

**Министерство образования Иркутской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Иркутской области
«Иркутский техникум транспорта и строительства»**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
обучающимся по выполнению практических работ
МДК.03.01 Технология каменных и монтажных работ
по профессии среднего профессионального образования
08.01.27 Мастер общестроительных работ

Квалификация:

Мастер общестроительных работ

Форма обучения: очная

Нормативный срок обучения:

1 год 10 месяцев на базе основного общего образования

Иркутск, 2024

Рабочая программа профессионального модуля **ПМ.03. Выполнение каменных и монтажных работ**, разработана на основе:

–Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) по профессии **08.01.27 Мастер общестроительных работ**, утвержденного Приказ Минпросвещения России от 18.05.2022 N 342 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 08.01.27 Мастер общестроительных работ" (Зарегистрировано в Минюсте России 10.06.2022 N 68835)

– профессионального стандарта 16.044 Бетонщик, утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 февраля 2015 г. N 74н;

– профессионального стандарта 16.048 Каменщик, утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 декабря 2014г. № 1150н; с изменениями на 28 октября 2015 года регистрационный номер 350; Зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 29 января 2015 года, регистрационный N 35773;

Разработчик: Пицына З.Ю ., мастер производственного обучения

Рассмотрено и одобрено на заседании

ДЦК Протокол № 9 от 28.05.2024г.

Председатель ДЦК _____ Е.В. Иринчеева

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания по выполнению практических работ по МДК.03.01 Технология каменных и монтажных работ

составлены на основе рабочей программы и предназначены для реализации государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по специальности среднего профессионального образования **08.01.27. Мастер общестроительных работ.**

Дидактические цели практической работы состоят в том, чтобы:

1. научить студентов самостоятельно добывать знания из различных источников;
2. способствовать формированию навыков и умений, необходимых будущим специалистам;
3. повысить ответственность студентов за свою профессиональную подготовку, формирование личностных и профессионально – деловых качеств;
4. формировать у студентов профессиональное мышление на основе практической работы над выполнением индивидуальных творческих заданий

По частно дидактической цели выделяем три типа практических работ:

5. формирование у студентов умений выявлять во внешнем плане то, что от них требуется на основе данного им алгоритма деятельности и посылок на эту деятельность, содержащихся в условии задания. В качестве практических работ этого типа чаще всего используются домашние задания – работа с учебником, конспектом, лекцией и др.
6. формирование знаний – копий и знаний, позволяющих решать типовые задачи. К практическим работам такого характера относятся отдельные занятия и т.д.
7. создание предпосылок для творческой деятельности. Этот тип практических работ реализуется обычно при выполнении заданий научно – исследовательского характера.

Практическая работа призвана выполнять следующие функции:

- образовательную (систематизация и закрепление знаний студентов);
- развивающую (развитие познавательных сил студентов – их внимания, памяти, мышления, речи);
- воспитательную (воспитание устойчивых мотивов учебной деятельности, навыков культуры умственного труда, самоорганизации и самоконтроля, целого ряда ведущих качеств личности – честности, трудолюбия, требовательности к себе, самостоятельности и др.).

В результате выполнения практических работ обучающиеся овладевают профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями
Перечень общих компетенций:

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Перечень профессиональных компетенций:

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	Выполнение каменных работ (по выбору)
ПК 1.1	Выполнять подготовительные работы при производстве каменных работ
ПК 1.2	Производить общие каменные работы различной сложности
ПК 1.3	Выполнять сложные архитектурные элементы из кирпича и камня
ПК 1.4	Выполнять монтажные работы при возведении кирпичных зданий
ПК 1.5	Производить гидроизоляционные работы при выполнении каменной кладки
ПК 1.6	Контролировать качество каменных работ
ПК 1.7	Выполнять ремонт каменных конструкций

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

№ п/п	Наименование тем учебной дисциплины	Темы практических работ	К-во час.	Осваиваемые элементы компетенций
1.	Тема 1.1. Выполнение подготовительных работ при производстве	Практическая работа № 1 Подбор растворной смеси для каменной кладки	2	ПК X.1 ПК X.3 ПК X.4 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
		Практическая работа № 2 Подбор лесов, подмостей и подготовка их к эксплуатации	2	
2.	<i>Тема 1.2. Выполнение простых архитектурных элементов из кирпича и камня</i>	Практическая работа № 3 Чтение чертежей и схем каменных конструкций	2	ПК X.1 ПК X.3 ПК X.4 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09
		Практическая работа № 4 Разметка каменных конструкций	2	
		Практическая работа № 5 Техника безопасности при выполнении каменных работ	2	
		Практическая работа № 6 Кладка стен и углов по однорядной системе перевязки	2	
3.	Тема 1.3 Производство гидроизоляционных работ при выполнении каменной кладки	Подготовка инструментов, инвентаря и материалов к гидроизоляционным работам № 7	2	ПК X.1 ПК X.3 ПК X.4 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
		Практическая работа №8 Устройство цементной стяжки.	2	
4.	Тема 1.4. Выполнение сложных архитектурных элементов из кирпича и камня	Практическая работа №9 Кладка лучковых и арочных перемычек, сводов и куполов	2	ПК X.1 ПК X.3 ПК X.4 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09
		Практическая работа №10 Кладка архитектурных деталей	2	
		Практическая работа №17 Устройство цементной стяжки.	2	
5.	Тема 1.5. Контроль качества каменных работ	Практическая работа №11 Контроль соблюдения системы перевязки швов, размеров и заполнения швов	2	ПК X.1 ПК X.3 ПК X.4 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09
		Практическая работа №12 Контролировать вертикальность и горизонтальность кладки	2	

6.	Тема 1.6 Подготовительные работы при	Практическое занятие 13. Составление таблицы применяемых инструментов, приспособлений, инвентаря для выполнения монтажных работ.	2	ПК X.1 ПК X.3 ПК X.4 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05
7.	Тема 1.7. Машины и механизмы для монтажных работ	Практическое занятие 14. Правила маркировки строительных конструкций	2	ПК X.1 ПК X.3 ПК X.4 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05
	Тема 1.8 Подготовка конструктивных элементов	Практическое занятие 15. Подготовка мест установки конструкций. Практическое занятие 16. Выполнение эскизов схем строповки грузов.	4	ПК X.1 ПК X.3 ПК X.4 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09
	Тема 1.9. Монтаж железобетонных конструкций при возведении всех типов зданий	Практическое занятие 17. Составление схемы организации рабочего места монтажника	2	ПК X.1 ПК X.3 ПК X.4 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09
	Тема 1.10 Производство монтажа железобетонных конструкций при возведении всех типов зданий	Практическое занятие 18. Тема: Чтение маркировки Практическое занятие 19. Составление технологической карты на монтаж конструкций одноэтажных промышленных зданий	4	ПК X.1 ПК X.3 ПК X.4 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09
	Тема 1.11 . Производство монтажа металлических конструкций зданий и сооружений	Практическое занятие 20. Правила безопасности при монтаже металлических конструкций.	2	ПК X.1 ПК X.3 ПК X.4 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09
Всего			40	

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТА

Оценки	Критерии оценок
«5»	- обучающийся подбирает необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний (литература, материалы, инструменты), показывает необходимые для проведения практической работы теоретические знания . Правильно оформлена практическая часть работы -аккуратно выполнен эскиз, соблюдена технологическая последовательность выполнения данного вида работ, правильно подобраны инструменты, инвентарь, приспособления; конкретна описана техника безопасности при выполнении данного вида работ. Работа оформлена аккуратно.
«4»	- практическая работа выполняется обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Обучающийся использует указанные преподавателем источники информации. Могут быть неточности и небрежность в оформлении работы. Работа показывает знания обучающимся основного теоретического материала, но имеются незначительные ошибки при оформлении практической части работы.
«3»	- обучающийся выполняет и оформляет практическую работу полностью с помощью преподавателя или хорошо подготовленных и уже выполнивших на «отлично» данную работу других обучающихся
«2»	- практическая работа не выполнена полностью за отведенное время по неуважительной причине.

Практическая работа №1

Подбор растворной смеси для каменной кладки

Цель: Научиться подбирать составы растворных смесей в зависимости от назначения раствора, требуемой марки и условий производства работ и готовить.

Оборудование и материалы: известь, песок, вода, лопата, миксер

Указания к работе:

- 1 Проанализируйте задание.
- 2 Обобщив полученные знания по пройденному материалу и таблицы подберите растворы и расшифруйте состав растворов
- 3 Ответьте на контрольные вопросы.

ХОД РАБОТЫ

Подобрать растворы и расшифровать их состав:

- для кладки фундаментов, тип грунта влажный, марка цемента 100;
- для кладки цоколей, тип грунта маловлажный, марка цемента 200;
- для надземной кладки с влажностью помещений менее 60%, марка цемента 600, марка раствора 100;
- для надземной кладки с влажностью помещений более 60%, марка цемента 600, марка раствора 75.

Растворы для кладки фундаментов и цоколей ниже гидроизоляционного слоя

Марка цемента	Тип грунта			
	Маловлажный		Влажный	Насыщенный водой
	Цементно-известковый раствор М10 (цемент: известковое тесто: песок)	Цементно-глиняный раствор М25 (цемент: глиняное тесто: песок)	Цементно-известковый и цементно-глиняный раствор М25 (цемент: известь или глина: песок)	Цементный раствор М50 (цемент: песок)
50	1:0,1:2,5	1:0,1:2,5	—	—
100	1:0,5:5	1:0,5:5	1:0,1:2	—
150	1:1,2:9	1:1,7	1:0,3:3,5	—
200	1:1,7:12	1:1:8	1:0,5:5	1:2,5
250	1:1,7:12	1:1:9	1:0,7:5	1:3
300	1:2,1:15	1:1:11	1:0,7:8	1:6

Состав раствора для надземной кладки с влажностью помещений менее 60%

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

Таблица 3. Состав раствора для надземной кладки с влажностью помещений более 60%

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

Контрольные вопросы

- 1 Из каких стадий состоит процесс приготовления растворной смеси?
- 2 Какие растворы не следует применять для каменной кладки,расп
- 3 Какие меры необходимо предпринять при транспортировке, чтобыпред
- 4 Почему не допускается повторное перемешивание схватившихсяцементных растворов?
- 5 В течении какого времени необходимо использовать цементный раствор?
- 6 Как приготовить цементно-известковый раствор?

Практическая работа № 2

Подбор лесов, подмостей и подготовка их к эксплуатации

Цель: Изучить различные виды лесов и подмостей для каменных работ, усвоить их технические характеристики.

Оборудование и материалы: канцелярские принадлежности

Указания к работе:

1. Проанализируйте задание.
2. Обобщив полученные знания по пройденному материалу, заполните
- 2, 3 графы таблицы подмостей и лесов (смотри бланк отчета)
3. Ответьте на контрольные вопросы

ХОД РАБОТЫ

Таблица видов подмостей

Название	Эскиз подмостей	Технические характеристики
1	2	3
Переносные площадки-подмости для кладки наружных стен лоджий и перегородок		
Переносные площадки-подмости для кладки наружных стен лестничных клеток		
Универсальные пакетные подмости в нижнем положении		
Универсальные пакетные подмости в верхнем положении		

Таблица видов лесов

Название	Эскиз лесов	Технические характеристики
1	2	3
Трубчатые безболтовые леса		

Струнные подвесные леса		
Универсальные самоходные леса		

Контрольные вопросы:

1. Для чего служат леса?
2. При строительстве каких зданий используют струнные подвесные леса?
3. Как крепят трубчатые безболтовые леса к стенам здания?
4. На какой высоте от уровня земли настилы лесов должны иметь ограждения и какая их высота соответственно?
5. Какова ширина настила на лесах?
6. Для чего служат подмости?
7. Какие требования предъявляются к подмостям?
8. Как устраивают ленточное замащивание вдоль стены?
9. При выполнении какого яруса кладки у пакетных подмостей металлические опоры расположены в верхнем положении?
10. До какой высоты можно выполнять кладку с уровня, где работает каменщик?

Практическая работа № 3

Чтение чертежей и схем каменных конструкций

Цель: научиться читать чертежи и схемы каменных конструкций

Оборудование и материалы: листы формата А3, чертежные принадлежности

Порядок выполнения работ

Согласно примеру, разработать схему модуля кирпичной кладки:

- выполнить чертеж фасада и показать разрез кладки;
- подобрать виды швов;
- подсчитать количество материалов.

