения при пребывании в корпусах и аудиториях университета.

К работе в лаборатории и на полигоне допускаются лица обоего пола, достигшие 16-летнего возраста, прошедшие инструктаж по технике безопасности в целом и на каждом рабочем месте, изучившие материалы, инструменты и приспособления и безопасные приемы работы с ними.

Инструктаж по безопасности труда и безопасным приемам выполнения работ проводят мастера производственного обучения. Инструктаж сопровождается практическим показом безопасных приемов и способов выполнения работ. О проведении инструктажа делается запись в специальном журнале. Нарушители требования правил и инструкций по безопасности и охране труда несут ответственность в соответствии с действующим законодательством.

Сотрудники кафедры, работающие на полигоне, должны знать приемы безопасной работы со всеми применяемыми материалами, инструментами и оборудованием, а также знать наличие и местоположение средств первой медицинской помощи, средств пожаротушения и уметь оказывать доврачебную помощь пострадавшим при несчастных случаях.

В лаборатории и на полигоне должен поддерживаться порядок и чистота (после проведения занятий, связанных с использованием вяжущих, наполнителей и растворов, проводится влажная уборка помещения).

Электрошнуры, провода, штепсельные соединения, выключатели освещения и розетки должны быть исправны и изолированы.

Студентам запрещается трогать макеты приспособления и инструмент, не относящийся к теме проводимой лабораторной работы, исправлять неисправности в электропроводке.

После выполнения лабораторной работы доложить об этом мастеру производственного обучения, навести порядок на рабочем месте, сложить модели кирпичей в предназначенные для этого ящички, разложить инструменты на приспособленные для этого места.

При приготовлении и перелопачивании раствора следует не допускать его разбрызгивания.

При попадании известкового раствора на открытые участки кожи или в глаза нужно немедленно промыть водой из-под крана, а при сильном покраснении или опухоли – обратиться в здравпункт университета, доставить пострадавшего в ближайшую поликлинику или вызвать скорую помощь по телефону 103.

При механической травме от падения кирпича, инструмента, приспособления и т. д. – остановить кровотечение, перебинтовать место ушиба или пореза.

При поражении электрическим током – отключить источник тока или освободить пострадавшего от контакта с проводом, оказать первую медицинскую помощь.

Лабораторная работа №1

Инструменты, приспособления и инвентарь для каменной кладки

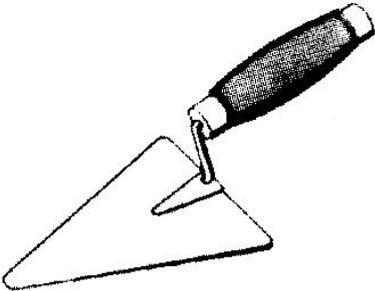
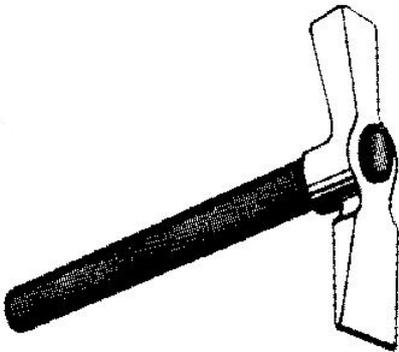
1 Цель и задачи лабораторной работы

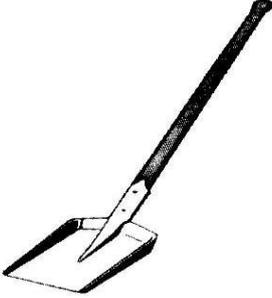
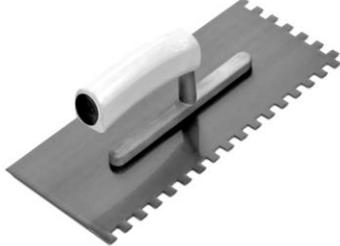
Целью лабораторной работы является закрепление и обобщение знаний, полученных в лекционном курсе. В процессе выполнения лабораторной работы студенты должны получить и закрепить основные сведения об инструментах, приспособлениях и инвентаре, применяемых при выполнении рабочих операций в процессе каменной кладки.

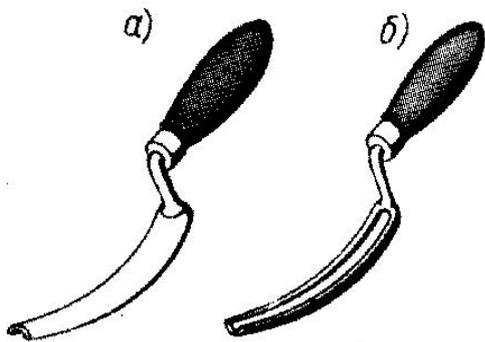
2 Общие сведения

Инструменты, приспособления и инвентарь каменщика

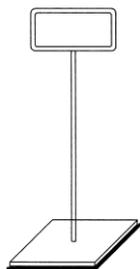
Каждую рабочую операцию в процессе кладки выполняют определенным инструментом. Производительность труда каменщиков во многом зависит от качества применяемого *ручного инструмента*.

Рабочие инструменты:	
	<p>Кельма – стальная лопатка из тонколистового полотна, отшлифованная с двух сторон, с изогнутой ручкой из пластмассы или древесины твердых пород. Она предназначена для разравнивания раствора при выполнении кирпичной кладки, заполнения раствором вертикальных и горизонтальных швов и подрезки излишков раствора</p>
	<p>Молоток-кирочка (масса 550 г) с деревянной ручкой (длина 300 мм) используется для рубки и тески кирпича. При рубке кирпича лезвие молотка должно быть под прямым углом к поверхности кирпича. Может быть использован для осаживания ранее уложенного кирпича, а также для устранения отклонений, возникающих при кладке углов, ограничений и т. д.</p>

	<p>Растворная (совковая) лопата имеет полотно из листовой стали толщиной 1,6 мм. Используется для подачи, растилания и разравнивания раствора, а также для перемешивания его в растворном ящике</p>
	<p>Киянка – это разновидность ручного ударного инструмента, по форме напоминающая молоток. Она состоит из длинной рукоятки, на которой закреплена ударная головка. Отличие в том, что рабочая часть у нее не металлическая, как у молотка, а из более мягкого материала – дерева или резины. Поэтому при воздействии на материал киянка не разрушает его структуру. Резиновая киянка получила широкое распространение при укладке керамических и газобетонных стеновых блоков, плитки, бордюров, паркета и ламината</p>
	<p>Гребенка служит он для того, чтобы нанесенная на поверхность камня растворная (клеевая масса) разравнивалась до одинаковой толщины слоя по всей площади материала. Гребёнка стальная 28X12 см (8X8) ДРОПС. Рукоятка открытая</p>
	<p>Ножовка по газобетону (700 мм зубья) с напайками STARTUL PROFI</p>
	<p>Угольник для резки блоков</p>



Расшивки – имеют рабочую часть в форме разрезанной вдоль стальной трубки с ручкой из древесины. Применяются для придания растворным швам определенной формы, а также для уплотнения их с наружной стороны. Тем самым устраняются различные поры в растворных швах, что препятствует их замачиванию атмосферными осадками и предупреждает преждевременное разрушение конструкций. Расшивка (а) с вогнутой рабочей частью придает швам выпуклую поверхность, а расшивка (б) с выпуклой рабочей поверхностью – вогнутую



Швабровка – применяется для очистки дымовых и вентиляционных каналов от выступившего из швов раствора и более полного их заполнения и заглаживания. На стальной ручке швабровки внизу между фланцами закреплена резиновая пластина размером 140×140×10 мм, которая является рабочим органом.

Контрольно-измерительный инструмент

Для проверки качества кирпичной кладки используют следующие инструменты:



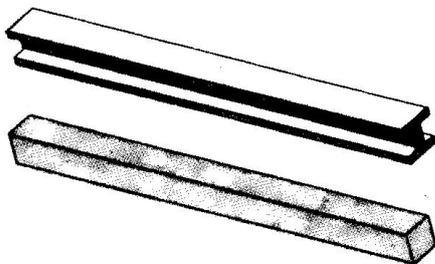
Складной метр и рулетки длиной 2-20 м служат для линейных измерений в ходе выполнения кладки.



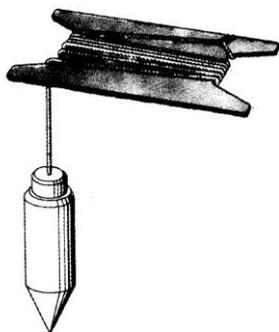
Уровень применяется для проверки вертикальности и горизонтальности кладки, используется он, как правило, совместно с правилом. Корпус уровня изготавливают из древесины или алюминиевого сплава длиной 300, 500, 750 мм.



Угольник деревянный или металлический (размер 500×700 мм) служит для разметки и проверки прямых углов каменной кладки



Правило – отфугованный деревянный брусок (сечение 40×40 мм) или дюралюминиевая рейка двутаврового сечения (длина 1,2–2 м). Служит для контроля поверхности выкладываемых стен, а совместно с уровнем – для проверки вертикальности и горизонтальности рядов кладки и в целом конструкций

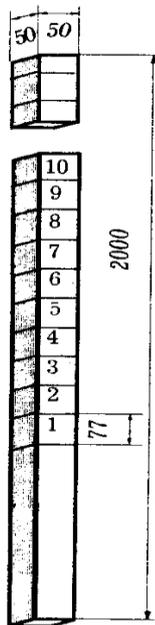


Отвес служит для проверки вертикальности стен, простенков, столбов и углов кладки. Отвесом (масса 200–400 г) проверяют кладку по ярусам и в пределах высоты этажа. Наружные углы здания в пределах высоты нескольких этажей или всего здания проверяют отвесом (масса 600–1000 г)

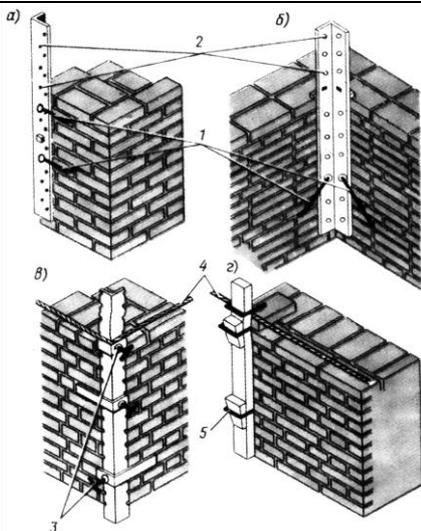
Для ускорения производства кирпичной кладки и повышения ее качества используют малогабаритные **ручные приспособления**.



