Министерство образования Новосибирской области
государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Новосибирской области

"НОВОСИБИРСКИЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ"

Подписано цифровой подписью: ГБПОУ НСО "НОВОСИБИРСКИЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ"
DN: 1.2.840.113549.1.9.2=5403107556-540301001-007230868861, email=ppk54@yandex.ru, 1.2.643.3.131.1.1=120C303035343033313037353536, 1.2.643.100.3=120B303732333038363838383631, 1.2.643.100.1=120D31303235343031333037313238, title=Директор, o=ГБПОУ НСО "НОВОСИБИРСКИЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ", street=УЛ НЕМИРОВИЧА-ДАНЧЕНКО, ДОМ 121, l=Новосибирск, st=54 Новосибирская область, c=RU, givenName=Светлана Сергеевна, sn=Лузан, cn=ГБПОУ НСО "НОВОСИБИРСКИЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ"
Дата: 2021.03.26 08:35:33 +07'00'

Директор С.С. Лузан

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора

по учебной работе

«___»_____2020

_____С.В.Белина

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ РАБОТАМ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ ОП.10 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ
РАЗДЕЛ: АРХИТЕКТУРА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

специальность 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям)

Новосибирск
2020

Методические указания к практическим работам по ОП.10 Проектирование зданий и сооружений. Раздел: Архитектура зданий и сооружений разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 09.02.05 Прикладная информатика (в строительстве) укрупненной группы 09.00.00 Информатика и вычислительная техника.

Организация-разработчик:
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Новосибирской области «Новосибирский профессионально-педагогический колледж».

Разработчик:
Назарко Ирина, преподаватель

Рассмотрено на заседании предметной цикловой комиссии информационных технологий и социально-правовых дисциплин
Протокол № 1 от 01 сентября 2020г.
Председатель ПЦК Ануфриева О.Ю.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 4

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ 5

2. ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ 6

ПР1 Сечение ленточных фундаментов 7

ПР2 Конструирование фундаментов гражданских зданий 10

ПР3 Кладочный план стены 14

ПР4 Конструирование перекрытий гражданских зданий 20

ПР 5 Конструктивное решение оконных и дверных проемов 26

ПР 6 Разрез по наружной стене здания с наличием балконов или лоджий 30

ПР 7 Скатные крыши. Кровли 37

ПР8 Конструктивное решение сборной ж/б лестницы жилого дома 45

ПР9 Конструирование стропильной крыши 50

ПР10 Детали скатных крыш 54

ПР11 Детали плоских крыш 56

ПР12 Расчет проёмов кирпичных стен 61

ПР 13 Расчет простенков кирпичных стен 63

ПР 14 Подбор перемычек над проемами в кирпичных стенах 64

Теплотехнический расчет 67

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА 69

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в архитектурно-строительном проектировании, внедряется совершенно новый подход. Он получил название Информационное моделирование зданий или сокращенно BIM (от принятого в английском языке термина Building Information Modeling).

Технология представляет собой процесс создания и использования данных об объекте на этапах его жизненного цикла (от проектирования до строительства, эксплуатации, реконструкции и сноса).

Renga – программа, реализующая принцип информационного моделирования зданий, позволяющая создать информационную 3D-модель здания и получение проектной документации в соответствии с СПДС.

В результате выполнения практических работ в программе Renga студенты сформируют свои профессиональные компетенции по подбору строительных конструкций и разработке архитектурно-строительных чертежей с использованием современных информационных технологий.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Раздел «Архитектура зданий и сооружений» ОП.10 «Проектирование зданий и сооружений» изучает основы архитектурно-строительного проектирования, общие сведения о зданиях и сооружениях, сведения о модульной координации размеров в строительстве, конструктивные элементы зданий и сооружений.

В процессе выполнения практических заданий развиваются следующие общие и профессиональные компетенции:

ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;

ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;

ПК 1.1. Подбирать строительные конструкции и разрабатывать несложные узлы и детали конструктивных элементов зданий.

ПК 1.2. Разрабатывать архитектурно-строительные чертежи с использованием информационных технологий.