Модуль 2 «ДЭ 19»

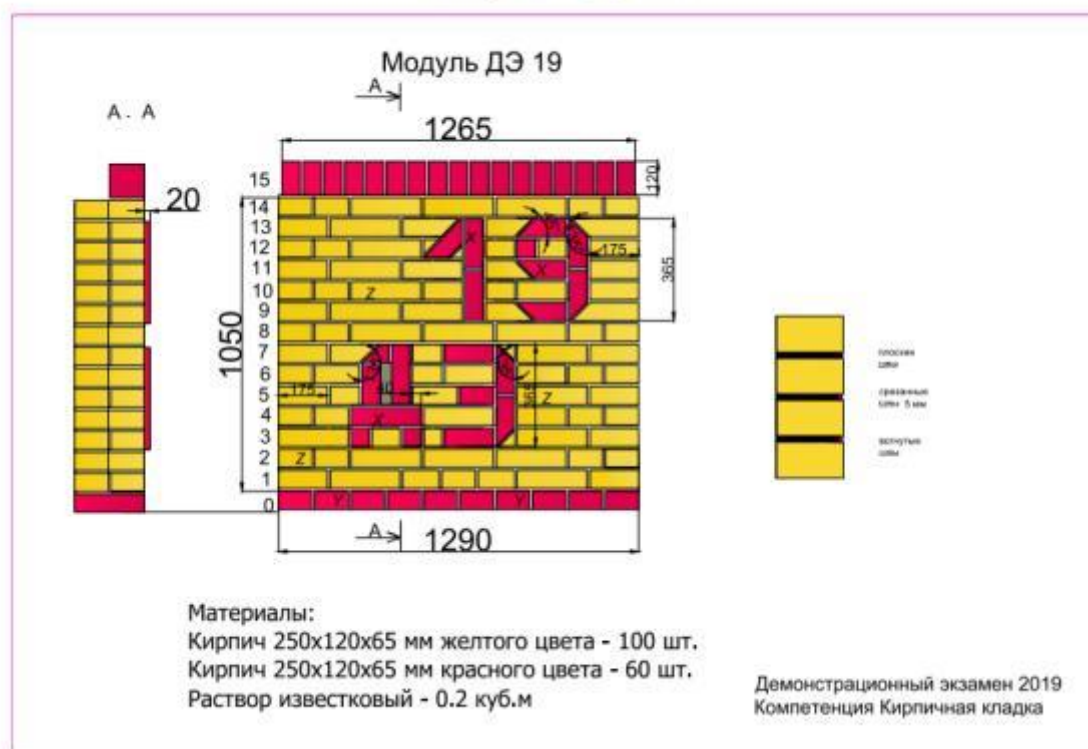


Рисунок. Пример схемы модуля

Практическая работа № 4 Разметка каменных конструкций

Цель: сделать шаблон, выполнить разметку конструкций на кирпичах по схемам модулей

Оборудование и материалы: кирпичи, угломер, угольник, рулетка, линейка, карандаш.

Порядок выполнения работ

Для разметки орнаментов необходимо заготовить шаблон кладки на листе А1

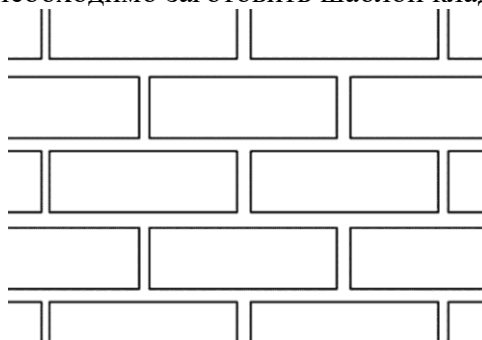
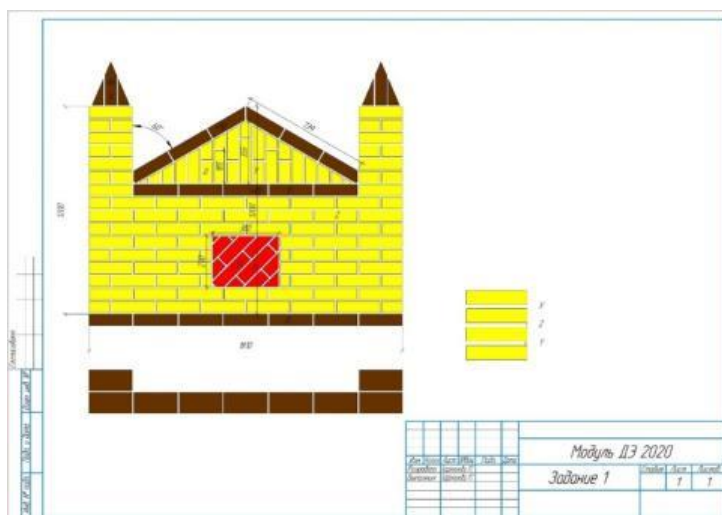


Рисунок. Шаблон

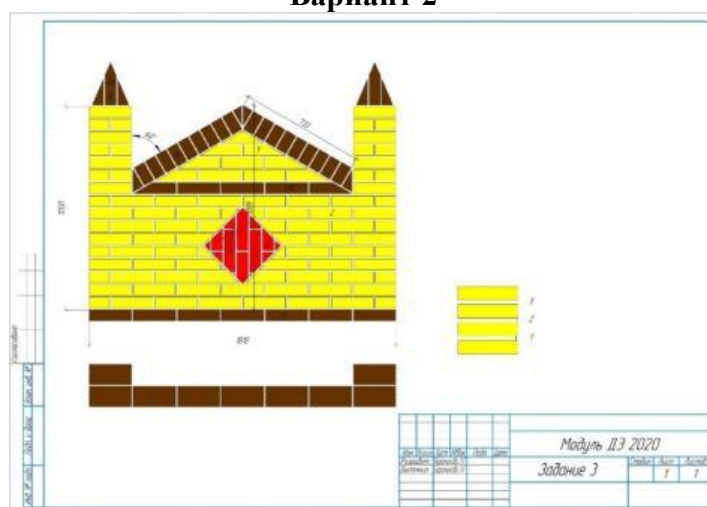
Согласно варианту на кирпичах выполните разметку:

- внутреннего квадрата;
- крыши;
- пик

Вариант 1



Вариант 2



Практическая работа № 5

Техника безопасности при выполнении каменных работ

Цель: изучить технику безопасности при выполнении каменных работ

Оборудование: канцелярские принадлежности

Теоретическая часть (изучить)

При выполнении каменных работ должны выполняться требования по технике безопасности. Леса и подмости должны быть прочными и устойчивыми. Настилы и переходные лестницы на них должны иметь ограждения на высоте не ниже 1 м с бортовой доской шириной не менее 15 см. Все проемы в настилах и проемы в стенах, выходящих наружу, должны быть огорожены прочными перилами или закрыты щитами.

При работе с внутренних подмостей снаружи здания устраивается сплошной защитный козырек из деревянного настила или проволочной сетки шириной не менее 1,5 м с уклоном от стены вверх под углом не менее 20°. Первый ряд козырьков устраивается на высоте не выше 6 м от земли, второй ряд -- на 6--7 м выше первого, затем он переставляется по мере возведения сооружения. Сооружения высотой до 8 м можно возводить без устройства козырьков с обязательным ограждением внизу. Кладку стен

высотой более 8 м устройства временного настила по балкам междуэтажных перекрытий вести запрещается.

Карнизы, выступающие из стен более чем на 30 см, следует выполнять с наружных или выпускных лесов. Эти карнизы должны иметь временные крепления, снимаемые только после окончательного затвердения раствора в кладке.

При перемещении и подаче на рабочее место грузоподъемными кранами кирпича, керамических камней и мелких блоков следует применять поддоны, контейнеры и грузозахватные устройства, исключающие падение груза при подъеме. При кладке стен зданий на высоту до 0,7 м от рабочего настила и расстоянии от его уровня за возводимой стеной до поверхности земли (перекрытия) более 1,3 м необходимо применять средства коллективной защиты (ограждающие или улавливающие устройства) или предохранительные пояса.

Не допускается кладка наружных стен толщиной до 0,75 м в положении стоя на стене.

При толщине стены более 0,75 м разрешается производить кладку со стены, применяя предохранительный пояс, закрепленный за специальное страховочное устройство.

Не допускается кладка стен зданий последующего этажа без установки несущих конструкций междуэтажного перекрытия, а также площадок и маршей в лестничных клетках.

При кладке стен высотой более 7 м необходимо применять защитные козырьки по периметру здания, удовлетворяющие следующим требованиям:

ширина защитных козырьков должна быть не менее 1,5 м, и они должны быть установлены с уклоном к стене так, чтобы угол, образуемый между нижней частью стены здания и поверхностью козырька, был 110° , а зазор между стеной здания и настилом козырька не превышал 50 мм;

Защитные козырьки должны выдерживать равномерно распределенную снеговую нагрузку, установленную для данного климатического района, и сосредоточенную нагрузку не менее 1600 Н (160 кгс), приложенную в середине пролета;

Первый ряд защитных козырьков должен иметь сплошной настил на высоте не более 6 м от земли и сохраняться до полного окончания кладки стен, а второй ряд, изготовленный сплошным или из сетчатых материалов с ячейкой не более 50x50 мм, - устанавливаться на высоте 6-7 м над первым рядом, а затем по ходу кладки переставляться через каждые 6-7 м.

Рабочие, занятые на установке, очистке или снятии защитных козырьков, должны работать с предохранительными поясами. Ходить по козырькам, использовать их в качестве подмостей, а также складывать на них материалы не допускается. Без устройства защитных козырьков допускается вести кладку стен высотой до 7 м с обозначением опасной зоны по периметру здания.

При кладке промышленных кирпичных труб не допускается производство работ на верху трубы во время грозы или при ветре скоростью более 15 м/с.

Над местом загрузки подъемника должен быть на высоте 2,5-5 м установлен защитный двойной настил из досок толщиной не менее 40 мм.

Снимать временные крепления элементов карниза или облицовки стен допускается после достижения раствором прочности, установленной проектом.

Возведение каменных конструкций методом замораживания разрешается при наличии в проекте указаний о возможности, порядке и условиях применения этого метода.

Для каменных конструкций, выполненных способом замораживания, должен быть определен способ оттаивания конструкций (искусственный или естественный) и указаны мероприятия по обеспечению устойчивости и геометрической неизменяемости конструкций на период оттаивания и набора прочности раствора.

В период естественного оттаивания и твердения раствора в каменных конструкциях, выполненных способом замораживания, следует установить постоянное наблюдение за ними. Пребывание в здании или сооружении лиц, не участвующих в мероприятиях по обеспечению устойчивости указанных конструкций, не допускается.

Обрабатывать естественные камни в пределах территории строительной площадки следует в специально выделенных местах, где не допускается нахождение лиц, не участвующих в данной работе.

Рабочие места, расположенные на расстоянии менее 3 м друг от друга, должны быть разделены защитными экранами.

2. Установите соответствие

А) Вводный	1) проводится для всех принятых перед первым допуском к работе, непосредственно на рабочем месте, а также при переводе из одного подразделения в другое
Б) Первичный	2) проводится с вновь поступающими на работу, командированными и прибывшими на практик
В) Повторный	3) Проводиться с целью восстановить в памяти работников правила охраны труда, а также в случае нарушения требований безопасности. Каменные работы относятся к работам повышенной опасности, поэтому инструктаж проходят все работники, независимо от их квалификации, образования и стажа работы, не реже 1 раза в 3 месяца.
Г) Внеплановый	4) При выполнении разовых работ, не связанных с прямыми обязанностями по специальности (погрузке, разгрузке, разовые работы вне предприятия и т.п.); ликвидации последствий аварий, стихийных бедствий и катастроф; производстве работ, на которые оформляется наряд-допуск, разрешение и др. документы; проведении экскурсий на предприятии
Д) Целевой	5) При изменении технологического процесса, замене оборудования, приспособлений, инструментов и других факторов, влияющих на безопасность труда;. При нарушении работником требований безопасности труда, которое может привести или привело к травме, взрыву или пожару, аварии, отравлению;. При перерывах в работе более, чем на 30 календарных дней для работ, к которым предъявляются повышенные требования, а для остальных – 60 дней;. По требованию органов надзора.

Контрольные вопросы:

1. При нарушении требований безопасности перед началом работы кому необходимо сообщить?
2. В чем ортировку кирпича необходимо проводить?
3. При перемещении и подаче на рабочие места грузоподъемными кранами кирпича, керамических камней и мелких блоков, что необходимо применять?
4. После каких действий должна производиться кладка стен каждого вышерасположенного этажа многоэтажного здания?
5. На какой срок устанавливается граница опасной зоны?
д) ежедневно.
6. При какой скорости ветра запрещается производство работ по каменной кладке?
7. Сколько составляет высота панельных ограждений опасной зоны?
8. На какой высоте от перекрытия каменщику запрещается работать без ограждения?