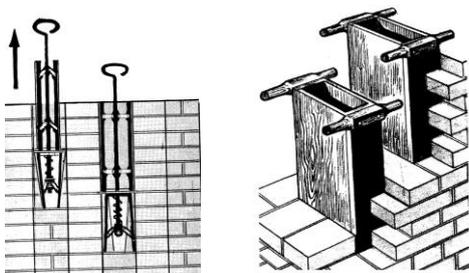
Шнур-причалка – крученный шнур толщиной 1,5–3 мм, который натягивают при кладке верст между порядовками, маяками, причальными скобами или гвоздями. Шнуром-причалкой пользуются как ориентиром для обеспечения прямолинейности и горизонтальности рядов кладки, а также одинаковой толщины горизонтальных швов. С помощью шнура-причалки каменщик определяет, какое положение должен иметь каждый укладываемый кирпич в версте. В качестве шнура широко используют синтетические нити (рыболовную леску), которые не боятся намокания



Деревянная порядовка – это рейка 50×50 мм и длиной до 3 м, на которой через каждые 77 мм для одинарного и 100 мм для утолщенного кирпича (высота кирпича + толщина растворного шва) нанесены деления (засечки) или просверлены отверстия для крепления внутрь здания (в сторону каменщика). Порядовку причалки. К наружной поверхности стен порядовки устанавливают таким образом, чтобы стороны, на которых размечены ряды кладки, были обращены внутрь здания, откуда осуществляется кладка. Порядовку крепят к стене специальными П-образными металлическими держателями. Они представляют собой скобу с поперечной планкой и устанавливаются через 4–8 рядов друг над другом в растворные горизонтальные швы. После этого в скобы вставляют порядовку и закрепляют ее с помощью деревянных клиньев. Правильность установки контролируют отвесом. Затем зачаливают шнур-причалку на необходимый ряд кладки



Угловые металлические порядовки (а, б, в) выполняют роль шаблона, который при правильной установке и жестком закреплении обеспечивают вертикальность кладки; а – металлическая для наружных углов; б – металлическая для внутренних углов; в – металлическая со скобами; г – деревянная промежуточная; 1 – крюки держатели; 2 – отверстия для закрепления причального шнура; 3 – скоба с винтовым зажимом; 4 – шнур-причалка; 5 – П-образная скоба с клином. Применение порядовок сокращает время на проверку правильности кладки, обеспечивает вертикальность рядов и требуемую толщину горизонтальных швов

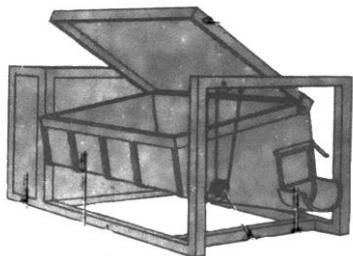


Буйки – деревянные и металлические короба с сечением по размерам дымовых или вентиляционных каналов, высотой на 6-8 рядов кладки. Позволяют существенно увеличить производительность труда при кладке вентиляционных каналов в каменных стенах, обеспечивают постоянное сечение канала и предохраняют его от засорения раствором

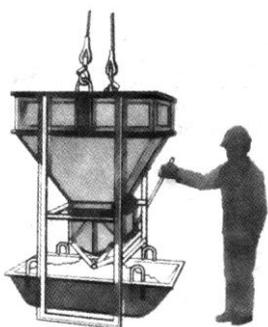
При производстве каменной кладки используют различный **инвентарь**



Металлический растворный ящик (объем 0,24 м³) служит для подачи раствора и устанавливается на рабочее место каменщика. Допускается подъем в гирлянде (до шести ящиков одновременно)



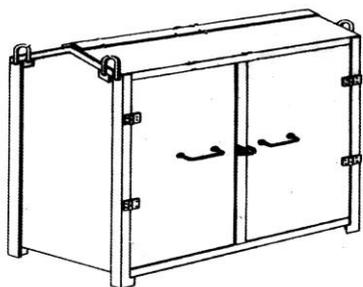
Установка (объем до 2 м³) служит для приема, подогрева, перемешивания и порционной выдачи товарного раствора в расходную тару для доставки на рабочее место каменщика



Раздаточный бункер с челюстным затвором (объемом до 1,2 м³) предназначен для приемки и подачи раствора на рабочее место каменщика. На рабочих местах ящики каменщиков наполняют раствором из бункера, объем которого позволяет заполнить до пяти растворных ящиков



Переносные светильники в виде раздвижной рамы с телескопической стойкой, имеющей плафоны, служат для освещения рабочего места в темное время суток



Контейнер для хранения одежды, инструмента и приспособлений бригады каменщиков имеет отделения для двух смен. Технологически необходимый набор инструмента, приспособлений и инвентаря, рассчитанный на бригаду каменщиков определенного численного состава, называют **нормокомплект**

3 Порядок выполнения работы

В процессе выполнения лабораторной работы студент поочередно знакомится с инструментами каменщика, ручными приспособлениями, контрольно-измерительными инструментами и инвентарем, делает их зарисовку и описание.

4 Содержание отчета

Отчет по лабораторной работе представляется в виде конспекта, который должен содержать следующие пункты:

1. Название, цель и задачи лабораторной работы.
2. Рисунки и описание инструментов каменщика.
3. Зарисовки и описание ручных приспособлений.
4. Контрольно-измерительные инструменты.
5. Инвентарь, используемый каменщиком в процессе каменной кладки.

5 Контрольные вопросы

1. *Перечислите инструмент каменщика.*
2. *Перечислите приспособления, применяемые каменщиком.*
3. *Какой инвентарь использует каменщик?*
4. *Для чего служат кельма, молоток-кирочка, расшивки?*
5. *Какой контрольно-измерительный инструмент использует каменщик?*
6. *Для чего служит порядовка и как ею пользоваться?*
7. *Где и для чего используют буйки и швабровки?*
8. *Какой инвентарь используется для безопасной подачи кирпича?*
9. *Как подается раствор на рабочее место каменщика?*
10. *Что понимают под нормокомплектом?*

Лабораторная работа №2

Однорядная (цепная) система перевязки швов

1 Цель и задачи лабораторной работы

Целью лабораторной работы является получение и закрепление знаний, необходимых для выполнения кладки стен, углов, простенков, ограничений, примыканий и пересечений стен по однорядной системе перевязки швов. В процессе выполнения лабораторной работы студенты на моделях кирпичей выполняют упражнения по кладке элементов стен различной толщины, углов стен различной толщины, простенков различной толщины, ограничений, примыканий и пересечений стен по однорядной системе перевязки швов.

2 Общие сведения

Кладку по однорядной системе перевязки швов выполняют, соблюдая определенные правила:

- первый (нижний) ряд укладывают тычками;
- тычковые и ложковые ряды последовательно чередуются между собой;
- поперечные вертикальные швы на лицевой поверхности перевязывают на 0,25 кирпича;
- продольные вертикальные швы (по ширине стены) перевязывают на 0,5 кирпича;
- тычковые ряды завершают обрезы стен и столбов, ими выкладывают карнизы и пояски, а также места опирания плит перекрытий и балконов.

Прямые углы стен любой толщины начинают с укладки трехчетверток, количество которых всегда будет равно удвоенной толщине стены, выраженной в кирпичах (I – первый способ).

Прямые углы стен любой толщины начинают с укладки двух трехчетверток, уложенных перпендикулярно друг другу в тычковом ряду (II – второй способ).

Простенки (участки стен между проемами) начинают с укладки тычкового ряда. В местах четвертей укладывают четвертки кирпичей.

Вертикальное ограничение стен – это ровный обрез кладки по вертикальной плоскости. Наружнюю версту первого ряда укладывают тычком. Перевязка в торцевой части обеспечивается укладкой трехчетверток, которые укладывают околотой плоскостью внутрь стены.

Примыкание стен выкладывают так, чтобы наружная верста одной стены была тычковая, а другой – ложковая. Привязка обеспечивается укладкой через ряд трехчетверток, число которых определяется толщиной примыкающей стены.

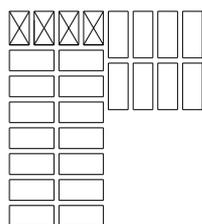
Пересечение стен выкладывают так, чтобы ряд одной из пересекающихся стен сдвигался относительно ряда другой на четверть кирпича. Ряды кирпича укладывают попеременно, пропуская поочередно одну стену через другую.

3 Порядок выполнения работы

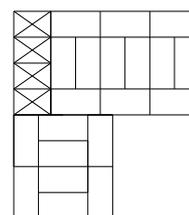
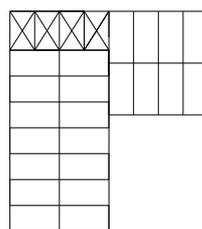
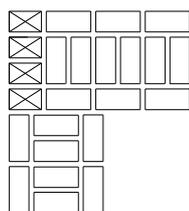
В процессе подготовки к лабораторной работе студент должен подготовить рисунки элементов стен, углов, простенков, ограничений, примыканий и пересечений стен по однорядной системе перевязки швов. Рисунки можно оформлять по упрощенной схеме.

Например:

стандартная схема



упрощенная схема



Из моделей кирпичей выполняют кладку согласно примерам, приведенным в упражнениях. При этом постоянно ведут контроль правильности перевязки швов, делают необходимые записи в конспекте.

Упражнения по кладке элементов стен, углов, простенков, ограничений, примыканий и пересечений стен по однорядной системе перевязки швов приведены на стр. 13–23.

4 Содержание отчета

Отчет по лабораторной работе представляется в виде конспекта, который должен содержать следующие пункты:

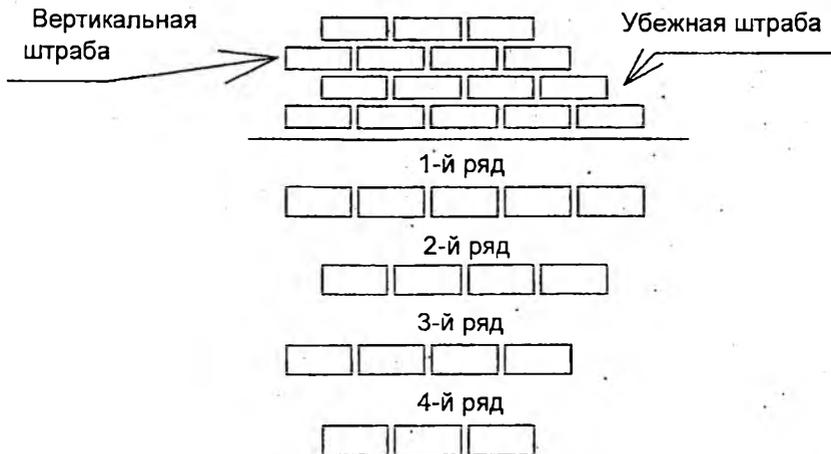
1. Название, цель и задачи лабораторной работы.
2. Общие понятия об однорядной системе перевязки швов.
3. Рисунки однорядной системы перевязки швов при кладке элементов стен, углов, примыканий и пересечений, ограничений и простенков.
4. Необходимые пояснения и комментарии.

5 Контрольные вопросы

1. В каких случаях обязательна укладка тычкового ряда?
2. Сколько трехчетверток укладывают в тычковом ряду при кладке прямого угла?
3. Как называются ряды кладки?
4. Какую роль выполняют штрабы?
5. На сколько кирпичей перевязывают поперечные вертикальные швы?
6. С укладки каких кирпичей начинают кладку прямого угла?

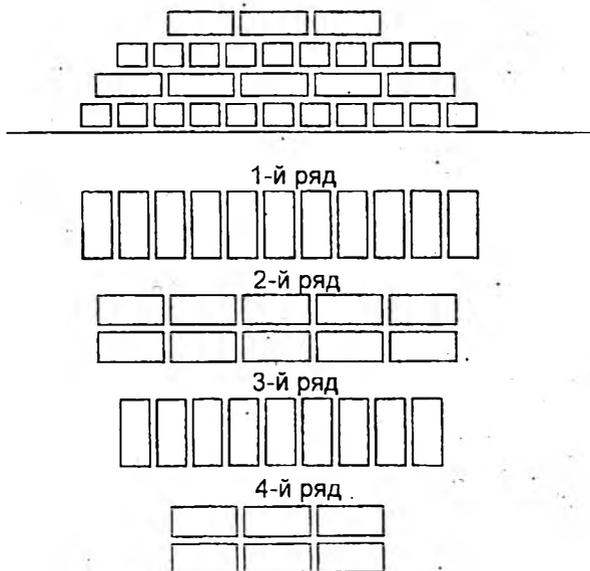
Упражнение 1

Выложить 4 ряда стенки толщиной 120 мм (0,5 кирпича), ограниченной слева - вертикальной, а справа - убежной штрабами.



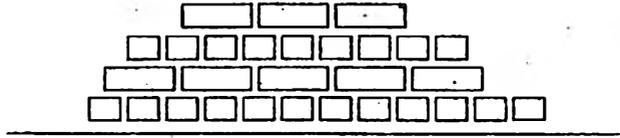
Упражнение 2

Выложить 4 ряда стены толщиной 250 мм (1 кирпич), ограниченной с обеих сторон убежными штрабами.



Упражнение 3

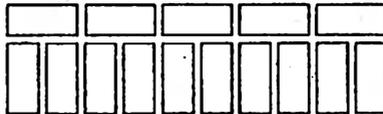
Выложить 4 ряда стены толщиной 380 мм (1,5 кирпича), ограниченной с обеих сторон убежными штрабами.