В результате выполнения практических работ обучающиеся получат практический опыт:

- подбора строительных конструкций и разработке несложных узлов и деталей конструктивных элементов зданий;
- разработки архитектурно-строительных чертежей.

будут уметь:

- подбора строительные конструкции для разработки архитектурно-строительных чертежей;
- чтения строительных и рабочих чертежей;

- чтения и применения типовых узлов при разработке рабочих чертежей;
- выполнения чертежей планов, фасадов, разрезов, схем, с помощью информационных технологий;

будут знать:

- основные конструктивные системы и решения частей зданий;
- основные строительные конструкции зданий;
- современные конструктивные решения подземной и наземной части здания;
- принцип назначения глубины заложения фундамента;
- конструктивные решения фундаментов;
- основные узлы сопряжений конструкций зданий;
- нормативно-техническую документацию на проектирование;
- особенности выполнения строительных чертежей;
- графические обозначения материалов и элементов конструкций;
- требования нормативно-технической документации на оформление строительных чертежей;
- понятия о проектировании зданий и сооружений;
- правила привязки основных конструктивных элементов зданий к координационным осям;
- порядок выполнения чертежей, планов, фасадов, разрезов, схем;
- профессиональные системы автоматизированного проектирования работ для выполнения архитектурно-строительных чертежей.

Задания для практических работ индивидуальные, принимаются по вариантам.

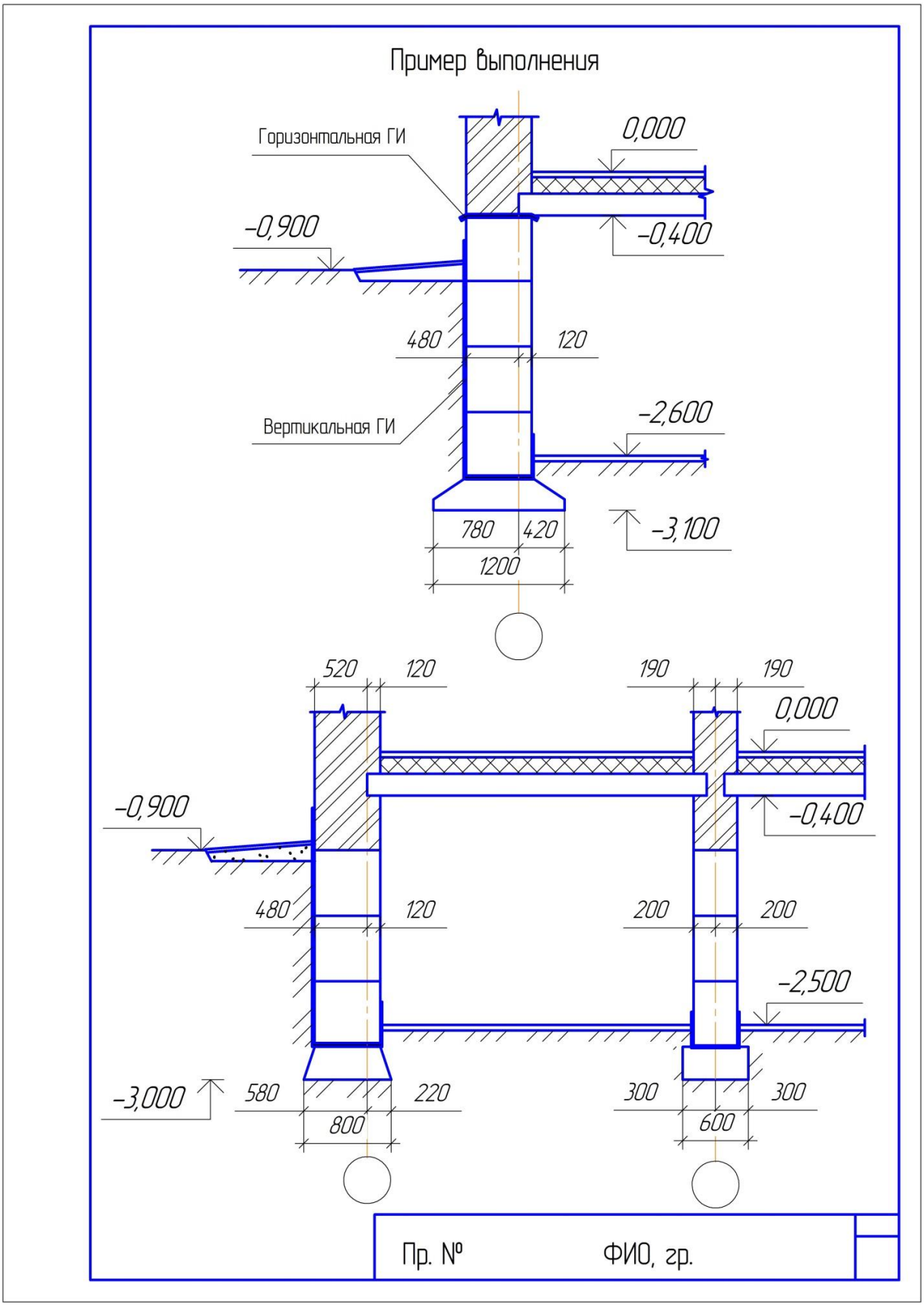
2 ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