Практическая работа № 6

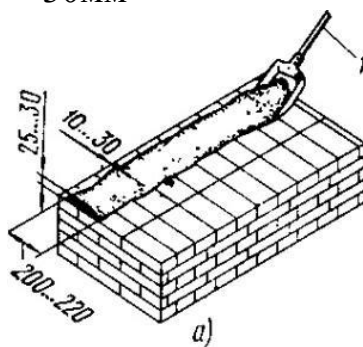
Кладка стен и углов по однорядной системе перевязки

Цель: научиться выкладывать стены и углы по однорядной системе перевязки

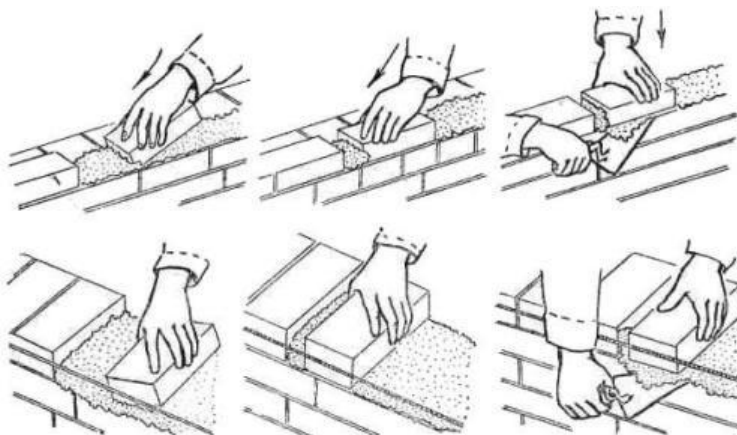
Оборудование и материалы: раствор, кирпичи, кельма, расшивка, ковш-лопата, молоток-кирочка, порядовка, шнур-причалка, растворная лопатка, расшивка для выпуклых швов, расшивка для вогнутых швов, отвес, складной метр, уровень, угольник.

Порядок выполнения работ

1. Подготовить рабочее место. Убрать от остатков раствора, установить кирпич и ящик с раствором оставив свободную зону 60 – 70см.
2. Перелопатить раствор в ящике.
3. Всей плоскостью лопаты подать раствор под тычковую наружную версту. Поправить его кельмой и сформировать грядку шириной 200 – 220мм, толщиной 25 – 30мм



4. Укладываем кирпич нажатием руки, осаживая его до требуемой толщины шва.
5. Второй кирпич каменщик придвигает и прижимает к ранее уложенному. Кладку можно вести способом вприжим, вприсык и вполуприсык.



6. Раствор под ложковую версту подаем ребром лопаты

7. При выполнении кирпичной кладки применяют инструмент: кельму, растворную лопату, расшивку, уровень, правило и молоток кирочка



Схемы кладки:



Практическая работа №

Кладка стен и углов по многорядной системе перевязки

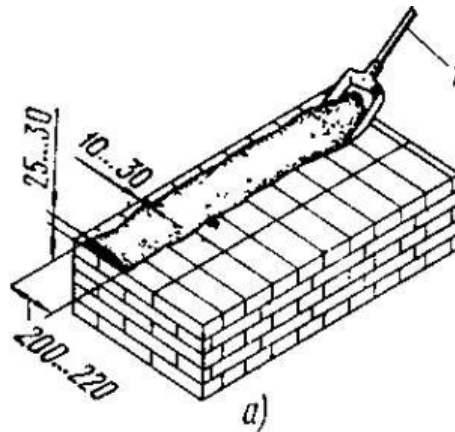
Цель: научиться выкладывать стены и углы по многорядной системе перевязки

Оборудование и материалы: раствор, кирпичи, кельма, расшивки, ковш-лопата, молоток-кирочка, порядовка, шнур-причалка, растворная лопатка, расшивки для выпуклых швов, расшивки для вогнутых швов, отвес, складной метр, уровень, угольник.

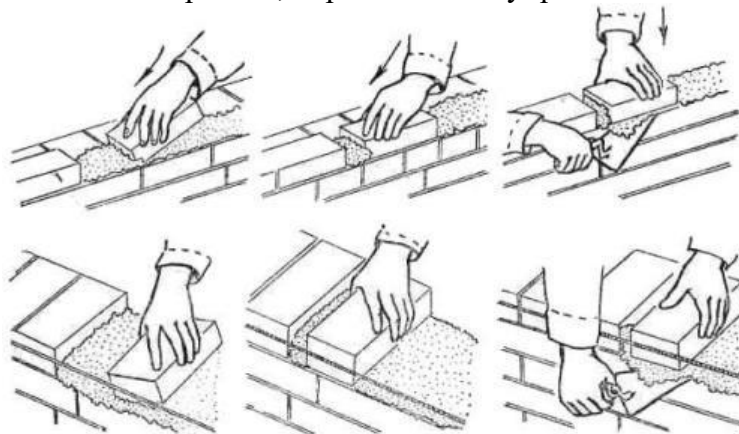
Порядок выполнения работ

1. Подготовить рабочее место. Убрать от остатков раствора, установить кирпич и ящик с раствором оставив свободную зону 60 – 70см.
2. Перелопатить раствор в ящике.

3. Всей плоскостью лопаты подать раствор под тычковую наружную версту.
Поправить его кельмой и сформировать грядку шириной 200 – 220мм, толщиной 25 – 30мм



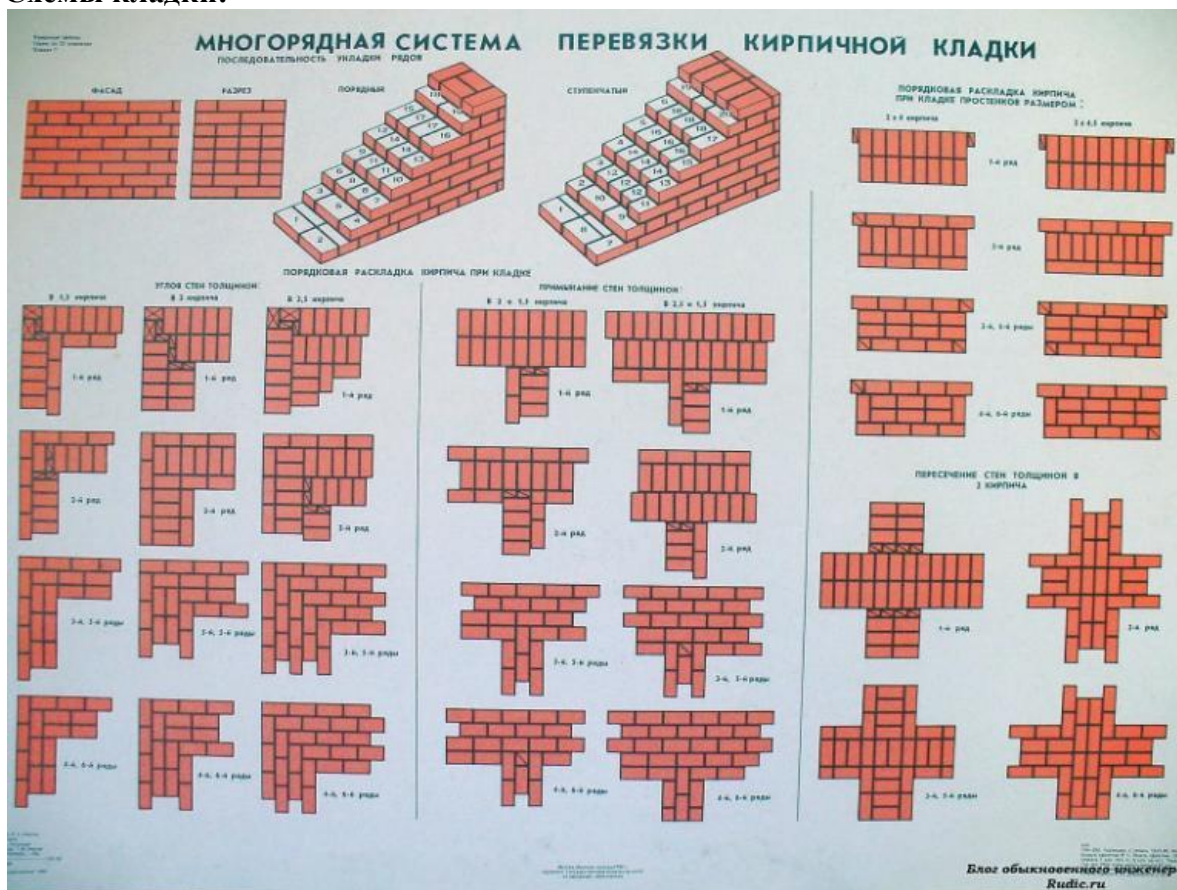
4. Укладываем кирпич нажатием руки, осаживая его до требуемой толщины шва.
5. Второй кирпич камешик придвигает и прижимает к ранее уложенному. Кладку можно вести способом вприжим, вприсык и вполуприсык.



6. Раствор под ложковую версту подаем ребром лопаты
7. При выполнении кирпичной кладки применяют инструмент: кельму, растворную лопату, расшивку, уровень, правило и молоток кирочка



Схемы кладки:



Практическая работа №11

Кладка лучковых и арочных перемычек, сводов и куполов

Цель: изучить технологию кладки лучковых и арочных перемычек, сводов и куполов

1. Теоретическая часть (изучите)

Конструктивные элементы, перекрывающие оконные или дверные проемы, называют **перемычками**

Клинчатые перемычки (рис. 3.73, б) состоят из кирпичей, уложенных на ребро. Ряды кладки, завершающиеся уклоном, в местах опирания перемычки называют **пятами**. Кладку ведут по установленной заранее опалубке одновременно с двух сторон, соблюдая перевязку и клинообразность швов (внизу не менее 5 мм, вверху не более 25 мм). Число кирпичей при этом должно быть нечетным, чтобы посередине перемычки уложить **замковый кирпич**.

Предельный пролет клинчатых перемычек – до 2 м.

Арочные перемычки представляют собой наклонные ряды кирпича, уложенные по специальной опалубке – кружалу (рис. 3.74).

Предварительно выполняют разметку, чтобы между опорами арки уложить нечетное число кирпичей. Кладку ведут одновременно с двух сторон от пят к замку, соблюдая перевязку швов. Радиальные швы, проходящие через всю ширину арки, должны быть не менее 5 мм внизу и не более 25 мм вверху. Направление швов контролируют шаблоном, угольником или шнуром из центра арки. Кирпичи, уложенные в вершине арки, образуют замок.

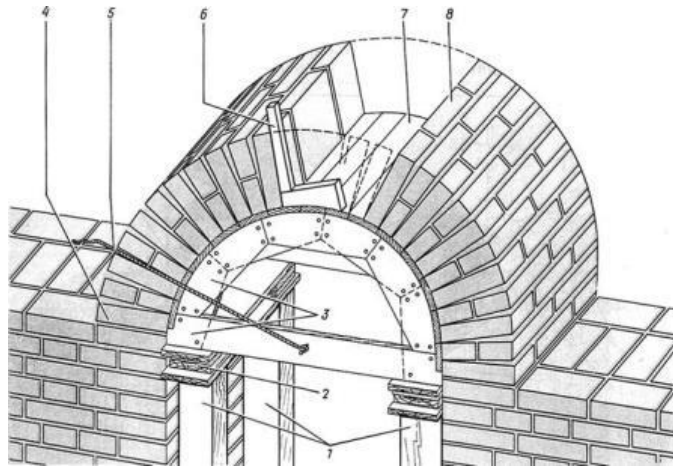


Рис. 3.74 Кладка арочной перемычки: 1 – стойки, поддерживающие опалубку; 2 – клинья; 3 – кружальная опалубка; 4 – пята арки; 5 – шнур; 6 – шаблон-угольник; 7 – дощатая обшивка; 8 – ряды кладки, образующие перемычку

Своды – это конструкция криволинейной формы, перекрывающая помещение (рис. 3.75). Для кладки сводов устанавливают опалубку со сплошным дощатым настилом; выполняют разметку, чтобы уложить нечетное число рядов кирпича. Кладку свода ведут отдельными участками, одновременно от пята к вершине. Радиальное положение швов контролируют шаблоном-угольником, соблюдая перевязку швов. Кладка участка завершается заклиниванием свода замковыми кирпичами. По выложенной части свода нельзя ходить и складировать на ней материалы. Распалубку свода выполняют через 10–20 суток.