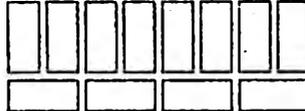
1-й ряд



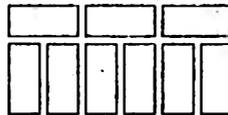
2-й ряд



3-й ряд



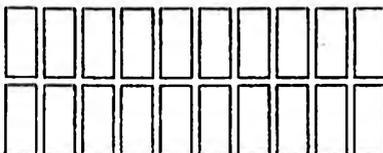
4-й ряд



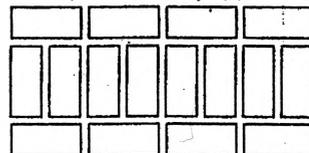
Упражнение 4

Выложить 4 ряда стены толщиной 510 мм (2 кирпича), ограниченной с обеих сторон убежными штрабами.

1 и 3-й ряды



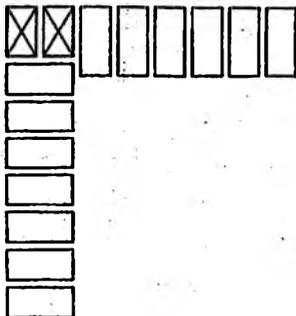
2 и 4-й ряды



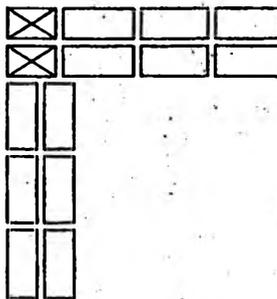
Упражнение 5 (I)

Выложить прямой угол стены толщиной 250 мм.

1, 3, 5-й и т. д. ряды



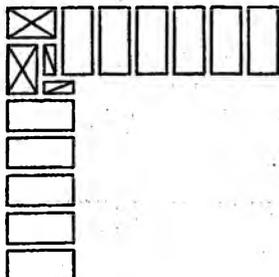
2, 4, 6-й и т. д. ряды



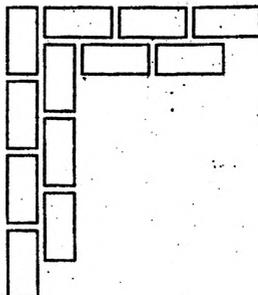
Упражнение 5 (II)

Выложить прямой угол стены толщиной 250 мм.

1, 3, 5-й ряды



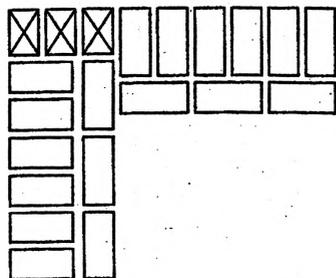
2, 4, 6-й и т. д. ряды



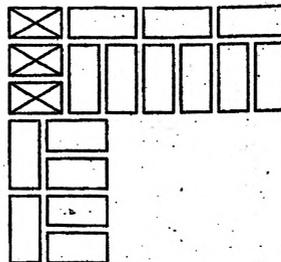
Упражнение 6 (I)

Выложить прямой угол стены толщиной 380 мм.

1, 3, 5-й и т. д. ряды



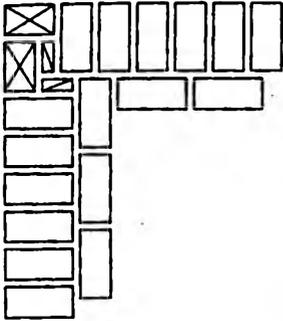
2, 4, 6-й и т. д. ряды



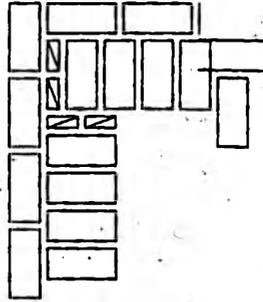
Упражнение 6 (II)

Выложить прямой угол стены толщиной 380 мм.

1, 3, 5-й и т. д. ряды



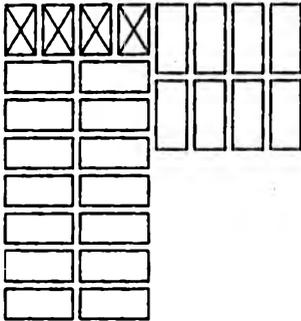
2, 4, 6-й и т. д. ряды



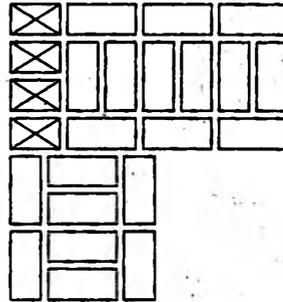
Упражнение 7 (I)

Выложить прямой угол стены толщиной 510 мм.

1, 3, 5-й и т. д. ряды



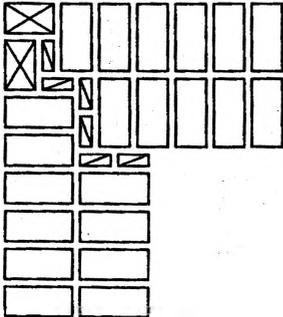
2, 4, 6-й и т. д. ряды



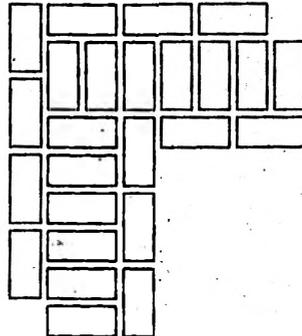
Упражнение 7 (II)

Выложить прямой угол стены толщиной 510 мм.

1, 3, 5-й и т. д. ряды



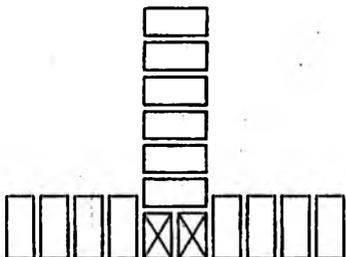
2, 4, 6-й и т. д. ряды



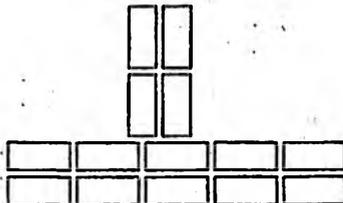
Упражнение 8

Выложить примыкание двух стен толщиной 250 мм.

1, 3, 5 и т.д. ряды



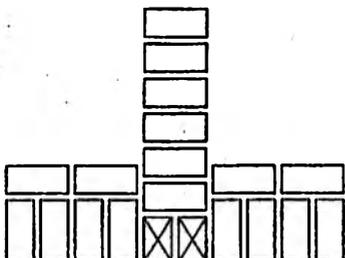
2, 4, 6 и т.д. ряды



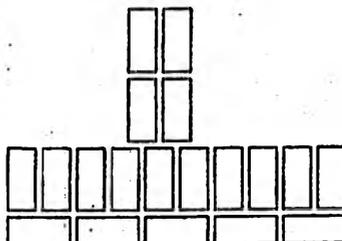
Упражнение 9

Выложить примыкание двух стен толщиной 380 и 250 мм.

1, 3, 5 и т.д. ряды



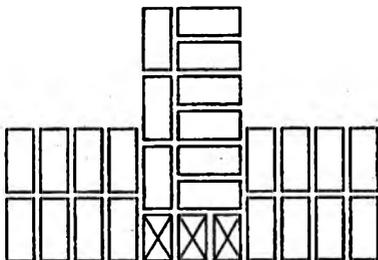
2, 4, 6 и т.д. ряды



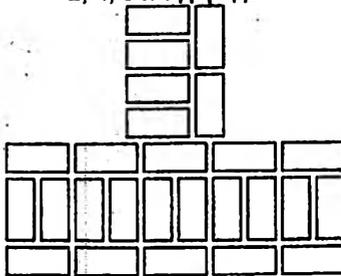
Упражнение 10

Выложить примыкание двух стен толщиной 510 и 380 мм.

1, 3, 5 и т.д. ряды

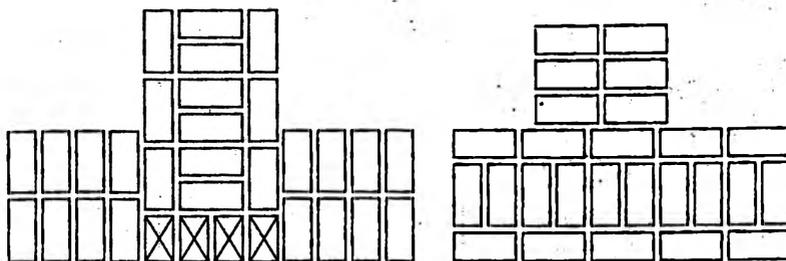


2, 4, 6 и т.д. ряды



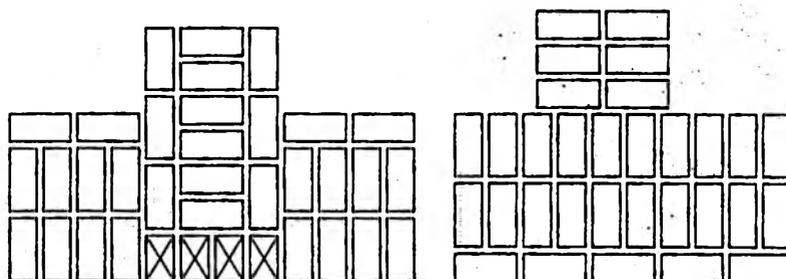
Упражнение 11

Выложить примыкание двух стен толщиной 510 мм.



Упражнение 12

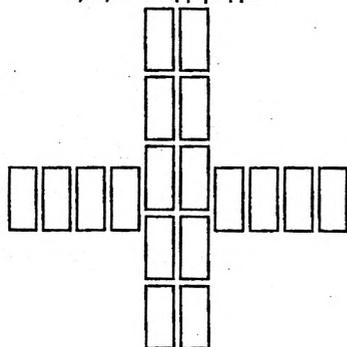
Выложить примыкание двух стен толщиной 640 и 510 мм.



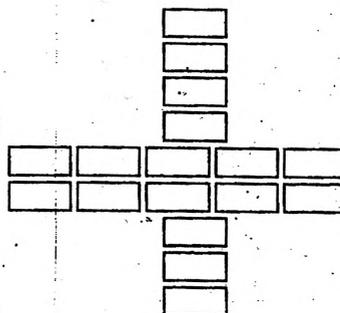
Упражнение 13

Выложить пересечение двух стен толщиной 250 мм,

1, 3, 5 и т.д. ряды



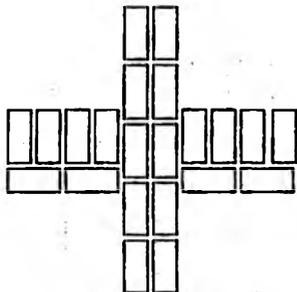
2, 4, 6 и т.д. ряды



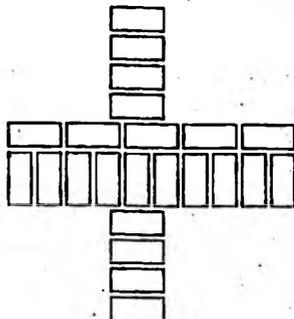
Упражнение 14

Выложить пересечение двух стен толщиной 380 и 250 мм

1, 3, 5 и т.д. ряды



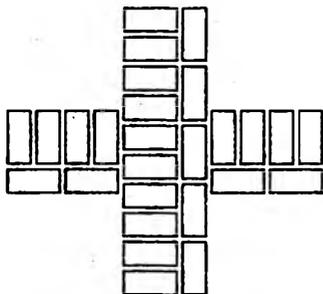
2, 4, 6 и т.д. ряды



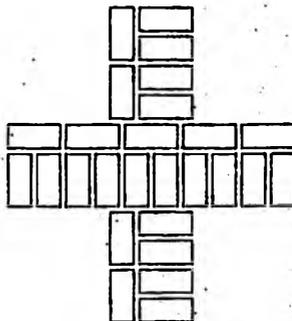
Упражнение 15

Выложить пересечение двух стен толщиной 380 мм,

1, 3, 5 и т.д. ряды



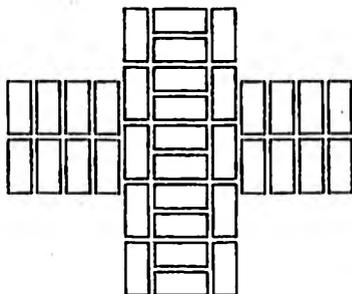
2, 4, 6 и т.д. ряды



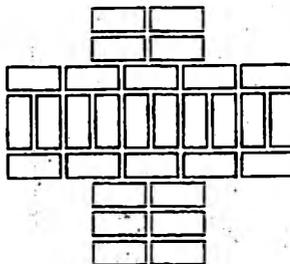
Упражнение 16

Выложить пересечение двух стен толщиной 510 мм,

1, 3, 5 и т.д. ряды



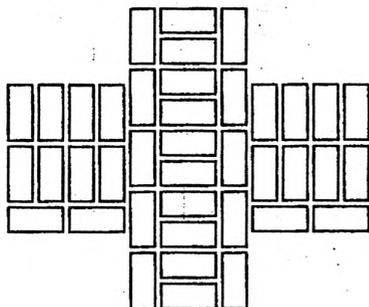
2, 4, 6 и т.д. ряды



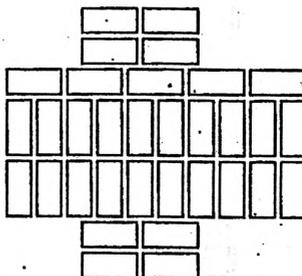
Упражнение 17

Выложить пересечение двух стен толщиной 640 и 510 мм,

1, 3, 5 и т.д. ряды



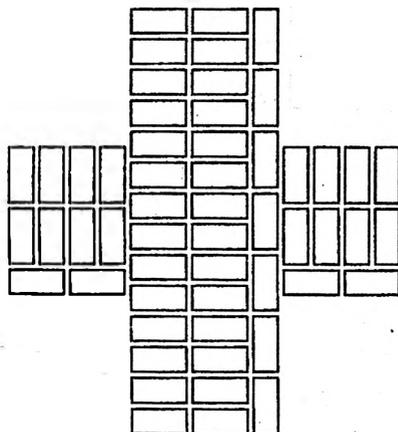
2, 4, 6 и т.д. ряды



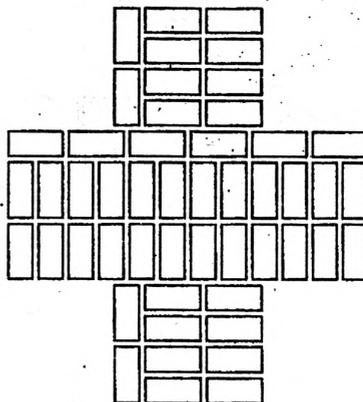
Упражнение 18

Выложить пересечение двух стен толщиной 640 мм,

1, 3, 5 и т.д. ряды



2, 4, 6 и т.д. ряды



Упражнение 19

Выложить вертикальное ограничение стены толщиной 120 мм.



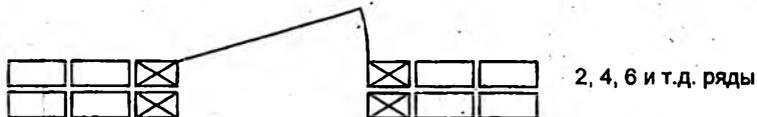
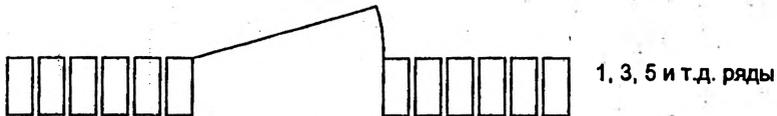
1, 3, 5 и т.д. ряды



2, 4, 6 и т.д. ряды

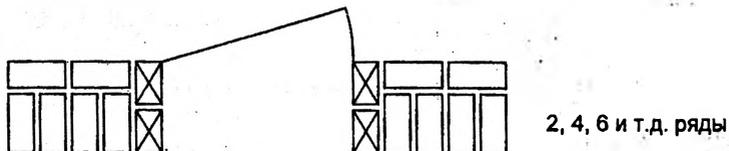
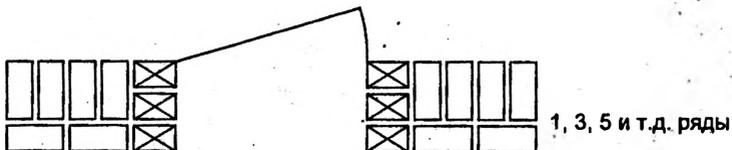
Упражнение 20

Выложить вертикальное ограничение стены толщиной 250 мм.



Упражнение 21

Выложить вертикальное ограничение стены толщиной 380 мм,



Упражнение 22

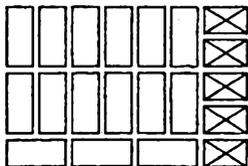
Выложить вертикальное ограничение стены толщиной 510 мм.



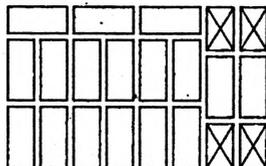
Упражнение 23

Выложить вертикальное ограничение стены толщиной 640 мм,

1, 3, 5 и т.д. ряды



2, 4, 6 и т.д. ряды



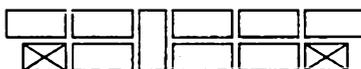
Упражнение 24

Выложить простенок с четвертями шириной 1030 и толщиной 250 мм,

1, 3, 5 и т.д. ряды



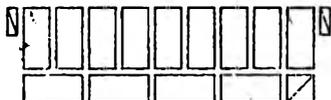
2, 4, 6 и т.д. ряды



Упражнение 25

Выложить простенок с четвертями шириной 1160 и толщиной 380 мм,

1, 3, 5 и т.д. ряды



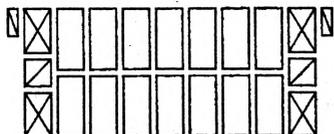
2, 4, 6 и т.д. ряды



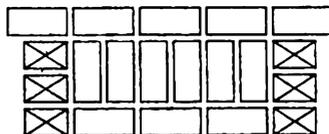
Упражнение 26

Выложить простенок с четвертями толщиной 510 мм,

1, 3, 5 и т.д. ряды



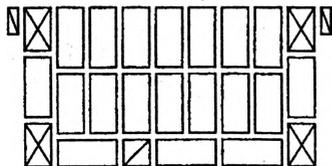
2, 4, 6 и т.д. ряды



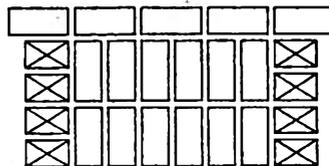
Упражнение 27

Выложить простенок с четвертями толщиной 640 мм,

1, 3, 5 и т.д. ряды



2, 4, 6 и т.д. ряды



Лабораторная работа №3

Многорядная система перевязки швов

1 Цель и задачи лабораторной работы

Целью лабораторной работы является получение и закрепление знаний, необходимых для выполнения кладки по многорядной системе перевязки швов углов, простенков, вертикальных ограничений, примыканий и пересечений стен. В процессе выполнения лабораторной работы студенты на моделях кирпичей выполняют упражнения по кладке углов стен различной толщины, простенков и вертикальных ограничений, примыканий и пересечений стен различной толщины, вентиляционных и дымовых каналов.

2 Общие сведения

Многорядная система перевязки швов наиболее часто применяется в современном строительстве, так как производительность труда при ее использовании почти в два раза выше, чем у однорядной. При этом появляется возможность использовать неполномерный кирпич (половняк), а потери несущей способности незначительные (до 5%), что позволяет использовать ее практически для кладки любых конструкций (за исключением столбов и простенков шириной менее одного метра и возведения конструкций в сейсмических районах).

Кладку по многорядной системе перевязки швов выполняют, соблюдая следующие правила:

- 1) первый (нижний) ряд выкладывают тычками;
- 2) при кладке стен тычковую перевязку следует осуществлять:
 - для кладки из полнотелого кирпича толщиной 65 мм — один тычковый ряд на шесть рядов кладки,
 - для кладки из полнотелого кирпича толщиной 88 мм — один тычковый ряд на четыре ряда кладки;
- 3) последующие ряды независимо от толщины стены выкладывают ложками с перевязкой в полкирпича;
- 4) продольные вертикальные швы (по ширине стены) на высоту четырех-пяти рядов не перевязывают;
- 5) ряды кирпича в уровне обрезов стен и столбов, в карнизах и поясах, в местах опирания плит перекрытий и балконов укладывают тычками.

Прямые углы стен любой толщины начинают с укладки двух трехчетверток в тычковой наружной версте. Промежутки в забутке (между трехчетвертками и тычками) закладывают четвертками кирпича.

Простенки по многорядной системе перевязки выкладывают, если их ширина более четырех кирпичей. Два первых ряда выполняют, как при однорядной системе перевязки, последующие ряды – ложками с перевязкой в 0,5 кирпича. Для перевязки наружной и внутренней версты используют половинки кирпича.

Вертикальное ограничение стены, т.е. ровный обрез кладки выполняют по правилам многорядной системы перевязки. Для перевязки торца стены используют трехчетвертки. Для соблюдения перевязки в забутке укладывают четвертки кирпича.

Примыкание стен выполняют одинаковыми рядами (в основной и примыкающей стене). Тычковые версты в первом и во втором рядах отделяют четвертками кирпичей. В последующих рядах кладку ведут ложками, соблюдая перевязку.

Пересечение стен выполняют следующим образом. Тычковые ряды первого ряда пересекающихся стен отделяют один от другого четвертками кирпичей. Второй ряд выкладывают так же, как при однорядной системе. В следующих рядах кладку ведут ложками, соблюдая перевязку.

Дымовые и вентиляционные каналы сечением 140×140 или 140×270 мм размещают во внутренних стенах здания. Для дымоходов используют только керамический кирпич. Два первых ряда выкладывают так же, как и при однорядной системе перевязки, последующие – из кирпичей, уложенных ложками. Для обеспечения перевязки применяют неполномерный кирпич.

3 Порядок выполнения работы

В процессе подготовки к лабораторной работе студент должен подготовить рисунки элементов стен, углов, простенков, ограничений, примыканий и пересечений стен, дымовых и вентиляционных каналов по многорядной системе перевязки швов. Рисунки можно оформлять по упрощенной схеме. Из моделей кирпичей выполняют кладку согласно примерам, приведенным в упражнениях на стр. 29–36. При этом постоянно ведут контроль правильности перевязки швов, делают необходимые записи и комментарии в конспекте.

4 Содержание отчета

Отчет по лабораторной работе представляется в виде конспекта, который должен содержать следующие пункты:

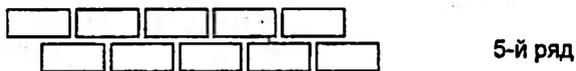
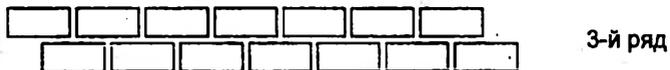
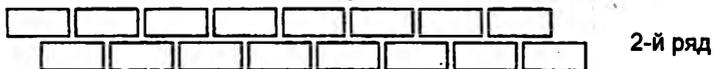
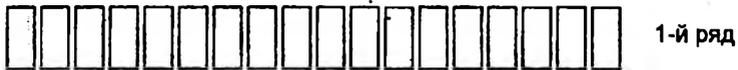
1. Название, цель и задачи лабораторной работы.
2. Общие понятия о многорядной системе перевязки швов.
3. Рисунки многорядной системы перевязки швов при кладке элементов стен, углов, примыканий и пересечений, ограничений, простенков, вентиляционных и дымовых каналов.
4. Необходимые пояснения и комментарии.

5 Контрольные вопросы

1. *В каких случаях обязательна укладка тычкового ряда независимо от системы перевязки швов?*
2. *Сколько трехчетверток укладывают в тычковом ряду при кладке прямого угла?*
3. *С укладки каких кирпичей начинают кладку прямого угла?*
4. *Какие элементы стен можно выкладывать по многорядной системе перевязки швов?*
5. *Какую минимальную толщину имеют кирпичные стены для размещения каналов?*

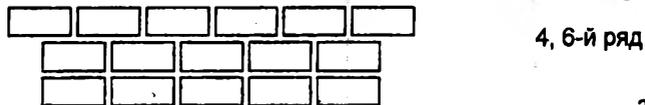
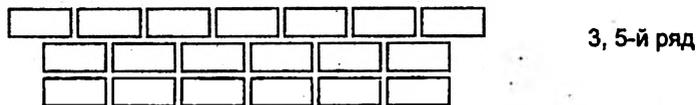
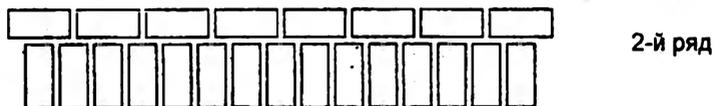
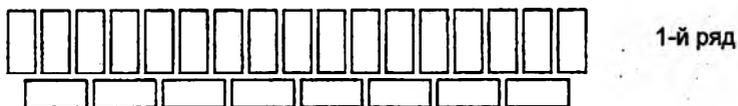
Упражнение 1

Выложить стену толщиной в 1 кирпич,
ограниченную убежными штрабами.