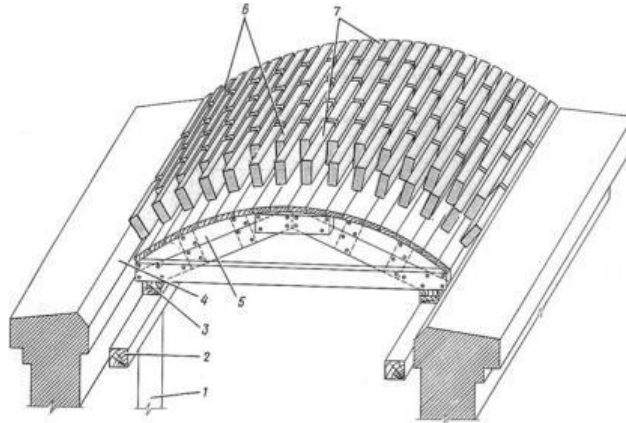


Рис. 3.75. Кладка сводов: 1 – стойка; 2 – горизонтальный брус, поддерживающий опалубку; 3 – клинья; 4 – пята; 5 – кружальная опалубка; 6 – ряды, образующие свод; 7 – замковый ряд

2. Составьте инструкционно — технологическую карту

Элемент кладки	Последовательность	Эскиз	Инструменты, приспособления	Технологические указания
	1	2	3	4

Контрольные вопросы:

1. Какие требования по заполнению швов предъявляются при кладке перемычек, арок, куполов?
2. В чем отличие арочной перемычки от клинчатой?
3. Что такое замковый кирпич?
4. Что такое свод? Из каких конструктивных элементов он состоит?
5. Какой порядок кладки лучковых и арочных перемычек, сводов и куполов?

Практическая работа №12 Кладка архитектурных деталей

Цель: изучить технологию кладки архитектурных деталей

1. Теоретическая часть (изучить)

Стены с архитектурными деталями. К архитектурным частям кладки относятся карнизы из кирпича или керамических камней, пилястры, пояски, сандрики, русты, контрфорсы, полуколонны, эркеры, обрамления проемов криволинейного очертания, а также подоконные и другие ниши. Кроме архитектурных деталей из кирпича, керамических камней, керамических, каменных и бетонных плит для оформления фасадов зданий используют детали, изготавливаемые из бетона, керамики и природного камня.

Кладку архитектурных элементов из прямоугольного и профильного кирпича выполняют одновременно с возведением наружных и внутренних стен здания. Детали поясков и карнизов выкладывают из кирпичей, выступающих в виде кронштейнов со ступенчатым профилем, кронштейны — из лицевого кирпича, поставленного на ребро или уложенного плашмя. Поля между кронштейнами заполняют обыкновенным или профильным кирпичом или художественными вставками. Выступающие ряды кладки в карнизах, поясках и т. д. независимо от системы перевязки выполняют из целых кирпичей. При этом свес каждого ряда кладки допускается не более чем на $1/3$ длины кирпича, а общий вынос нормированного карниза — не более $1/2$ толщины стены.

Карнизы с общим выносом более $1/2$ толщины стены устраивают из армированной кирпичной кладки на растворе марки не ниже 25 или из сборных железобетонных элементов, заанкериваемых в кладке. Их возводят в соответствии с указаниями проекта. Свешивающиеся ряды карнизов, поясков, а также другие части стен, для кладки которых применяют тесаный кирпич, выкладывают из полнотелого или специального (профильного) лицевого кирпича даже в том случае, когда стены возводят из пустотелого кирпича.

Бетонные и железобетонные архитектурные детали применяют при оформлении наличников и откосов дверных и оконных проемов, устройстве поясков, больших карнизов и для украшений фасадов. Для этих же целей используют архитектурные детали из керамики, причем карнизы с керамическими деталями разрешается делать только вперевязку с кладкой напуском. Общий вынос не должен превышать половины толщины стены. Архитектурными деталями из природного камня оформляют преимущественно цоколи, наличники и откосы, а также из них устраивают пояски. Архитектурные детали, как и другие облицовочные изделия, устанавливают как в процессе кладки, так и на ранее возведенные стены. При установке деталей в процессе кладки применяют крепления крюками или скобами, заделываемыми в швы кладки во

время ее возведения, и другими способами в соответствии с указаниями рабочих чертежей. Карнизы из сборных деталей, имеющие вынос, превышающий половину толщины стены, закрепляют анкерными болтами, предварительно заделанными в кладку на глубину, заданную проектом.

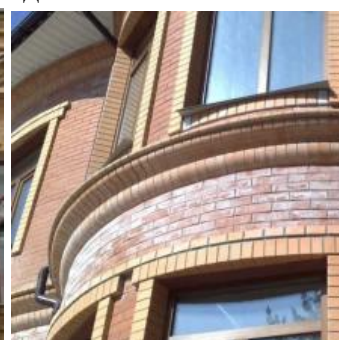
Архитектурные элементы кладки



Русты



Сандрики



Карнизы



Пилястры



Контрфорсы



Эркеры

русты – широкие накладки на углы и стены с горизонтальными полосами, которые разделяют фасад и создают рельефность поверхности;

- сандрики – небольшие карнизы над оконными и дверными проемами, которые кроме декоративных функций выполняют и утилитарные (отвод воды);

- выступающие ряды кладки – карнизы, молдинги (междуэтажные карнизы), цокольные карнизы, пояски;

- пилястры – плоские вертикальные выступы на стене в виде колонн, которые разделяют плоскость, образуя геометрические оси композиций;

- контрфорсы, предназначенные большей частью для усиления наружных стен зданий, а в архитектурном плане для создания готического или романского стиля;

- эркеры – выступающие за плоскость кирпичных стен части здания, которые не только украшают фасад, но и увеличивают внутреннее пространство помещений и освещенность в комнатах;

- декоративные и опорные колонны с капителями;

- подоконники с опорными кронштейнами;

- фризы для обрамления различных элементов фасада;

- элементы обрамления криволинейных проемов в виде арок, замков, наличников.

2. Выберите из предложенных элементов здания архитектурные детали декоративной кладки

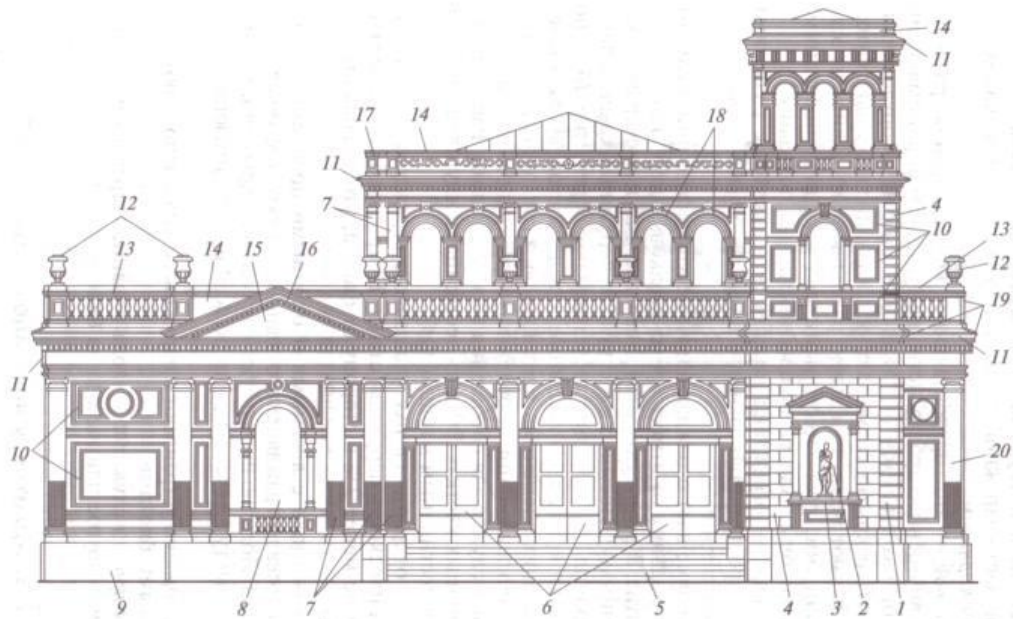


Рис. 1. Архитектурные элементы здания:

- 1 – рустованная лопатка;
- 2 – ниша;
- 3 – статуя;
- 4 – русты;
- 5 – лестница;
- 6 – двери;
- 7 – пилястры;
- 8 – окно;
- 9 – цоколь;
- 10 – филёнки;
- 11 – лобовой карниз;
- 12 – акротеры (вазы);
- 13 – балюстрада;
- 14 – аттик;
- 15 – поле фронтона;
- 16 – фронтон;
- 17 – парапет;
- 18 – аркада;
- 19 – раскреповки;
- 20 – колонны.

Контрольные вопросы:

1. Что понимают под архитектурными деталями в кладке?
2. Что такое руст, контрофорс, пилястра, сандрик, молдинг?
3. На сколько допустимо выносить архитектурные детали из плоскости стены?

Практическая работа №7

Подготовка инструментов, инвентаря и материалов

Цель: изучить инструменты и инвентарь, которые используют для гидроизоляции при выполнении каменных работ.

1. Теоретическая часть (изучить)

При устройстве гидроизоляции из рулонных материалов пользуются следующими инструментами. Стальными ножами (рис.1, а)разрезают рулон и щетками (рис.1, б) очищают рубероид и толь от слюдяной или песчаной посыпки, щеткой (рис.1, в)или гребком (рис.1, г)наносят и разравнивают мастику, стальными гребками разравнивают асфальтовую мастику (рис.1, д).В конусном бачке (рис.1, е)с крышкой переносят разогретую мастику от битумоварки к месту работы, ковшом разливают мастику.

Шпателем с удлиненной ручкой приглаживают кромки полотнищ, наклеиваемых на вертикальную или наклонную поверхность (рис.1, з).

Шпателем с короткой ручкой наносят, разравнивают и сглаживают мастику при заделке швов и стыков оклеечной гидроизоляции (рис.1, и).

При изоляции вертикальных и наклонных поверхностей сначала заготавливают рулонный материал, нарезаая его полотнищами нужной длины. Наклеивать начинают снизу вверх. Битумную мастику сначала наносят на изолируемую поверхность, а затем на рулонный материал. Вначале раскатывают рулон и приклеивают один из концов полотнища, фиксируя нужное направление ковра. После этого рулон скатывают, наносят на изолируемую поверхность слой мастики и постепенно раскатывают рулон, нанося мастику слоем 1,5...2 мм, и, прижимая полотнище к поверхности, рулонный материал наклеивают на основание. Полотнище наклеивают так, чтобы с каждым последующим полотнищем они соединялись в продольных и поперечных стыках внахлестку на 100 мм.

Не допускаются расположение одного шва над другим в смежных слоях изоляции и наклейка рулонных материалов во взаимно перпендикулярном направлении. Наклеенные полотнища притирают к основанию и ранее наклеенным слоям деревянными шпателями с удлиненной ручкой, на горизонтальных поверхностях наклеиваемые материалы, кроме того, прикатывают катком массой 70...80 кг с мягкой обкладкой.

Швы нахлестки дополнительно промазывают мастикой, отжатой при притирании и укатке материала. Наружную поверхность верхнего слоя изоляционного материала покрывают сплошным слоем мастики толщиной 2 мм.

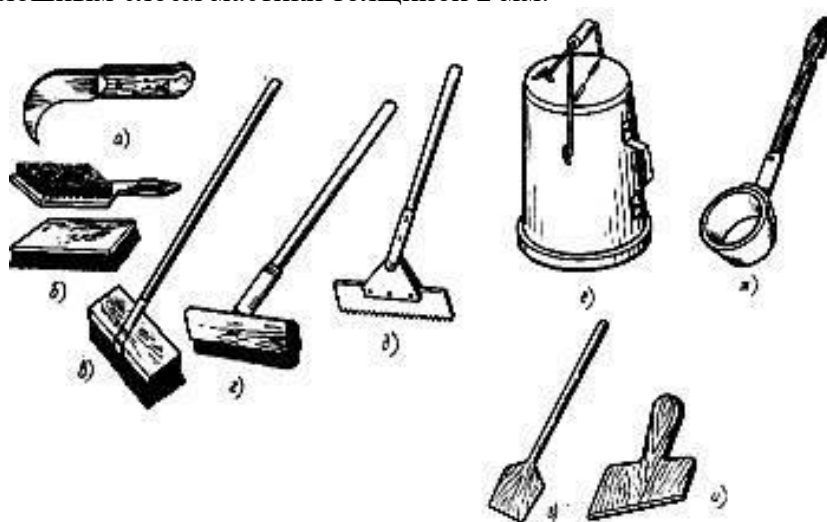


Рис.1 Инструменты и инвентарь, применяемые при устройстве гидроизоляции
 а- нож для резки рулонного материала, б- щетки для очистки рулонов, в, г- щетка и гребок для намазывания и разравнивания мастики, д- стальной гребок, е- бачок для переноса мастики,ж- ковш для разлива мастики, з- шпатель с длинной ручкой, и- то же, с короткой ручкой.

2. Составить таблицу

№ п/п	Инструмент	Эскиз	Применение
...			

3. Написать алгоритм выполнения гидроизоляции.

Практическая работа №8 Устройство цементной стяжки

Цель: изучить технологию устройства цементной стяжки, составить инструкционно-технологическую карту

1. Теоретическая часть (изучите)

Для монолитных цементно-песчаных стяжек, предназначенных под полы из паркета и полимерных материалов, применяют раствор марки не ниже 150.

Полимерцементный раствор представляет собой обычный цементно-песчаный раствор, в состав которого введена поливинилацетатная дисперсия (ПВАД).

Стяжки воспринимают все эксплуатационные нагрузки на полы.

Материал, толщина и прочность стяжек назначаются проектом в зависимости от вида покрытия пола, конструкции перекрытий и назначения помещений.

В настоящей карте предусмотрена толщина цементно-песчаной стяжки 40 мм; полимерцементной - 15 мм.

ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Работы по устройству стяжек должны выполняться после окончания строительных и монтажных работ, при производстве которых стяжки могут быть повреждены.

. Устройство стяжек допускается при температуре воздуха на уровне пола и температуре нижележащего слоя не ниже 5 °С, эта температура должна поддерживаться до приобретения стяжкой прочности не менее 50 % проектной.

При устройстве цементно-песчаных стяжек выполняют следующие технологические операции:

очистку поверхности нижележащего слоя;

вынесение отметок чистого пола;

установку маячных реек;

подачу раствора к месту укладки;

разравнивание раствора правилом, передвигаемым по маякам;

удаление маяков и заделывание бороздок;

затирку поверхности.

При устройстве полимерцементных стяжек выполняют следующие технологические процессы:

очистку поверхности нижележащего слоя;

вынесение отметок чистого пола;

огрунтовку основания 5 %-й поливинилацетатной дисперсией состава 1 : 9 (дисперсия : вода);

установку маячных реек;

подачу раствора к месту укладки;

разравнивание раствора, правилом, передвигаемым по маякам;

смачивание стяжки 5-й поливинилацетатной дисперсией;

удаление маяков и заделывание бороздок;

затирку поверхности.

Цементно-песчаный раствор принимают в установку для приема и транспортирования жестких растворов УПТЖР-2,5.

Укладку раствора производят следующим образом: раствор из установки к месту укладки подается по раствороводам. К концу растворовода присоединен гаситель, постепенно перемещаемый двумя рабочими.

Раствор, пройдя через гаситель, плавно без ударов укладывается на основание.

Место для установки УПТЖР-2,5 и КУШР-2,7, компрессора должно быть указано в проекте производства работ. Площадка, на которой расположены установки, должна быть спланирована.

2.7. Бетонные поверхности тщательно очищают от мусора и посторонних наслоений. При наличии на основании цементного молока, его тщательно очищают металлическими щетками или скребками (рис. 1).



Рис. 1. Очистка основания

2.8. Полимерцементный раствор готовят следующим образом: товарный цементно-песчаный раствор принимают в приемный бункер комплексной штукатурной установки КУШР-2,7. Затем в бункер заливают 10 %-ю поливинилацетатную дисперсию в необходимом количестве (на 1 м³ раствора - 250 л дисперсии ПВА). После тщательного перемешивания полимерцементный раствор по шлангам подают к месту укладки и затем через сопло наносят на основание (рис. 2).

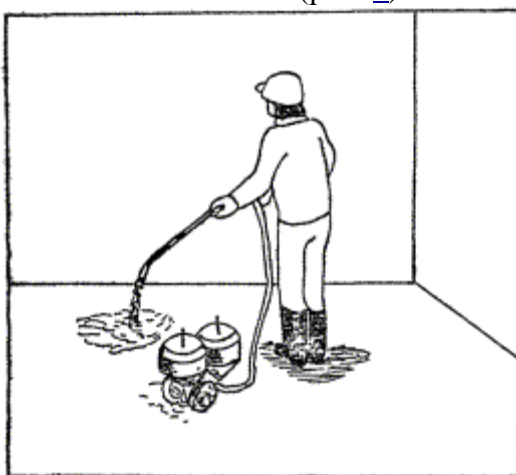


Рис. 2. Огрунтовка основания

2.9. При устройстве стяжек по бетонному основанию поверхность нижележащего слоя должна быть влажной, но без скопления воды.

Зазоры между сборными плитками перекрытий, места примыканий их к стенам, а также монтажные отверстия должны быть заделаны цементно-песчаным раствором марки не ниже 100 заподлицо с поверхностью плит.

2.10. Уровень чистого пола выносится геодезистами с помощью нивелира или водяного уровня. При этом учитывается, что уровень чистого пола должен быть одинаковым во всех помещениях квартиры или части этажа, расположенного между соседними лестничными клетками.

2.11. Грунтовку наносят на очищенное основание равномерным слоем при помощи установки СО-21А (рис. 2). Грунтовочный состав для огрунтовки основания и смачивания стяжки после нанесения раствора готовят на месте

производства работ путем смешивания одной части 50 %-й дисперсии ПВА и 4 частей воды.

2.12. Раствор укладывают по маякам, установленным по выверенной нижележащей поверхности, согласно вынесенным отметкам.

Для маяков применяют стальные трубы диаметром 12,5 мм при устройстве полимерцементных стяжек и диаметром 31 мм при устройстве цементно-песчаных стяжек. Их устанавливают на марках из раствора параллельно длинной стороне стены. Первый маяк устанавливают, отступая от стены на 50 - 60 см, остальные располагают параллельно первому через 2 - 2,5 м (рис. 3).

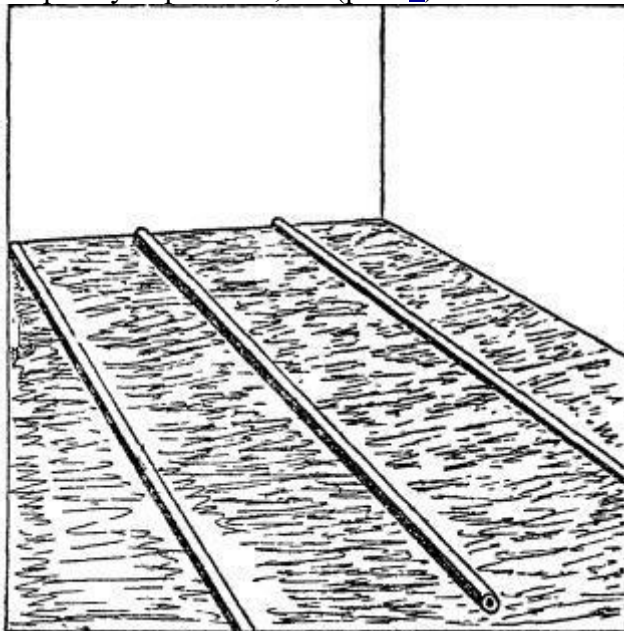


Рис. 3. Установка маяков

2.13. Раствор укладывают полосами, ограниченными двумя соседними маяками. Укладку раствора в полосы производят через одну. Укладка начинается от стены, противоположной входным дверям и ведется в направлении двери. Поверхность уложенного слоя раствора должна быть выше верха маяков на 2 - 3 мм (рис. 4 и 5).

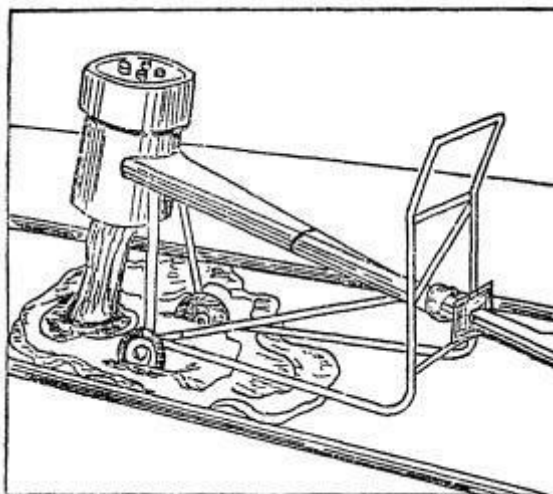


Рис. 4. Подача раствора с помощью гасителя при устройстве цементно-песчаных стяжек



Рис. 5. Нанесение раствора соплом при устройстве полимерцементных стяжек

Выравнивают уложенный раствор в одной плоскости с маяками при помощи правила, которое опирают на два маяка (рис. 6), и уплотняют виброрейкой. Через сутки после укладки раствора маяки снимают и образовавшиеся бороздки заполняют раствором, тщательно притирая его полутерком. Образовавшиеся при этом наплывы раствора счищают скребками.



Рис. 6. Разравнивание раствора

Свежеуложенную цементно-песчаную стяжку предохраняют от потери влаги до приобретения раствором необходимой прочности. Для этого через сутки после укладки ее закрывают рогожей и смачивают водой в течение 7 - 10 суток не реже одного раза в сутки с помощью установки СО-21А.

. При достижении стяжкой прочности $25 - 30 \text{ кг/см}^2$ поверхность стяжки заглаживают и затирают машиной для затирки цементной стяжки СО-89 (рис. 7).

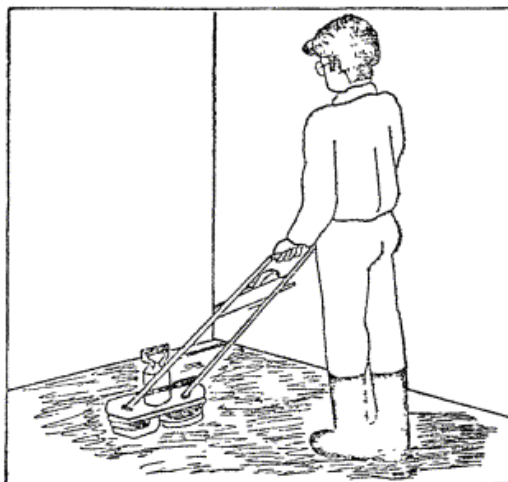


Рис. 7. Затирка стяжки

Приемка работ по устройству стяжек производится в соответствии с требованиями СНиП III-В.14-72 «Полы. Правила производства и приемки работ»:

трещины, выбоины и открытые швы в стяжках не допускаются. Отклонение толщины стяжек от проектной допускается только в отдельных местах и не должны превышать 10 % от заданной толщины;

поверхность стяжек должна быть на уровне заданных отметок;

поверхность стяжек должна быть горизонтальной или иметь заданный уклон. Горизонтальность проверяют контрольной рейкой с уровнем;

ровность поверхности стяжек проверяют двухметровой рейкой, передвигаемой во всех направлениях. Просветы между стяжкой и рейкой не должны превышать 2 мм;

влажность стяжек при устройстве полов из линолеумов, ПВХ плиток, текстильных покрытий, штучного паркета, паркетных досок и щитов должно быть не более 5 %.

До начала работ по устройству стяжек ответственный за их производство обязан обеспечить проведение инструктажа рабочих и выдачу необходимой спецодежды и средств индивидуальной защиты. При выполнении работ необходимо соблюдать правила техники безопасности, изложенные в [СНиП III-4-80](#) «Техника безопасности в строительстве».

Особое внимание следует обратить на следующее:

к обслуживанию установок и механизмов допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, имеющие определенную квалификацию, знающие устройство и конструктивные особенности оборудования, имеющие удостоверение на право их обслуживания;

согласно «Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей» установки должны иметь свой очаг заземления.

Перед началом работ машинист обязан:

произвести наружный осмотр установки, состояния подъезда к ней;

проверить исправность электропроводки и заземления;

проверить систему сигнализации к рабочим местам.

Во время работы машинист обязан:

начинать и прекращать подачу раствора только по сигналу с рабочего места;

подавать раствор только после тщательного его перемешивания.

К управлению и обслуживанию компрессора ДК-9М допускаются лица, прошедшие специальную подготовку и имеющие удостоверение на право эксплуатации компрессоров. Манометры и предохранительные клапаны должны быть опломбированы. Обслуживание затирочной машины СО-89 должно быть поручено рабочему, ознакомленному с инструкцией по эксплуатации. Подключение машины к электросети должен производить электрик.

Работы по устройству цементных стяжек выполняет бригада из 6 человек. Состав бригады следующий:

бетонщик 5 разряда (бригадир)	- 1 (Б-1)
-- 4 --	- 2 (Б-2, Б-3)
-- 3 --	- 2 (Б-4, Б-5)
-- 2 --	- 1 (Б-6)

Бетонщик 5 разряда устанавливает маяки, наносит раствор на основание при помощи гасителя; разравнивает уложенный раствор рейкой-правилом; уплотняет раствор виброрейкой; затирает поверхность стяжки при помощи затирочной машины, контролирует качество уложенной стяжки.

Бетонщики 3 - 4 разряда очищают поверхность, заделывают отверстия раствором, устанавливают маяки, увлажняют основание, разравнивают раствор по маякам, затирают поверхность стяжки затирочной машиной.