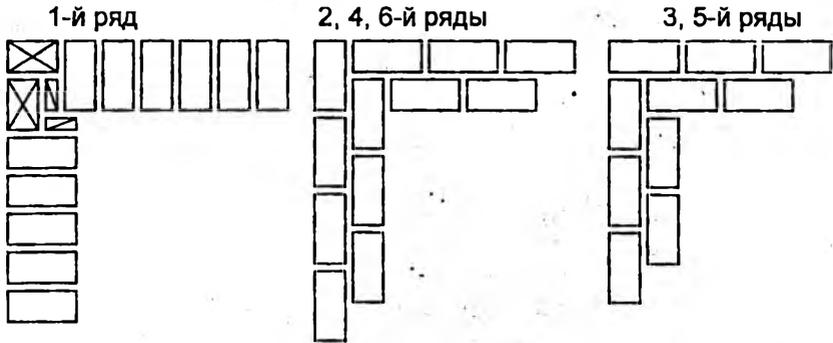
Упражнение 2

Выложить стену толщиной в 1,5 кирпича,
ограниченную убежными штрабами.



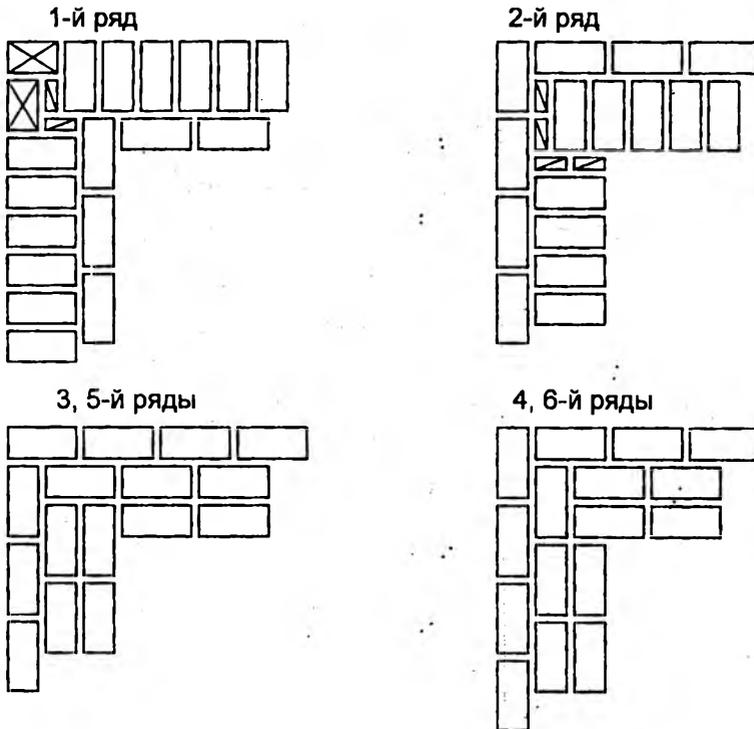
Упражнение 3

Выложить прямой угол стены толщиной 250 мм.



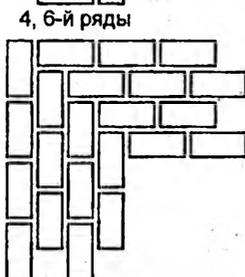
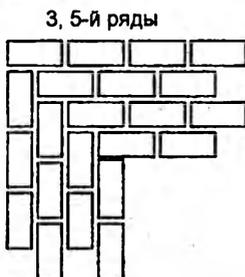
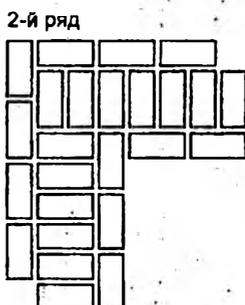
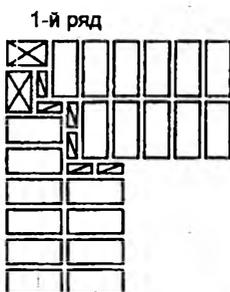
Упражнение 4

Выложить прямой угол стены толщиной 380 мм.



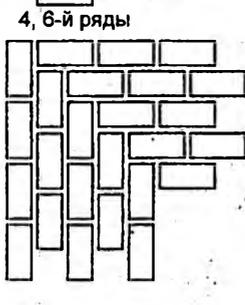
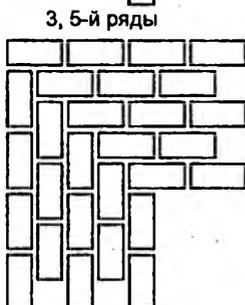
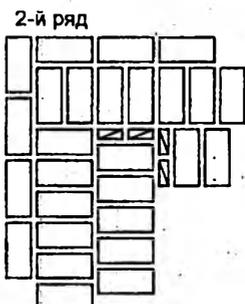
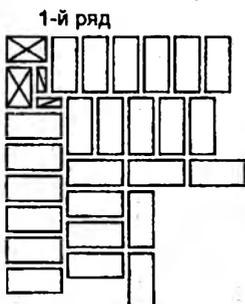
Упражнение 5

Выложить прямой угол стены толщиной 510 мм.



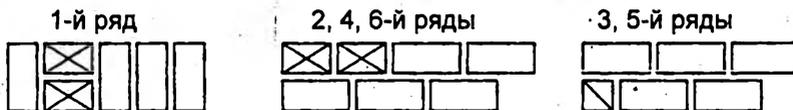
Упражнение 6

Выложить прямой угол стены толщиной 640 мм.



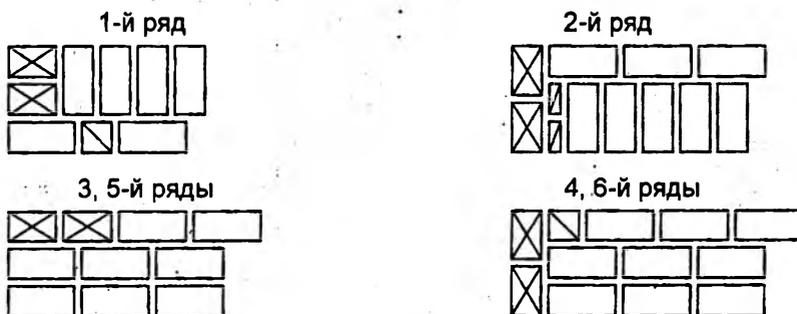
Упражнение 7

Выложить вертикальное ограничение стены толщиной 250 мм.



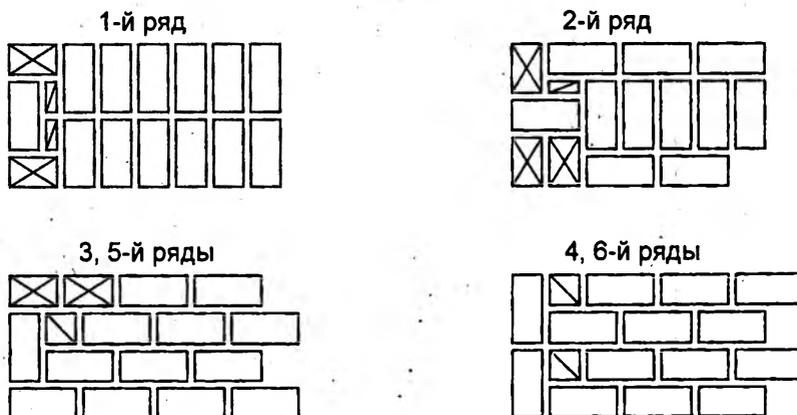
Упражнение 8

Выложить вертикальное ограничение стены толщиной 380 мм.



Упражнение 9

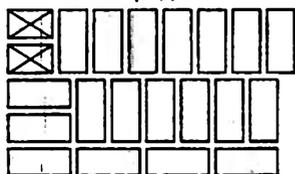
Выложить вертикальное ограничение стены толщиной 510 мм.



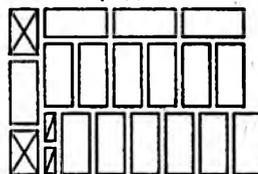
Упражнение 10

Выложить вертикальное ограничение стены толщиной 640 мм.

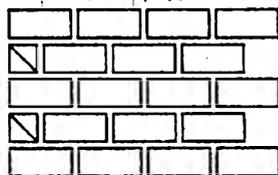
1-й ряд



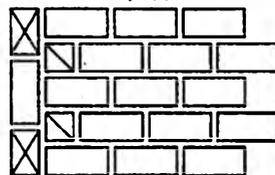
2-й ряд



3, 5-й ряды



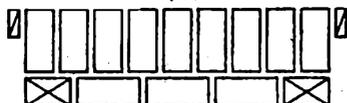
4, 6-й ряды



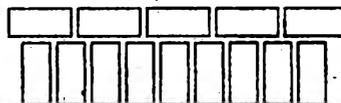
Упражнение 11

Выложить простенок толщиной 380 мм с четвертями.

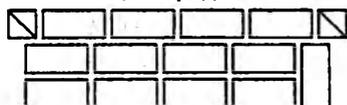
1-й ряд



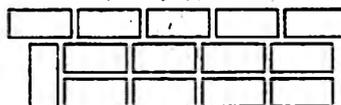
2-й ряд



3, 5-й ряды



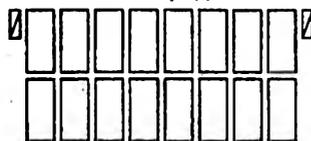
4, 6-й ряды



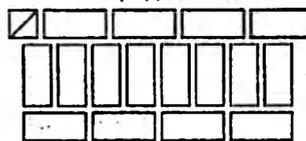
Упражнение 12

Выложить простенок сечением 2×4 кирпича с четвертями.

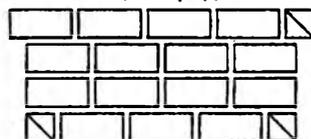
1-й ряд



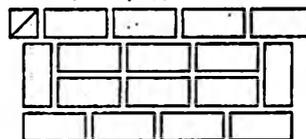
2-й ряд



3, 5-й ряды



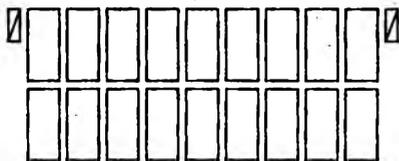
4, 6-й ряды



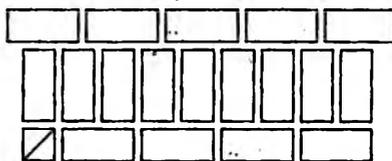
Упражнение 13

Выложить простенок сечением 2*4,5 кирпича с четвертями.

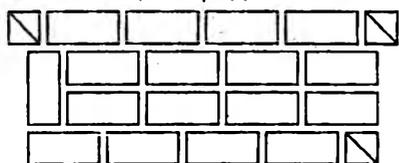
1-й ряд



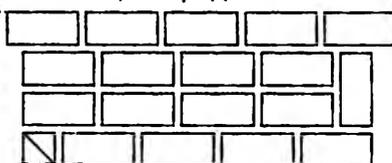
2-й ряд



3, 5-й ряды



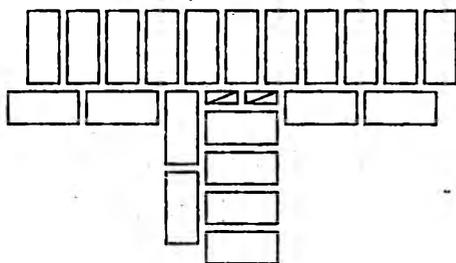
4, 6-й ряды



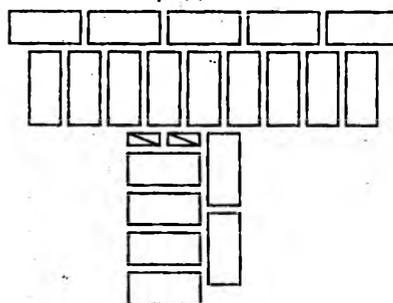
Упражнение 14

Выложить примыкание двух стен толщиной в 1,5 кирпича

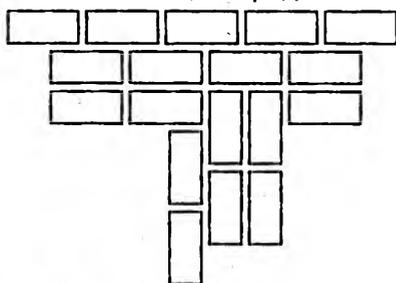
1-й ряд



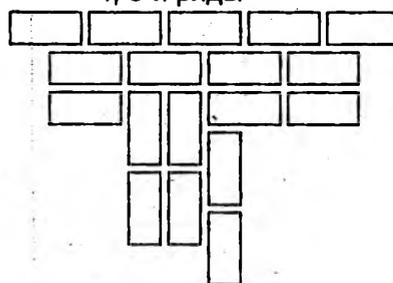
2-й ряд



3, 5-й ряды



4, 6-й ряды



Лабораторная работа №4

- I. Трехрядная система перевязки швов**
- II. Кладка стен из блоков точной нарезки**

1 Цель и задачи лабораторной работы

Целью лабораторной работы является получение и закрепление знаний, необходимых для выполнения кладки наиболее нагруженных элементов – столбов и простенков, а также выполнение кладки стен из блоков точной нарезки. В процессе выполнения лабораторной работы студенты на моделях кирпичей выполняют упражнения по кладке столбов квадратного и прямоугольного сечения с различными размерами в плане, а также простенков различной толщины и ширины.

2 Общие сведения

I. Трехрядная система перевязки швов

В кирпичных зданиях наиболее нагруженными элементами являются столбы и простенки. Для их кладки используется трехрядная система перевязки швов, которая допускает совмещение вертикальных швов в трех смежных рядах и является разновидностью многорядной кладки.

Выполняют ее чередованием одного тычкового и трех ложковых рядов, допуская при этом совпадение вертикальных швов в трех смежных ложковых рядах и перевязывая их кирпичами четвертого тычкового ряда.

Независимо от принятой системы перевязки швов кладку всегда начинают и заканчивают тычковым рядом. Тычковые ряды прокладывают также под опорными частями балок, прогонов, плит перекрытия в выступающих рядах кладки (карнизах, поясах). При кладке столбов квадратного сечения, как правило, используют полномерный кирпич. Первые два ряда выполняют так же, как и при однорядной системе перевязки, оставляя, однако, неперевязанными вертикальные швы в наружной и внутренней верстах. Кладку начинают с укладки первого тычкового ряда. Третий ряд укладывают, как второй, но развернутый на 90° , четвертый – как первый, только повернутый на 90° .

Столбы прямоугольного сечения ($1,5 \times 2$; $2 \times 2,5$ кирпича и др.) выкладывают так же, как и квадратные. Однако во втором или третьем ряду для обеспечения перевязки укладывают половинки кирпичей.

Кладку простенков начинают с тычкового ряда. В местах четвертей укладывают четвертки кирпича. Второй ряд выполняют, как и при однорядной системе перевязки. Третий и четвертый ряды выкладывают из кирпичей, уложенных ложками. При этом допускается совпадение вертикальных швов в трех смежных рядах.

При кладке столбов и простенков по трехрядной системе перевязки швов используется наименьшее количество неполномерного кирпича, поэтому производительность, по сравнению с однорядной системой, значительно увеличи-

вается. Однако при этом теряется до 10 % прочности, поэтому необходимо выполнять следующие правила:

- ✓ применять раствор и кирпич марок, указанных в рабочих чертежах;
- ✓ не применять кирпич, имеющий дефекты;
- ✓ строго следить за вертикальностью и горизонтальностью рядов кладки;
- ✓ полностью заполнять вертикальные и горизонтальные швы раствором (выкладывать столбы и простенки в пустошовку не разрешается, допускается неполное заполнение только вертикальных швов на глубину до 10 мм от лицевой поверхности).

II. Кладка стен из блоков точной нарезки

Кладка стен и перегородок из газосиликатных блоков является экономичным и прогрессивным методом возведения зданий в современном строительстве. Данный метод применяется при сооружении несущих и самонесущих стен зданий в крупномасштабном и индивидуальном строительстве. Ячеистый бетон и газосиликат приобрели популярность среди многих видов стеновых материалов, из-за высоких теплотехнических свойств. Кроме этого, данный вид блоков имеет небольшой вес и укрупнённый размер, что значительно повышает производительность труда и сокращает срок строительства.

Ячеистый бетон условно делят на два основных типа – газобетон и пенобетон. Эти два материала очень схожи по своей структуре и внешнему виду, а главными отличиями их производства являются способы порообразования и технология твердения. Пенобетон состоит из цемента, воды, песка и различных пенообразователей и создается на основе технологии физического пенообразования и естественного твердения. Его пористая структура имеет вид замкнутых пор, что повышает влагостойкость материала. Прочность пенобетона зависит от его плотности.

В газобетоне, в отличие от пенобетона, для образования пористой структуры используют способность алюминия в реакции с известью выделять водород. Газ, проходя сквозь смесь, состоящую из воды, песка, извести и алюминиевой пудры, образует поры. Далее процесс затвердевания происходит при повышенном давлении и температуре в автоклавах, вследствие чего газобетон приобретает высокие теплофизические и механические свойства.



Рисунок 1 – Основные виды и размеры газосиликатных блоков

Кладка блоков из ячеистого бетона может выполняться как на цементном растворе (пенобетоны и газобетоны естественного твердения в формах), так и на специальную клеевую смесь (автоклавные газобетоны и газосиликаты).



Рисунок 2 – Инструмент для кладки блоков на клеевой раствор

Кладка начинается с углов здания, затем продолжается по длине каждой стены, между углами по шнуру-причалке. Шнур натягивается от одного выложенного угла к другому.

Укладку блоков первого ряда необходимо выполнять после устройства горизонтальной гидроизоляции. Все блоки первого ряда укладывают на цементно-песчаный раствор, приготовленный в соотношении 1:3. Рекомендуется армировать кладочной сеткой с ячейкой 50х50 мм. Армирование усилит несущую способность нижних рядов, которые воспринимают нагрузку от вышележащих конструкций.

Укладку блоков из ячеистого бетона или газосиликата выполняют на клеевом растворе, приготовленном из сухой смеси. При этом толщина шва не должна превышать 2–3 мм. Допускается кладка блоков на цементно-известковом растворе с толщиной шва 10–15 мм. Смещение вертикальных швов должно быть не менее 1/4 длины блока. На вертикальный и горизонтальный швы раствор наносят с помощью гребенки. Консистенция раствора должна быть такой, чтобы он легко вытекал через зубцы гребенки и видимые бороздки раствора не склеивались.

Каждый уложенный блок выравнивается строительным уровнем по горизонтали и вертикали, используя для этих целей резиновую киянку. Углы обязательно проверяются на вертикальность уровнем или отвесом. После укладки первого ряда удаляют с помощью рубанка все неровности и сметают пыль. В случае, если имеются отклонения, можно разобрать свежую кладку и заполнить её заново.

При устройстве проёмов можно использовать готовые армированные перемычки из газосиликата или выполнить монолитные армированные перемычки. Они выполняются из U-образных блоков, которые армируются и заполняются бетонной смесью.

Армирование кладки обычно производится двумя прутками арматуры \varnothing 8мм. Ее укладывают на 1-ый ряд блоков, а затем через каждые 4 блока. Кроме этого арматуру укладывают в зоне проемов – на ряд, на который опирается перемычка, и на нижележащий. Причем не на всю их длину, а лишь на 0.9–1 м в каждую из сторон от края проема. Прутки закладываются в штробы, выполненные на верхней поверхности блоков. Канавки сначала заполняются клеем, а затем в них укладываются прутки. Такой способ обеспечивает лучшую защиту арматуры от коррозии и ее совместную работу с кладкой.

Первыми укладываются угловые блоки. На боковую поверхность блоков первого ряда наносят клеевой раствор и производят их укладку. На вертикальный и горизонтальный швы, раствор наносят с помощью гребенки. Консистенция раствора должна быть такой, чтобы он легко вытекал через зубцы гребенки и видимые бороздки раствора не склеивались. Каждый уложенный блок следует выравнивать с помощью киянки.

Кладку второго и последующих рядов выполняют на клеевом растворе, при этом необходимо соблюдать правила перевязки. Смещение вертикальных швов должно быть не менее 1/4 длины блока. Выступающий из шва клеевой раствор не затирают, а удаляют с помощью кельмы.



Рисунок 3 – Укладка углового блока первого ряда



Рисунок 4 – Устройство перемычки



Рисунок 5 – Нарезка штроб под арматуру и уложенная арматура

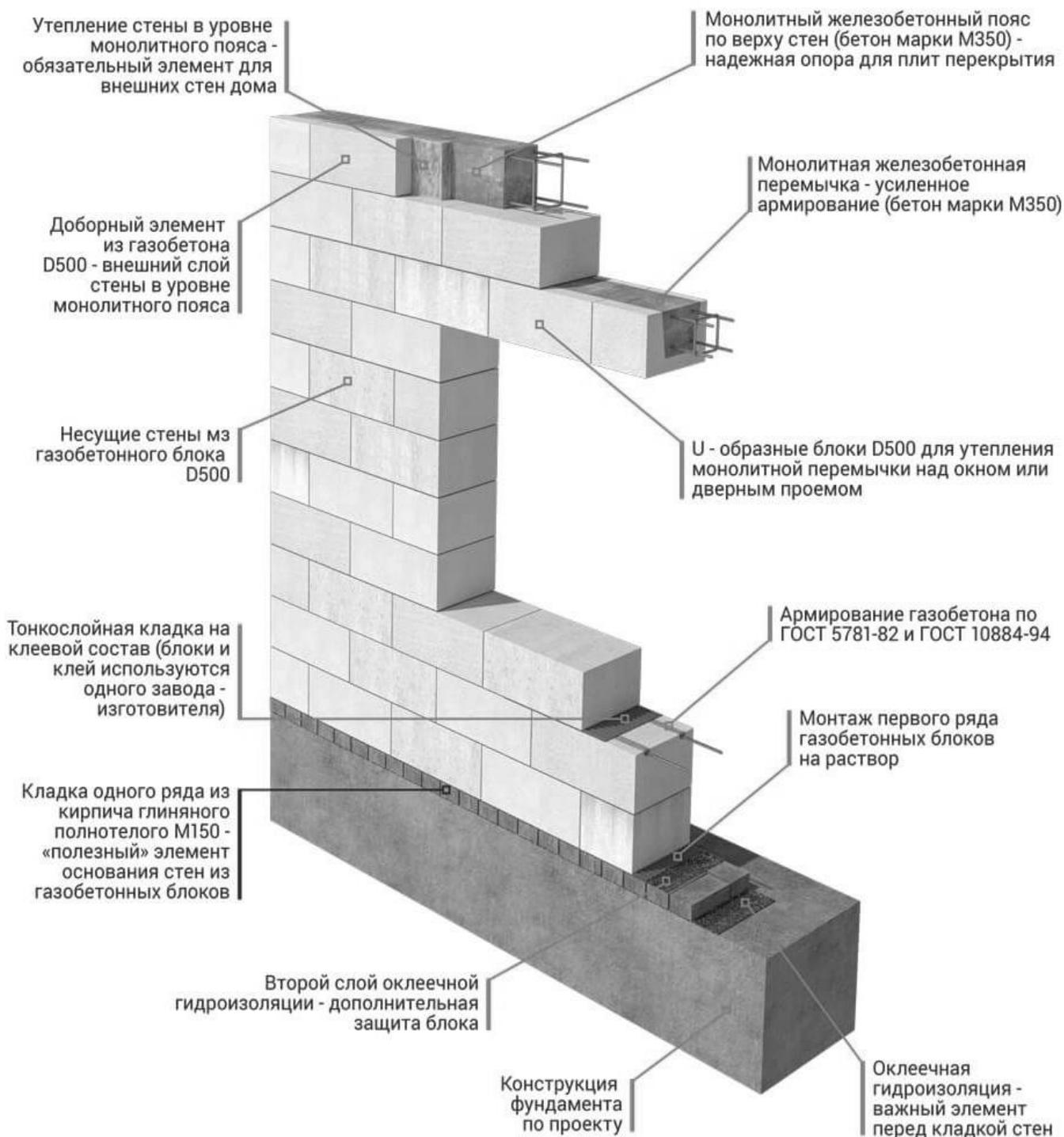


Рисунок 6 – Фрагмент стены из газобетонных блоков

3 Порядок выполнения работы

В процессе подготовки к лабораторной работе студент должен подготовить схемы кладки столбов и простенков различной ширины и толщины, которые выполняются по трехрядной системе перевязки швов. Рисунки можно оформлять по упрощенной схеме.