Бетонщик 2 разряда очищает поверхность, заделывает выбоины раствором, перемещает шланги и гаситель в процессе нанесения раствора. Установку УПТЖР обслуживает машинист, не входящий в бригаду бетонщиков.

Работы по устройству полимерцементной стяжки выполняет бригада бетонщиков из 6 человек.

Состав бригады следующий:

бетонщик 5 разряда (бригадир)		- 1 (Б-1)
«-» 4 «-»		- 2 (Б-2, Б-3)
«-» 3 «-»		- 2 (Б-4, Б-5)
«-» 2 «-»		- 1 (Б-6)

Бетонщик 5 разряда устанавливает маяки, наносит раствор на основание при помощи сопла, разравнивает уложенный раствор рейкой-правилем, затирает поверхность стяжки, контролирует качество уложенной стяжки.

Бетонщики 4 разряда устанавливают маяки, огрунтовывают основание, разравнивают уложенный раствор рейкой-правилем, затирают поверхность стяжки.

Бетонщики 3 разряда готовят полимерцементный раствор и огрунтовочный состав.

Бетонщик 2 разряда очищает поверхность основания, принимает участие в установке маяков, перемещает шланги в процессе нанесения раствора.

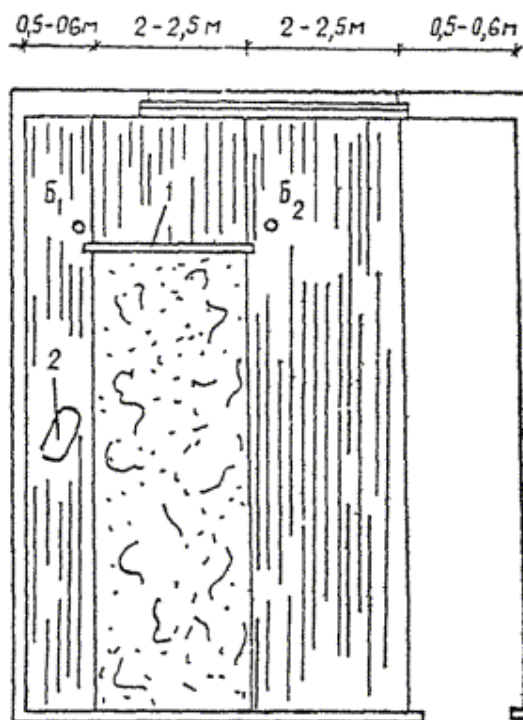


Рис. 9. Схема организации рабочего места

Б₁ и Б₂ – бетонщики; 1 - рейка-правило; 2 - машина для затирки стяжки

2. Составьте инструкционно — технологическую карту

№ п/п	Операция	Инструменты, приспособлены	Технологические указания
	1	3	4

Практическая работа №11

Кладка лучковых и арочных перемычек, сводов и куполов

Цель: изучить технологию кладки лучковых и арочных перемычек, сводов и куполов

2. Теоретическая часть (изучите)

Конструктивные элементы, перекрывающие оконные или дверные проемы, называют **перемычками**

Клинчатые перемычки (рис 3.73, б) состоят из кирпичей, уложенных на ребро. Ряды кладки, завершающиеся уклоном, в местах опирания перемычки называют **пятами**. Кладку ведут по установленной заранее опалубке одновременно с двух сторон, соблюдая перевязку и клинообразность швов (внизу не менее 5 мм, вверху не более 25 мм). Число кирпичей при этом должно быть нечетным, чтобы посередине перемычки уложить **замковый кирпич**.

Предельный пролет клинчатых перемычек – до 2 м.

Арочные перемычки представляют собой наклонные ряды кирпича, уложенные по специальной опалубке – кружалу (рис. 3.74).

Предварительно выполняют разметку, чтобы между опорами арки уложить нечетное число кирпичей. Кладку ведут одновременно с двух сторон от пят к замку, соблюдая перевязку швов. Радиальные швы, проходящие через всю ширину арки, должны быть не менее 5 мм внизу и не более 25 мм вверху. Направление швов контролируют шаблоном, угольником или шнуром из центра арки. Кирпичи, уложенные в вершине арки, образуют замок.

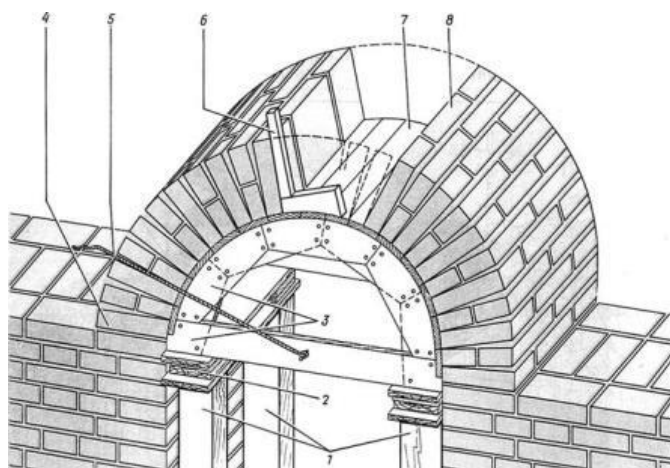


Рис. 3.74 Кладка арочной перемычки: 1 – стойки, поддерживающие опалубку; 2 – клинья; 3 – кружальная опалубка; 4 – пяты арки; 5 – шнур; 6 – шаблон-угольник; 7 – дощатая обшивка; 8 – ряды кладки, образующие перемычку

Своды – это конструкция криволинейной формы, перекрывающая помещение (рис. 3.75). Для кладки сводов устанавливают опалубку со сплошным дощатым настилом; выполняют разметку, чтобы уложить нечетное число рядов кирпича. Кладку свода ведут отдельными участками, одновременно от пят к вершине. Радиальное положение швов контролируют шаблоном-угольником, соблюдая перевязку швов. Кладка участка завершается заклиниванием свода замковыми кирпичами. По выложенной части свода нельзя ходить и складировать на ней материалы. Распалубку свода выполняют через 10–20 суток.

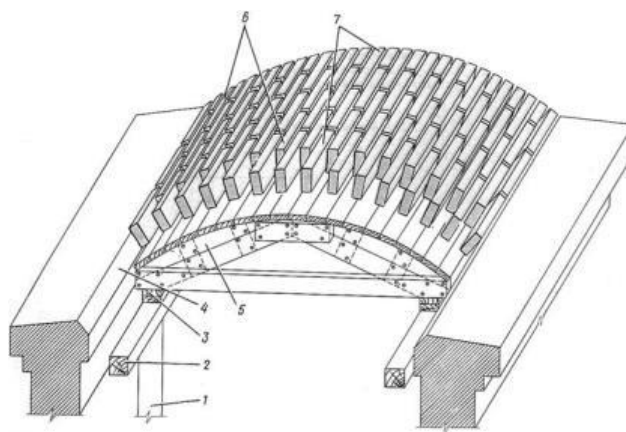


Рис. 3.75. Кладка сводов: 1 – стойка; 2 – горизонтальный брус, поддерживающий опалубку; 3 – клинья; 4 – пята; 5 – кружальная опалубка; 6 – ряды, образующие свод; 7 – замковый ряд

3. Составьте инструкционно — технологическую карту

Элемент кладки	Последовательность	Эскиз	Инструменты, приспособления	Технологические указания
	1	2	3	4

Контрольные вопросы:

1. Какие требования по заполнению швов предъявляются при кладке перемычек, арок, куполов?
2. В чем отличие арочной перемычки от клинчатой?
3. Что такое замковый кирпич?
4. Что такое свод? Из каких конструктивных элементов он состоит?
5. Какой порядок кладки лучковых и арочных перемычек, сводов и куполов?

Практическая работа №12

Кладка архитектурных деталей

Цель: изучить технологию кладки архитектурных деталей

1. Теоретическая часть (изучить)

Стены с архитектурными деталями. К архитектурным частям кладки относятся карнизы из кирпича или керамических камней, пилястры, пояски, сандрики, русты, контрфорсы, полуколонны, эркеры, обрамления проемов криволинейного очертания, а также подоконные и другие ниши. Кроме архитектурных деталей из кирпича, керамических камней, керамических, каменных и бетонных плит для оформления фасадов зданий используют детали, изготавливаемые из бетона, керамики и природного камня.

Кладку архитектурных элементов из прямоугольного и профильного кирпича выполняют одновременно с возведением наружных и внутренних стен здания. Детали поясков и карнизов выкладывают из кирпичей, выступающих в виде кронштейнов со ступенчатым профилем, кронштейны — из лицевого кирпича, поставленного на ребро или уложенного плашмя. Поля между кронштейнами заполняют обыкновенным или профильным кирпичом или художественными вставками. Выступающие ряды кладки в карнизах, поясах и т. д. независимо от системы перевязки выполняют из целых кирпичей. При этом свес каждого ряда кладки допускается не более чем на $1/3$ длины кирпича, а общий вынос нормированного карниза — не более $1/2$ толщины стены.

Карнизы с общим выносом более $1/2$ толщины стены устраивают из армированной кирпичной кладки на растворе марки не ниже 25 или из сборных железобетонных элементов, заанкериваемых в кладке. Их возводят в соответствии с указаниями проекта. Свешивающиеся ряды карнизов, поясков, а также другие части стен, для кладки которых применяют тесаный кирпич, выкладывают из полнотелого или специального (профильного) лицевого кирпича даже в том случае, когда стены возводят из пустотелого кирпича.

Бетонные и железобетонные архитектурные детали применяют при оформлении наличников и откосов дверных и оконных проемов, устройстве поясков, больших карнизов и для украшений фасадов. Для этих же целей используют архитектурные детали из керамики, причем карнизы с керамическими деталями разрешается делать только вперевязку с кладкой напуском. Общий вынос не должен превышать половины толщины стены. Архитектурными деталями из природного камня оформляют преимущественно цоколи, наличники и откосы, а также из них устраивают пояски. Архитектурные детали, как и другие облицовочные изделия, устанавливают как в процессе кладки, так и на ранее возведенные стены. При установке деталей в процессе кладки применяют крепления крюками или скобами, заделываемыми в швы кладки во время ее возведения, и другими способами в соответствии с указаниями рабочих чертежей. Карнизы из сборных деталей, имеющие вынос, превышающий половину толщины стены, закрепляют анкерными болтами, предварительно заделанными в кладку на глубину, заданную проектом.

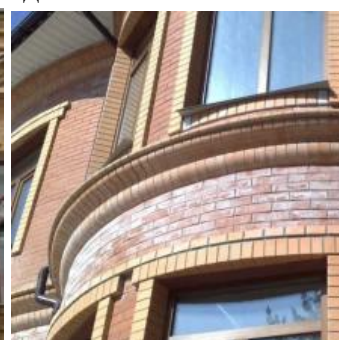
Архитектурные элементы кладки



Русты



Сандрики



Карнизы



Пилястры

Контрфорсы

Эркеры

русты – широкие накладки на углы и стены с горизонтальными полосами, которые разделяют фасад и создают рельефность поверхности;

- сандрики – небольшие карнизы над оконными и дверными проемами, которые кроме декоративных функций выполняют и утилитарные (отвод воды);

- выступающие ряды кладки – карнизы, молдинги (междуэтажные карнизы), цокольные карнизы, пояски;

- пилястры – плоские вертикальные выступы на стене в виде колонн, которые разделяют плоскость, образуя геометрические оси композиций;

- контрфорсы, предназначенные большей частью для усиления наружных стен зданий, а в архитектурном плане для создания готического или романского стиля;

- эркеры – выступающие за плоскость кирпичных стен части здания, которые не только украшают фасад, но и увеличивают внутреннее пространство помещений и освещенность в комнатах;

- декоративные и опорные колонны с капителями;

- подоконники с опорными кронштейнами;

- фризы для обрамления различных элементов фасада;

- элементы обрамления криволинейных проемов в виде арок, замков, наличников.