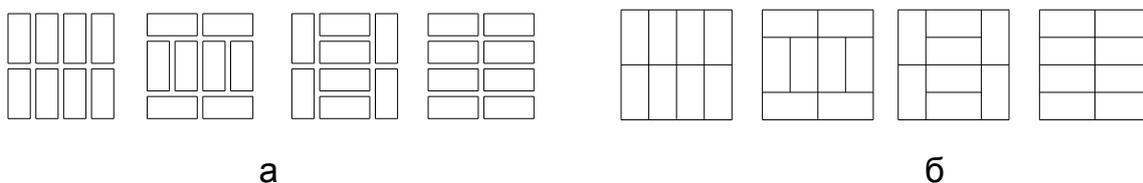


Рисунок 7 – а) стандартная схема; б) упрощенная схема

Из моделей кирпичей выполняют кладку согласно примерам, приведенным в упражнениях на **стр. 37–38**. При этом постоянно ведут контроль правильности перевязки швов, делают необходимые записи и пометки в конспекте.

5. Содержание отчета

1. Отчет по лабораторной работе представляется в виде конспекта, который должен содержать следующие пункты:
2. Название, цель и задачи лабораторной работы.
3. Общие понятия о трехрядной системе перевязки швов.
4. Схемы кладки столбов и простенков различной ширины и толщины по трехрядной системе перевязки швов.
5. Основные требования к выполнению кладки из блоков точной нарезки.
6. Необходимые пояснения и комментарии.

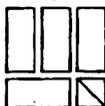
6. Контрольные вопросы

1. По какой системе перевязки швов выполняется кладка столбов и узких (шириной до четырех кирпичей) простенков?
2. В какой последовательности чередуются ряды при кладке столбов квадратного сечения?
3. Как выполняется кладка простенков?
4. Какие требования предъявляются к кладке столбов и простенков по трехрядной системе перевязки швов?
5. Какие факторы влияют на прочность кладки?
6. Как укладываются блоки точной нарезки в первом ряду кладки?
7. Толщина горизонтальных и вертикальных швов при кладке на клеевом растворе?

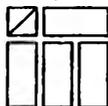
Упражнение 1

Выложить столб размером $1,5 * 1,5$ кирпича

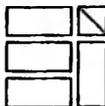
1-й ряд



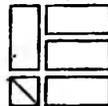
2-й ряд



3-й ряд



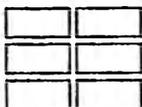
4-й ряд



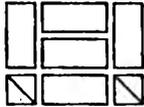
Упражнение 2

Выложить столб размером $1,5 * 2$ кирпича

1-й ряд



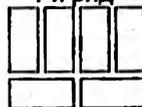
2-й ряд



3-й ряд



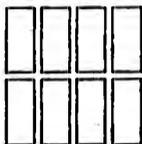
4-й ряд



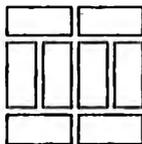
Упражнение 3

Выложить столб размером $2 * 2$ кирпича

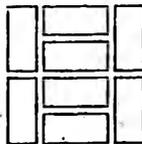
1-й ряд



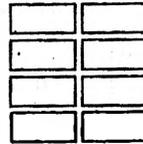
2-й ряд



3-й ряд



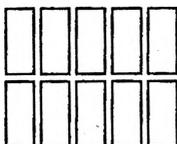
4-й ряд



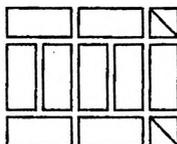
Упражнение 4

Выложить столб размером $2 * 2,5$ кирпича

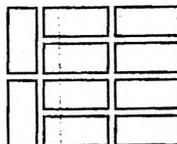
1-й ряд



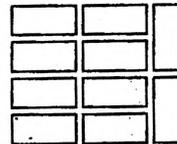
2-й ряд



3-й ряд



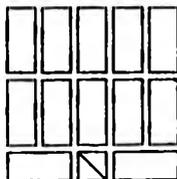
4-й ряд



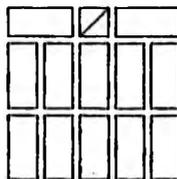
Упражнение 5

Выложить столб размером $2,5 * 2,5$ кирпича

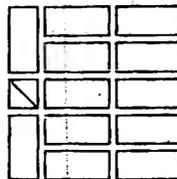
1-й ряд



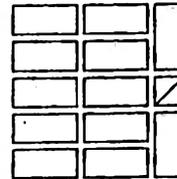
2-й ряд



3-й ряд



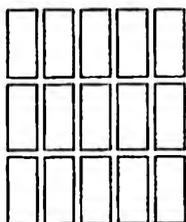
4-й ряд



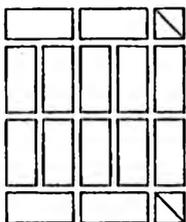
Упражнение 6

Выложить столб размером $2,5 * 3$ кирпича

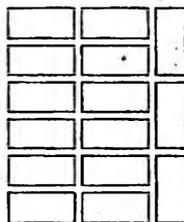
1-й ряд



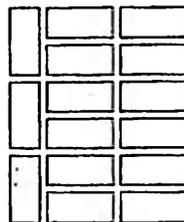
2-й ряд



3-й ряд

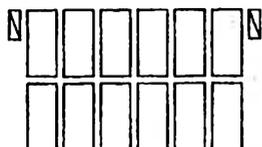


4-й ряд

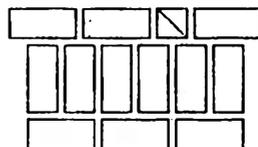


Упражнение 7

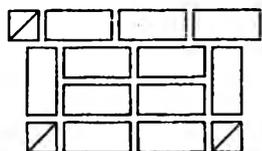
Выложить простенок размером $2 * 3$ кирпича



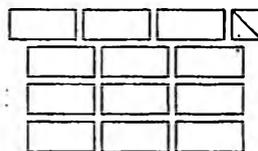
1-й ряд



2-й ряд



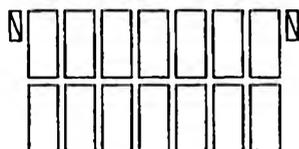
3-й ряд



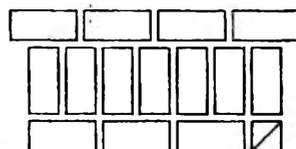
4-й ряд

Упражнение 8

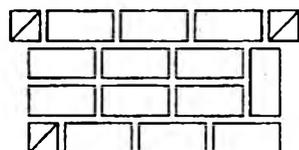
Выложить простенок размером $2 * 3,5$ кирпича



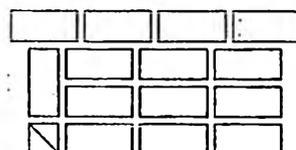
1-й ряд



2-й ряд



3-й ряд



4-й ряд

Лабораторная работа №5

Приготовление кладочных растворов

Требования к качеству кладки и способы его контроля

1 Цель и задачи лабораторной работы

Целью лабораторной работы является получение обобщенных знаний по приготовлению кладочных растворов различных марок и составов, области их применения, особенности приготовления растворов механизированным и ручным способами. Требования к качеству выполнения работ, допускаемые отклонения в размерах и положении каменных конструкций, способы контроля и проверки.

2 Общие сведения

Строительный раствор представляет собой рационально подобранную смесь неорганического вяжущего, мелкого заполнителя, воды и в необходимых случаях специальных добавок. В затвердевшем состоянии – искусственный камень.

Растворная смесь, готовая к применению, – перемешанная смесь вяжущего, необходимых добавок, мелкого заполнителя и воды, полностью затворенная водой.

Строительные растворы и растворные смеси должны соответствовать требованиям СТБ 1307-2012.

Они характеризуются следующими основными параметрами: видом применяемого вяжущего вещества, средней плотностью и назначением.

По виду вяжущего вещества строительные растворы делят на цементные, известковые, гипсовые и смешанные. Растворы, приготовленные на одном вяжущем, называют простыми, а на нескольких вяжущих – сложными.

В зависимости от плотности различают тяжелые (плотностью 1500 кг/м³ и более) и легкие (плотностью менее 1500 кг/м³) растворы. Для приготовления тяжелых растворов применяют тяжелые кварцевые или другие пески. Заполнителями в легких растворах служат легкие пористые пески из пемзы, шлаков, керамзита и др. Легкие растворы также могут быть получены с помощью пенообразующих добавок.

По назначению строительные растворы бывают кладочные (для каменной кладки), штукатурные, растворы для стяжек, облицовочные, специальные (гидроизоляционные, акустические и другие), монтажные, декоративные, рентгенозащитные.

По степени готовности растворные смеси делят:

- на растворные смеси, готовые к применению;
- растворные смеси предварительного изготовления (перемешанные и частично затворенные водой);
- растворные смеси сухие.

Выбор вяжущего зависит от назначения раствора, температурно-влажностного режима твердения и условий эксплуатации, а также предъявляемых к нему требований. В качестве вяжущих применяют портландцементы, пуццолановые портландцементы, шлакопортландцементы, специальные низкомарочные цементы, известь, гипс. Для экономии гидравлических вяжущих и улучшения технологических свойств строительных растворов применяют смешанные вяжущие.

Вода, применяемая для приготовления строительных растворов, должна быть химически чистой. Для этих целей пригодна водопроводная вода.

Состав строительного раствора обозначают количеством (по массе или объему) материалов на 1 м³ раствора или относительным соотношением (по массе или объему) исходных сухих материалов. Для простых растворов состав обозначают 1:4, т. е. на одну объемную или массовую часть вяжущего приходится 4 объемных или массовых частей песка. Сложные растворы, состоящие из двух вяжущих, обозначают тремя цифрами. Например: цементно-известковый раствор 2:1:6 (цемент: известь : песок).

Строительные сухие смеси – это композиции заводского изготовления на основе минеральных вяжущих веществ, включающие заполнители и добавки. На место производства строительных работ сухие смеси доставляются в расфасованном виде, причем для их использования по назначению достаточно только добавить необходимое количество воды.

Сухие смеси по сравнению с товарными растворами имеют ряд преимуществ: сокращение количества технологических операций для перевода сухих смесей в рабочее состояние, повышение качества строительных работ благодаря заводскому приготовлению смесей, сокращение транспортных расходов на 15%, сокращение отходов растворов на 5-7% в результате порционного приготовления, повышение производительности труда на 20–25% вследствие повышения пластичности растворов.

Качество строительных смесей характеризуется их удобоукладываемостью, т. е. укладкой без дополнительного уплотнения на основание тонким слоем с заполнением всех его неровностей. Удобоукладываемость определяется подвижностью и водоудерживающей способностью растворных смесей.

Подвижность – способность растворной смеси растекаться под действием собственного веса. Подвижность определяют в см глубиной погружения в растворную смесь эталонного конуса массой 300 г с углом вершины 30° и высотой 15 см. Чем глубже конус погружается в растворную смесь, тем больше ее подвижность.

Подвижность смеси зависит от количества воды, от состава и свойств исходных материалов. Для повышения подвижности растворных смесей в них добавляют пластифицирующие добавки.

Подвижность строительных растворов в зависимости от их назначения и способа укладки должна быть следующей:

- | | |
|---|----------|
| 1. Кладка стен из кирпича, бетонных камней: | 9–13 см. |
| 2. Кладка стен из пустотелого кирпича, керамических камней: | 7–8 см. |

3. Бутовая кладка: 4–6 см.
 4. Заполнение пустот в бутовой кладке: 13–15 см.