3. Выберите из предложенных элементов здания архитектурные детали декоративной кладки

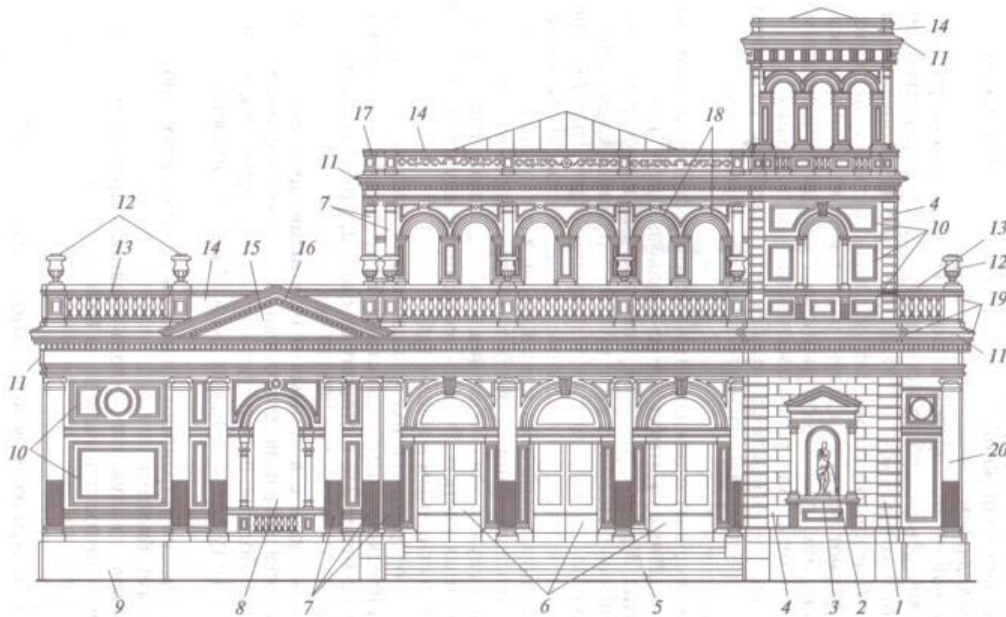


Рис. 1. Архитектурные элементы здания:

- 1 – рустованная лопатка;
- 2 – ниша;
- 3 – статуя;
- 4 – русты;
- 5 – лестница;
- 6 – двери;
- 7 – пилястры;
- 8 – окно;
- 9 – цоколь;
- 10 – филёнки;
- 11 – лобовой карниз;
- 12 – акротеры (вазы);

- 13 – балюстрада;
- 14 – аттик;
- 15 – поле фронтона;
- 16 – фронтон;
- 17 – парапет;
- 18 – аркада;
- 19 – раскреповки;
- 20 – колонны.

Контрольные вопросы:

4. Что понимают под архитектурными деталями в кладке?
5. Что такое руст, контрофорс, пилястра, сандрик, молдинг?
6. На сколько допустимо выносить архитектурные детали из плоскости стены?

Практическая работа №9

Кладка лучковых и арочных перемычек, сводов и куполов

Цель: изучить технологию кладки лучковых и арочных перемычек, сводов и куполов

3. Теоретическая часть (изучите)

Конструктивные элементы, перекрывающие оконные или дверные проемы, называют **перемычками**

Клинчатые перемычки (рис 3.73, б) состоят из кирпичей, уложенных на ребро. Ряды кладки, завершающиеся уклоном, в местах опирания перемычки называют **пятами**. Кладку ведут по установленной заранее опалубке одновременно с двух сторон, соблюдая перевязку и клинообразность швов (внизу не менее 5 мм, вверху не более 25 мм). Число кирпичей при этом должно быть нечетным, чтобы посередине перемычки уложить **замковый кирпич**.

Предельный пролет клинчатых перемычек – до 2 м.

Арочные перемычки представляют собой наклонные ряды кирпича, уложенные по специальной опалубке – кружалу (рис. 3.74).

Предварительно выполняют разметку, чтобы между опорами арки уложить нечетное число кирпичей. Кладку ведут одновременно с двух сторон от пят к замку, соблюдая перевязку швов. Радиальные швы, проходящие через всю ширину арки, должны быть не менее 5 мм внизу и не более 25 мм вверху. Направление швов контролируют шаблоном, угольником или шнуром из центра арки. Кирпичи, уложенные в вершине арки, образуют замок.

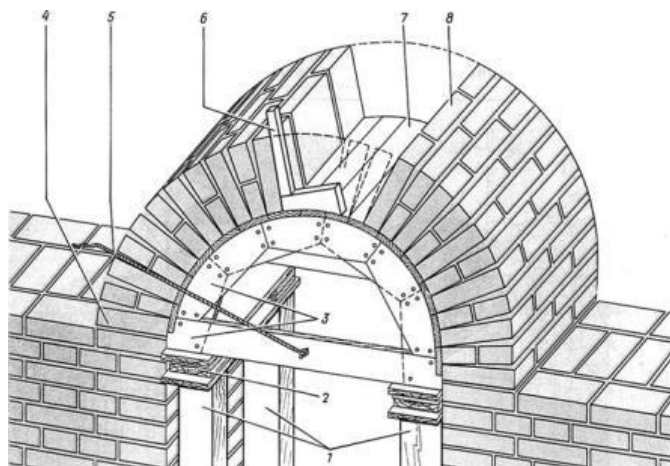


Рис. 3.74 Кладка арочной перемычки: 1 – стойки, поддерживающие опалубку; 2 – клинья; 3 – кружальная опалубка; 4 – пята арки; 5 – шнур; 6 – шаблон-угольник; 7 – дощатая обшивка; 8 – ряды кладки, образующие перемычку

Своды – это конструкция криволинейной формы, перекрывающая помещение (рис. 3.75). Для кладки сводов устанавливают опалубку со сплошным дощатым настилом; выполняют разметку, чтобы уложить нечетное число рядов кирпича. Кладку свода ведут отдельными участками, одновременно от пят к вершине. Радиальное положение швов контролируют шаблоном-угольником, соблюдая перевязку швов. Кладка участка завершается заклиниванием свода замковыми кирпичами. По выложенной части свода нельзя ходить и складировать на ней материалы. Распалубку свода выполняют через 10–20 суток.

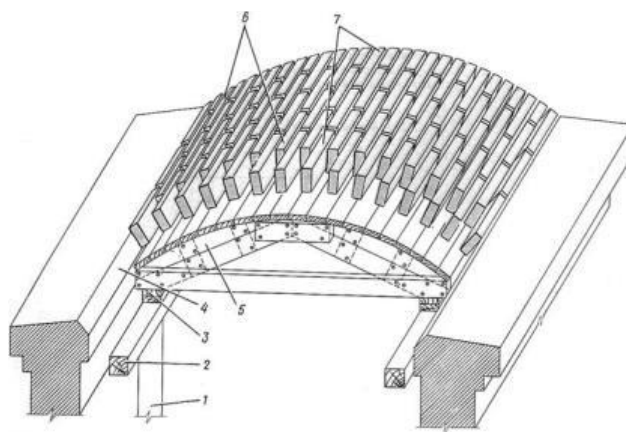


Рис. 3.75. Кладка сводов: 1 – стойка; 2 – горизонтальный брус, поддерживающий опалубку; 3 – клинья; 4 – пята; 5 – кружальная опалубка; 6 – ряды, образующие свод; 7 – замковый ряд

4. Составьте инструкционно — технологическую карту

Элемент кладки	Последовательность	Эскиз	Инструменты, приспособления	Технологические указания
	1	2	3	4

Контрольные вопросы:

1. Какие требования по заполнению швов предъявляются при кладке перемычек, арок, куполов?
2. В чем отличие арочной перемычки от клинчатой?
3. Что такое замковый кирпич?
4. Что такое свод? Из каких конструктивных элементов он состоит?
5. Какой порядок кладки лучковых и арочных перемычек, сводов и куполов?

Практическая работа №10

Кладка архитектурных деталей

Цель: изучить технологию кладки архитектурных деталей

1. Теоретическая часть (изучить)

Стены с архитектурными деталями. К архитектурным частям кладки относятся карнизы из кирпича или керамических камней, пилястры, пояски, сандрики, русты, контрфорсы, полуколонны, эркеры, обрамления проемов криволинейного очертания, а также подоконные и другие ниши. Кроме архитектурных деталей из кирпича, керамических камней, керамических, каменных и бетонных плит для оформления фасадов зданий используют детали, изготавливаемые из бетона, керамики и природного камня.

Кладку архитектурных элементов из прямоугольного и профильного кирпича выполняют одновременно с возведением наружных и внутренних стен здания. Детали поясков и карнизов выкладывают из кирпичей, выступающих в виде кронштейнов со ступенчатым профилем, кронштейны — из лицевого кирпича, поставленного на ребро или уложенного плашмя. Поля между кронштейнами заполняют обыкновенным или профильным кирпичом или художественными вставками. Выступающие ряды кладки в карнизах, поясках и т. д. независимо от системы перевязки выполняют из целых кирпичей. При этом свес каждого ряда кладки допускается не более чем на $1/3$ длины кирпича, а общий вынос нормированного карниза — не более $1/2$ толщины стены.

Карнизы с общим выносом более $1/2$ толщины стены устраивают из армированной кирпичной кладки на растворе марки не ниже 25 или из сборных железобетонных элементов, заанкериваемых в кладке. Их возводят в соответствии с указаниями проекта. Свешивающиеся ряды карнизов, поясков, а также другие части стен, для кладки которых применяют тесаный кирпич, выкладывают из полнотелого или специального (профильного) лицевого кирпича даже в том случае, когда стены возводят из пустотелого кирпича.

Бетонные и железобетонные архитектурные детали применяют при оформлении наличников и откосов дверных и оконных проемов, устройстве поясков, больших карнизов и для украшений фасадов. Для этих же целей используют архитектурные детали из керамики, причем карнизы с керамическими деталями разрешается делать только вперевязку с кладкой напуском. Общий вынос не должен превышать половины толщины стены. Архитектурными деталями из природного камня оформляют преимущественно цоколи, наличники и откосы, а также из них устраивают пояски. Архитектурные детали, как и другие облицовочные изделия, устанавливают как в процессе кладки, так и на ранее возведенные стены. При установке деталей в процессе кладки применяют крепления крюками или скобами, заделываемыми в швы кладки во время ее возведения, и другими способами в соответствии с указаниями рабочих чертежей. Карнизы из сборных деталей, имеющие вынос, превышающий половину толщины стены, закрепляют анкерными болтами, предварительно заделанными в кладку на глубину, заданную проектом.

Архитектурные элементы кладки



Русты



Сандрики



Карнизы



Пилястры



Контрфорсы



Эркеры

русты – широкие накладки на углы и стены с горизонтальными полосами, которые разделяют фасад и создают рельефность поверхности;

- сандрики – небольшие карнизы над оконными и дверными проемами, которые кроме декоративных функций выполняют и утилитарные (отвод воды);

- выступающие ряды кладки – карнизы, молдинги (междуэтажные карнизы), цокольные карнизы, пояски;

- пилястры – плоские вертикальные выступы на стене в виде колонн, которые разделяют плоскость, образуя геометрические оси композиций;

- контрфорсы, предназначенные большей частью для усиления наружных стен зданий, а в архитектурном плане для создания готического или романского стиля;

- эркеры – выступающие за плоскость кирпичных стен части здания, которые не только украшают фасад, но и увеличивают внутреннее пространство помещений и освещенность в комнатах;

- декоративные и опорные колонны с капителями;

- подоконники с опорными кронштейнами;

- фризы для обрамления различных элементов фасада;

- элементы обрамления криволинейных проемов в виде арок, замков, наличников.

4. Выберите из предложенных элементов здания архитектурные детали декоративной кладки

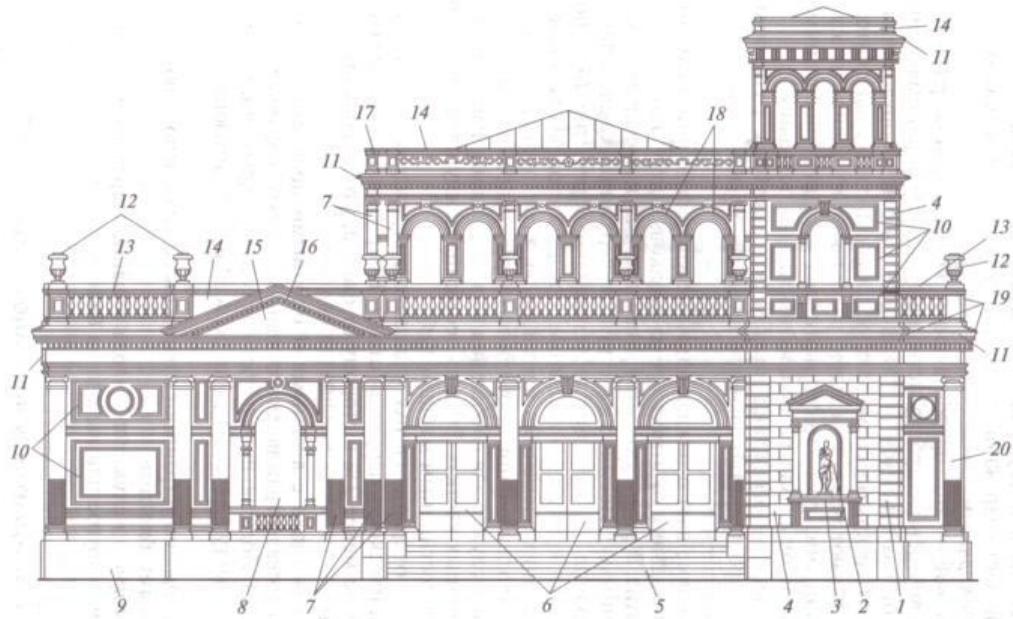


Рис. 1. Архитектурные элементы здания:

- 1 – рустованная лопатка;
- 2 – ниша;
- 3 – статуя;
- 4 – русты;
- 5 – лестница;
- 6 – двери;
- 7 – пилястры;
- 8 – окно;
- 9 – цоколь;
- 10 – филёнки;
- 11 – лобовой карниз;
- 12 – акротеры (вазы);
- 13 – балюстрада;
- 14 – аттик;
- 15 – поле фронтона;
- 16 – фронтон;
- 17 – парапет;
- 18 – аркада;
- 19 – раскреповки;
- 20 – колонны.

Контрольные вопросы:

7. Что понимают под архитектурными деталями в кладке?
8. Что такое руст, контрофорс, пилястра, сандрик, молдинг?
9. На сколько допустимо выносить архитектурные детали из плоскости стены?

Практическая работа №11

Контроль соблюдения системы перевязки швов, размеров и заполнения швов

Цель: научиться контролировать соблюдение системы перевязки швов, размеров и заполнения швов

1. Теоретическая часть (изучить)

Контроль качества каменных работ включает проверку:

- соответствия материалов, используемых для каменной кладки, требованиям ГОСТ, ТУ и т. д.;
- соблюдения технологии выполнения подготовительных, основных, вспомогательных и контрольных операций в процессе кладки;
- соответствия возведенных конструкций требованиям рабочих чертежей и технических условий.

К возведению каменных конструкций разрешается приступать после выполнения:

- разбивочных работ в соответствии с рабочим проектом;
- приемки оснований или опорных конструкций. При этом необходимо соблюдать следующие требования:
 - оси и контуры возводимых конструкций выносят и надежно закрепляют на обноске;
 - отклонения по длине и ширине зданий не должны превышать 10 мм при размере до 10 м и 30 мм при размере более 100 м, для промежуточных размеров допускаемые отклонения устанавливают по интерполяции;
 - приемку опорных конструкций осуществляют с инструментальной проверкой положения их осей и высотных отметок;
 - окончательную зачистку, подготовку и приемку грунтовых оснований под каменные фундаменты осуществляют непосредственно перед началом работ по их возведению;
 - возведение каменных фундаментов при наличии расхождений между проектными и фактическими гидрогеологическими условиями осуществляют только после согласования с проектной организацией.

Качество кладочных растворов оценивают по результатам контроля прочности, подвижности и однородности в соответствии с ГОСТ 5802-86. Испытания осуществляют в строительной лаборатории ежедневно, а также при каждом изменении состава растворной смеси. Раствор считают соответствующим заданной марке по прочности в том случае, если ни в одной из испытанных серий контрольных образцов средняя прочность раствора не будет ниже 85 % марочной. Кладочные растворы доставляют на рабочее место с сохранением качества, а в процессе использования их периодически перемешивают.

Каждую порцию готового раствора, доставленную на объект с центрального растворного узла, сопровождают документом, где указывают вид, марку и подвижность растворной смеси, дату и час ее приготовления, вид и марку вяжущего. На месте работ дополнительно контролируют подвижность раствора с помощью стандартного конуса и по однородности - визуально.

В случае поставки на объект раствора в виде сухой смеси в сопроводительном документе указывают фактическую влажность, вид и марку использованного вяжущего. При этом влажность сухой смеси не должна превышать 1 %.

В процессе возведения каменных конструкций не допускается:

- их ослабление отверстиями, бороздами, нишами, монтажными проемами, не предусмотренными проектом;
- кладка последующего этажа без укладки несущих конструкций перекрытий возведенного этажа, анкеровки стен и замоноличивания швов между плитами перекрытий; кладку при заполнении каркасов выполнять с отступлением от требований, предъявляемых к возведению несущих каменных конструкций.

Кладку каменных конструкций в местах их взаимного пересечения или примыкания необходимо выполнять, как правило, одновременно. В местах вынужденных разрывов кладку выполняют в виде наклонной или вертикальной штрабы.

При выполнении разрыва кладки в виде вертикальной штрабы в горизонтальные швы закладывают арматурную сетку из продольных стержней диаметром не более 6 мм и из поперечных стержней диаметром не более 3 мм на расстоянии по высоте не более чем 1,5 м друг от друга, а также на уровне каждого перекрытия. Число продольных стержней арматуры принимают из расчета одного стержня на каждые 12 см толщины конструкции, но не менее двух.

Разность высот возводимой кладки на смежных захватках и при кладке примыканий и пересечений не должна превышать высоты этажа.

После окончаний кладки каждого этажа следует производить инструментальную проверку горизонтальности верхнего ряда и отметок верха кладки независимо от промежуточных проверок по высоте этажа.

Контрольные вопросы

Каковы требования к материалам для каменных работ?

Назовите контрольно- измерительный инструмент для каменных работ.

Каков состав операционного контроля в процессе кладки?

Как осуществляется приёмка каменных стен, перегородок, столбов?

Каковы особенности контроля каменных конструкций, возведенных в зимний период?

Практическая работа №12

Контролировать вертикальность и горизонтальность кладки

Цель работы: Изучить допускаемые отклонения (мм) в размерах и положении каменных конструкций и способы проверки качества.

Указания к работе:

1. Проанализируйте задание и пройденный материал.
2. Обобщив полученные знания по пройденному материалу, заполните таблицу «Допускаемые отклонения (мм) в размерах и положении каменных конструкций». Внесите в таблицу отклонения и неровности каменных конструкций
3. Ответьте на контрольные вопросы.

ХОД РАБОТЫ

Таблица. Допускаемые отклонения (мм) в размерах и положении каменных конструкций

Отклонения и неровности	Конструкция				
	из кирпича, керамических и других камней правильной формы, крупных блоков			бута и бутобетона	
	стены	столбы	фундаменты	стены	столбы

Контрольные вопросы

1. Что нужно делать, если отклонения превышают допускаемые?
2. Как периодически проверяют толщину швов?
3. Как часто проверяют вертикальность поверхностей стен и углов кладки?
4. Когда исправляют отклонения не превышающие допустимых?
5. Каким инструментом проверяют правильность закладки углов?

Практическая работа №13

Геодезический контроль кладки и монтажа

Цель: изучить геодезический контроль кладки и монтажа

1. Теоретическая часть (изучить)

Исходными плановыми геодезическими данными при производстве каменных работ служат знаки, закладываемые при разбивке строительных осей здания или сооружения. В качестве опорных разбивочных знаков могут быть столбы, закрепляющие продольные и поперечные оси здания, или марки и скобы, закладываемые в массив фундамента в процессе его бетонирования.

Точность линейных измерений при разбивке осей устанавливают в зависимости от длины и ширины зданий. Полагая, что ошибки в разбивке осей должны быть в два раза меньше допусков, линейные измерения требуется производить согласно табл. 11.

Таблица 11 - Допускаемые относительные ошибки при разбивке зданий

Длина зданий, м	Допускаемые отклонения в длине зданий, мм	Относительные ошибки в измерении длины зданий	Относительные ошибки при разбивке осей зданий
10	10	1 : 1000	1 : 2000
20	12	1 : 1600	1 : 3200
30	14	1 : 2000	1 : 4200
40	16	1 : 2500	1 : 5000
50	18	1 : 2800	1 : 5600
60	20	1 : 3000	1 : 6000
70	22	1 : 3200	1 : 6400
80	24	1 : 3300	1 : 6600
90	26	1 : 3500	1 : 7000
100	28	1 : 3600	1 : 7200
150	30	1 : 5000	1 : 10000
200	30	1 : 7000	1 : 14000

Следовательно, линейные измерения при разбивке зданий большой длины должны быть выполнены точнее, чем при разбивке малых зданий. Приведенные в табл. 11 значения носят обобщенный характер, так как не отнесены к каким-либо типам зданий и сооружений, и потому относительные ошибки следует считать приближенными.

При наличии плановой геодезической основы продольные и поперечные оси стен наносят на поверхность фундамента так, чтобы ими можно было пользоваться, находясь внутри или вне возводимого здания. Для этой цели оси наносят на заранее заложенные в фундаменте металлические скобы. Грани стен фиксируют с помощью натертого мелом шнура, натянутого между рисками.

В процессе возведения здания продольные и поперечные строительные оси выносят теодолитом на грани стен. Первую выноску осей делают, когда стены выложены на высоту около 2 м. Теодолит приходится устанавливать как вне, так и внутри здания. В каждом случае вынесенные оси обозначают краской и подписывают их номер.

Теодолитом нужно выносить оси при двух положениях вертикального круга с тем, чтобы ослабить влияние инструментальных ошибок.

В некоторых случаях разбивку осей стен можно производить и от осей колонн каркаса. Однако при этом следует учитывать возможные отклонения осей колонн от своего проектного положения. Величины и направления этих отклонений обычно указывают на исполнительной схеме, составляемой после выверки колонн и их окончательного закрепления. Для контроля кирпичной кладки стен по высоте служат реперы, заложенные вблизи строящегося здания. В качестве рабочих реперов могут быть использованы марки и скобы, заложенные во время бетонирования фундамента. Однако при этом необходимо учитывать величину возможной осадки здания.

Особое наблюдение геодезическими методами следует вести за каменной кладкой, выполненной способом замораживания, так как это поможет своевременно принять необходимые меры против деформации конструкции, происходящей в период оттаивания кладки.

От точности, с которой заложены стены первого этажа, во многом зависит правильность кладки последующих этажей. Поэтому отклонения в отметках и осях конструкций устраняют на уровнях междуэтажных перекрытий. Неровность на вертикальной поверхности обнаруживают с помощью рейки, накладываемой на поверхность стены.

Размеры допущенных отклонений при каменной кладке находят с помощью контрольных измерений, по результатам которых вычерчивают исполнительные схемы. В зависимости от этажности и назначения здания их составляют по каждому этажу, через два-три этажа или после окончательного возведения стен здания.

Отклонения стен в вертикальной плоскости устанавливают отвесом и линейкой или определяют с помощью подвешенного на тросе деревянного треугольника. Внутренние границы стен снимают от осевых рисок, вынесенных от осей колонн каркаса или от осей, им параллельных, от которых измеряют рулеткой расстояния до всех оконных и дверных проемов, ниш и т. д.

Наиболее характерные исполнительные схемы прилагаются к акту скрытых работ.

Контрольные вопросы:

1. В зависимости от чего устанавливают точность линейных измерений при разбивке осей?
2. Каким инструментом на грани стен выносят продольные и поперечные строительные оси?
3. Что закладывают вблизи строящегося здания, для контроля кирпичной кладки стен по высоте?
4. Какими инструментами проверяют отклонения стен в вертикальной плоскости?

Список литературы

3.2.1. Основные печатные издания

1. Горева Т.А., Кривова, Г.В. Выполнение каменных работ [Текст]: учебник/ Т.А. Горева, Г.В. Кривова. - 1-е изд. – Москва: Академия, 2021. – 224 с.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Горева Т.А., Кривова, Г.В. Выполнение каменных работ [Текст]: учебник/ Т.А. Горева, Г.В. Кривова. - 1-е изд. – Москва: Академия, 2021. – 224 с. – Текст: электронный – URL: <https://academia-moscow.ru/catalogue/4930/551164/>

3.2.3. Дополнительные источники

1. Лукин, А.А. Основы технологии общестроительных работ [Текст]: учебник/ А.А. Лукин. – 3-е изд. - Москва: Академия, 2020. - 288 с.
2. Береснев, А.И. Основы строительного производства [Текст]: учебник/ А.И.Береснев. - Москва: Академия, 2019. – 288 с.
3. [Гусарова Е.А.](#), [Митина Т.В.](#), [Полежаев Ю.О.](#), [Тельной В.И.](#), Основы строительного черчения [Текст]: учебник/ под редакцией Полежаева Ю.О.. - 3е изд. – Москва: Академия, 2019. – 368 с.
4. СП 15.13330.2020 Каменные и армокаменные конструкции
5. СНиП 111-4-80* Техника безопасности в строительстве
6. Правила по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте, утверждены приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 декабря 2020года № 883
7. СП 15.13330.2020 Каменные и армокаменные конструкции
8. СНиП 111-4-80* Техника безопасности в строительстве
9. Правила по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте, утверждены приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 декабря 2020года № 883 (зарегистрировано в министерстве юстиции Российской Федерации 24 декабря 2020 г. регистрационный № 61787)