Водоудерживающая способность – свойство раствора удерживать воду при укладке его на пористое основание. Если раствор обладает хорошей водоудерживающей способностью, частичное отсасывание воды уплотняет его в кладке, что повышает прочность раствора.

Прочность затвердевшего раствора зависит от активности вяжущего, водоцементного отношения, длительности и условий твердения (температуры и влажности окружающей среды).

Прочность строительного раствора зависит от его марки, которую устанавливают по пределу прочности на сжатие образцов-кубов, размером 7,07×7,07×7,07 см после 28 суток твердения при температуре воздуха 5-25 °С. Применяют следующие марки растворов: 4, 10, 15, 25, 50, 75, 100, 150, 200. Растворы марок 4 и 10 готовят на воздушной и гидравлической извести.

Морозостойкость растворов определяют число циклов попеременного замораживания и оттаивания до потери 25% первоначальной прочности или 5% массы. По морозостойкости растворы подразделяются на марки F10, F15, F25, F35, F50 и более высокие марки F100, F150, F200 и F300.

Марка раствора, его состав, вид вяжущего, условия работы конструкций должны быть указаны в проекте.

Строительные растворы обычно приготавливают на растворобетонных заводах, центральных растворных узлах или применяют передвижные растворосмесители вместимостью смесительного барабана 80-150 литров, располагая их в зоне действия крана.

При механизированном способе приготовления растворной смеси вначале во вращающийся барабан заливают воду, затем загружают вяжущее и только после этого заполнитель.

При ручном приготовлении растворов вначале производят перемешивание вяжущего с заполнителем, после чего смесь заливают водой и дают некоторое время на впитывание воды, затем перемешивают растворную смесь до требуемой подвижности.

Таблица 1 – Составы цементно-известковых растворов для каменной кладки зданий с влажностью помещений до 60 % и для кладки фундаментов в маловлажных грунтах (в частях по объему)

Марка цемента	Марка раствора			
	100	75	50	25
600	1:0,4:5,5	1:0,7:6	–	–
500	1:0,3:5	1:0,5:5	1:1:9	–
400	1:0,2:4	1:0,3:5	1:0,7:7,5	1:1,7:12
300	1:0,2:3	1:0,3:4	1:0,7:5,5	1:1,2:9

Таблица 2 – Составы растворов для надземной кладки зданий с влажностью помещений более 60 % и для кладки фундаментов, расположенных ниже уровня грунтовых вод (в частях по объему)

Марка цемента	Марка раствора			
	100	75	50	25
Цементные растворы				
600	1:5,5	1:7	–	–
500	1:5	1:6	–	–
400	1:4	1:5	1:7	–
300	1:3	1:4	1:5,5	–
Цементно-известковые растворы				
600	1:0,4:5,5	1:0,7:6	–	–
500	1:0,3:5	1:0,5:5	1:0,7:9	–
400	1:0,2:4	1:0,3:4	1:0,7:8	1:0,7:11
300	–	1:0,2:3	1:0,4:5,5	1:0,7:9

Таблица 3 – Расход вяжущих в зависимости от марки раствора, кг / м³

Марка цемента	Марка раствора					
	200	150	100	75	50	25
500	360–410	280–330	205–245	160–195	–	–
400	450–490	350–400	255–300	200–240	–	–
300	–	470–510	340–385	270–310	185–225	105–135

Требования к качеству кладки

Под качеством кладки понимают ее соответствие рабочим чертежам и требованиям СН 1.0301-2019.

В процессе возведения каменной кладки каменщик обязан постоянно следить:

- за правильностью перевязки, толщиной и заполнением швов;
- за горизонтальностью и вертикальностью углов;
- за наличием и правильностью укладки металлических связей, анкеров и т.д.;

за точностью размеров и правильным местоположением проемов, каналов, ниш и т.д.

Вертикальность кладки проверяют отвесом или уровнем с правилом не реже двух раз на метр высоты. Горизонтальность рядов проверяют уровнем совместно с правилом, а на уровне высоты этажа под плиты перекрытия – нивелиром. Кладка углов проверяется угольником и отвесом. В процессе кладки каменщик обязан руководствоваться допусками, приведенными в таблице 4.

Таблица 4 – Допускаемые отклонения в размерах и положении каменных конструкций из кирпича, керамических, бетонных, природных и других камней правильной формы от проектных

№ п/п	Проверяемые конструкции (детали)	Предельные отклонения, мм	
		стен	столбов
1	Толщина конструкций	±15	±10
2	Отметки опорных поверхностей	–10	–10
3	Ширина простенков	–15	—
4	Ширина проемов	+15	—
5	Смещение вертикальных осей оконных проемов от вертикали	±20	—
6	Смещение осей конструкций от разбивочных осей	±10	±10
7	Отклонение поверхностей и углов кладки от вертикали: на один этаж	±10	±10
	на здание высотой более двух этажей	±30	±30
8	Отклонение рядов кладки от горизонтали на 10 м длины	±15	—
9	Неровности на вертикальной поверхности кладки, обнаруженные при накладывании рейки длиной 2 м	±10	±5
10	Размеры сечения вентиляционных каналов	±5	—

Опирапия ж/б плит на каменную кладку ≥ 120 мм; перемычек – ≥ 200 мм.

Толщина горизонтальных швов кладки из одинарного кирпича должна составлять 10 мм, из утолщенного кирпича и камней — 12 мм, толщина вертикальных швов — 10 мм.

Поэтапный контроль и оценка качества кладки

Качество кладки и монтажа сборных конструкций обеспечивается постоянным контролем. *Входной контроль* поступающих на объект стеновых материалов (кирпича, камня, блоков), раствора, сборных железобетонных изделий и конструкций осуществляют сами рабочие и инженерно-технический персонал.

Операционный контроль (самоконтроль) соответствия выполняемых работ рабочим чертежам и требованиям нормативно-технической документации (СН, СП, СТБ и других ТНПА) ведется рабочими в процессе кладки и монтажа сборных конструкций. Такой контроль способствует предотвращению дефектов, а в случае необходимости позволяет их тут же устранить.

Горизонтальные и вертикальные швы в кирпичной кладке стен, в перемычках, простенках и столбах следует полностью заполнять раствором.

Фасадные швы в кладке должны расшиваться с приданием им преимущественно вогнутой формы. Сначала следует расшивывать вертикальные швы, затем — горизонтальные.

При кладке впустошовку глубина не заполненных раствором швов с лицевой стороны не должна превышать 15 мм в стенах и 10 мм (только вертикальных швов) – в столбах.

Вертикальность граней и углов кладки из кирпича и камней, горизонтальность ее рядов необходимо проверять по ходу выполнения кладки (через 0,5–0,6 м) с устранением обнаруженных отклонений в пределах этажа.

После окончания кладки каждого этажа следует производить инструментальную проверку горизонтальности и отметок верха кладки независимо от промежуточных проверок горизонтальности ее рядов.

Промежуточный контроль включает в себя сдачу по акту скрытых работ (т. е. закрываемых последующими конструктивными элементами). Например: гидроизоляция стен, заполнение колодцев теплоизоляционным материалом в облегченной кладке, анкеровка плит междуэтажного перекрытия.

Ежесменный контроль выполненных бригадой каменщиков работ осуществляют бригадир и мастер (прораб). Результаты приемки и оценку качества отражают в нарядах и в журнале работ по объекту.

Приемочный контроль осуществляется при сдаче построенного здания или сооружения сначала рабочей комиссией, состоящей из представителей заказчика и работников строительной организации. Окончательную приемку законченного здания оформляют актом государственной комиссии.

Качество кладки и монтажа сборных конструкций оценивают:

отлично – когда работы выполнены с особой тщательностью, мастерством и в соответствии с техническими показателями, превосходящими требования СН, СП, СТБ;

хорошо – когда работы выполнены в полном соответствии с проектом и требованиями СН, СП, СТБ;

удовлетворительно – когда работы выполнены с малозначительными отклонениями от требований, не снижающими при этом надежности, долговечности, внешнего вида и эксплуатационных качеств.

3 Порядок выполнения работы

В процессе подготовки к лабораторной работе студент знакомится с общими понятиями о приготовлении кладочных растворов различных марок и составов, областями их применения, особенностями приготовления растворов механизированным и ручным способами. В первой части лабораторной работы студенты в небольших количествах приготавливают состав раствора определенной марки. Для этого отмеряют объемными частями вяжущие и заполнитель, производят перемешивание смеси, после чего затворяют ее небольшим количеством воды. По истечении некоторого времени, необходимого для увлажнения смеси, производят ее перемешивание. Во время перемешивания в раствор, небольшими порциями, добавляют воду, доводя его до необходимой подвижности, которая проверяется эталонным конусом. Производят утилизацию полученного раствора, убирают помещение, моют инструмент.

Выполнение второй части работы сводится к тому, что студенты с помощью отвеса, правила, уровня проверяют вертикальность и горизонтальность различных поверхностей, определяют численные значения отклонений, сравнивая их с допусками, соблюдают требования к качеству выполнения работ, допускаемые отклонения в размерах и положении каменных конструкций, способы контроля и проверки.

4 Содержание отчета

Отчет по лабораторной работе представляется в виде конспекта, который должен содержать следующие пункты:

1. Название, цель и задачи лабораторной работы.
2. Общие понятия о строительных растворах, способах их приготовления и дозировке составляющих компонентов, свойствах.
3. Допустимые отклонения в размерах и положении каменных конструкций.
4. Описание приемов проверки отклонений конструкций от вертикали и горизонтали.

5 Контрольные вопросы

1. Для каких целей предназначены строительные растворы?
2. Назовите составы строительных растворов.
3. Перечислите основные свойства строительных растворов.
4. Что такое смешанные растворы?
5. В чем прогрессивность применения сухих смесей?
6. Что понимают под качеством кладки?
7. На что должен обращать внимание каменщик, чтобы обеспечить высокое качество кладки?
8. Как контролируют вертикальность выложенной кладки?
9. В чем сущность входного контроля и кто его осуществляет?
10. Кто осуществляет приемку кладки в конце рабочей смены?
11. Когда качество кладки может получить оценку "удовлетворительно", "хорошо", "отлично"?

ЛИТЕРАТУРА

1. Стандарт университета. Оформление материалов курсовых и дипломных проектов и работ, отчетов по практике. Общие требования и правила оформления. СТ БГТУ-01-2002. / Т. Н. Базенков, А. А. Кондратчик, И. И. Обухова – Брест: БГТУ, 2002. – 46 с.
2. Возведение строительных конструкций, зданий и сооружений: СН 1.0301 – 2019.
3. Правила по охране труда при выполнении строительных работ, утвержденные постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь и Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 31.05.2019 №24/33.
4. Черноиван, В. Н. Каменные работы: учеб.-метод. Пособие / В. Н. Черноиван, С. Н. Леонович. – Минск: Новое знание, 2014.
5. Неелов, В. А. Иллюстрированное пособие для каменщиков: уч. пособие для сред. проф.-тех. училищ / В. А. Неелов. – 3-е изд., перераб. – М.: Стройиздат, 2000. – 272 с.; ил.
6. Ищенко, И. И. Технология каменных и монтажных работ / И. И. Ищенко. – М.: Высш. школа, 1980. – 326 с.
7. Попов, Л.Н. Материаловедение для каменщиков / Л. Н. Попов. – М.: Высш. школа, 1980. –124 с.

Учебное издание

Составители:

Лешкевич Николай Васильевич,

Коржан Виталий Иосифович,

Песенко Василий Васильевич

Методические указания

к выполнению лабораторных работ по курсу
«Обучение рабочей профессии» для студентов специальности
1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство»,
1-70 03 01 «Архитектура»

Ответственный за выпуск: Коржан В. И.

Редактор: Боровикова Е. А.

Компьютерная вёрстка: Митлошук М. А.

Корректор: Дударук С. А.

Подписано к печати 30.12.2020 г. Формат 60x84 ¹/₁₆. Гарнитура Arial.
Бумага «Performer». Усл. п. л. 2,79. Уч. изд. 3. Заказ № 1233. Тираж 22 экз.
Отпечатано на ризографе учреждения образования «Брестский государственный
технический университет». 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.