ПР1 Сечение ленточных фундаментов

Задание: По заданным параметрам вычертить поперечное сечение ленточных фундаментов из сборных железобетонных элементов.

Вариант 1 Выполнить сечение фундаментов: Отметка земли **-1.00м** Отметка подошвы фундамента **-2.90м** Отметка пола подвала **-2.40м** Ширина подошвы фундамента: Под наружную стену **800м** Под внутреннюю стену **800м**	**Вариант 7** Выполнить сечение фундаментов: Отметка земли **-1.50м** Отметка подошвы фундамента **-3.00м** Отметка пола подвала **-2.60м** Ширина подошвы фундамента: Под наружную стену **800м** Под внутреннюю стену **800м**
Вариант 2 Выполнить сечение фундаментов: Отметка земли **-1.40м** Отметка подошвы фундамента **-3.10м** Отметка пола подвала **-2.60м** Ширина подошвы фундамента: Под наружную стену **1200м** Под внутреннюю стену **1200м**	**Вариант 8** Выполнить сечение фундаментов: Отметка земли **-0.80м** Отметка подошвы фундамента **-2.70м** Отметка пола подвала **-2.20м** Ширина подошвы фундамента: Под наружную стену **800м** Под внутреннюю стену **800м**
Вариант 3 Выполнить сечение фундаментов: Отметка земли **-0.90м** Отметка подошвы фундамента **-3.00м** Отметка пола подвала **-2.50м** Ширина подошвы фундамента: Под наружную стену **600м** Под внутреннюю стену **600м**	**Вариант 9** Выполнить сечение фундаментов: Отметка земли **-0.90м** Отметка подошвы фундамента **-3.50м** Отметка пола подвала **-2.90м** Ширина подошвы фундамента: Под наружную стену **1200м** Под внутреннюю стену **800м**
Вариант 4 Выполнить сечение фундаментов: Отметка земли **-0.80м** Отметка подошвы фундамента **-3.00м** Отметка пола подвала **-2.40м** Ширина подошвы фундамента: Под наружную стену **1200м** Под внутреннюю стену **1200м**	**Вариант 10** Выполнить сечение фундаментов: Отметка земли **-1.10м** Отметка подошвы фундамента **-2.80м** Отметка пола подвала **-2.20м** Ширина подошвы фундамента: Под наружную стену **800м** Под внутреннюю стену **800м**
Вариант 5 Выполнить сечение фундаментов: Отметка земли **-1.10м** Отметка подошвы фундамента **-3.30м** Отметка пола подвала **-2.20м** Ширина подошвы фундамента:	**Вариант 11** Выполнить сечение фундаментов: Отметка земли **-1.60м** Отметка подошвы фундамента **-3.30м** Отметка пола подвала **-2.80м** Ширина подошвы фундамента:

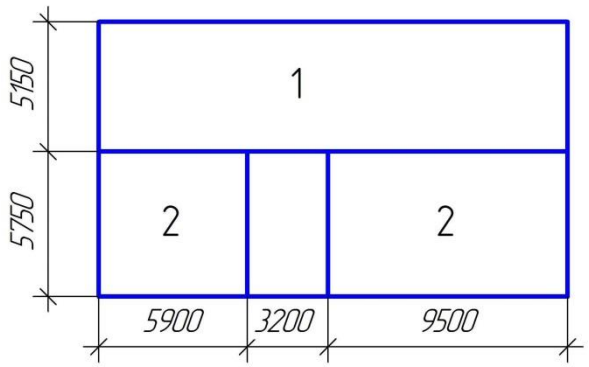
Под наружную стену **1200м** Под внутреннюю стену **1200м**	Под наружную стену **600м** Под внутреннюю стену **600м**
Вариант 6 Выполнить сечение фундаментов: Отметка земли **-1.20м** Отметка подошвы фундамента **-2.80м** Отметка пола подвала **-2.30м** Ширина подошвы фундамента: Под наружную стену **800м** Под внутреннюю стену **1200м**	**Вариант 12** Выполнить сечение фундаментов: Отметка земли **-1.30м** Отметка подошвы фундамента **-2.90м** Отметка пола подвала **-2.30м** Ширина подошвы фундамента: Под наружную стену **1200м** Под внутреннюю стену **1200м**
Вариант 13 Выполнить сечение фундаментов: Отметка земли **-1.50м** Отметка подошвы фундамента **-3.60м** Отметка пола подвала **-3.00м** Ширина подошвы фундамента: Под наружную стену **800м** Под внутреннюю стену **800м**	**Вариант 14** Выполнить сечение фундаментов: Отметка земли **-1.40м** Отметка подошвы фундамента **-3.40м** Отметка пола подвала **-2.80м** Ширина подошвы фундамента: Под наружную стену **800м** Под внутреннюю стену **800м**
	Вариант 15 Выполнить сечение фундаментов: Отметка земли **-1.10м** Отметка подошвы фундамента **-3.10м** Отметка пола подвала **-2.50м** Ширина подошвы фундамента: Под наружную стену **600м** Под внутреннюю стену **600м**


Пример выполнения
Горизонтальная ГИ
0,000
-0,400
-0,900
480
120
Вертикальная ГИ
-2,600
780
420
1200
-3,100
520
120
190
190
0,000
-0,400
-0,900
480
120
200
200
-2,500
-3,000
580
220
800
300
300
600
Пр. №
ФИО, гр.

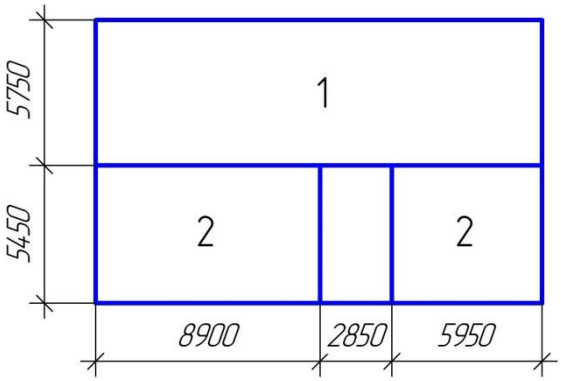
ПР2 Конструирование фундаментов гражданских зданий

Задание: Вычертить схему расположения элементов фундаментов на уровне отметки подошвы. Выполнить спецификации сборных железобетонных фундаментов.

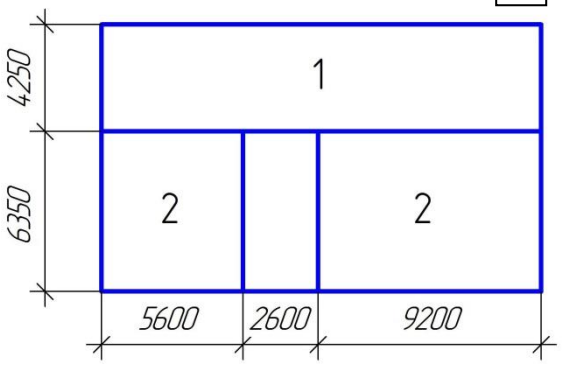
1



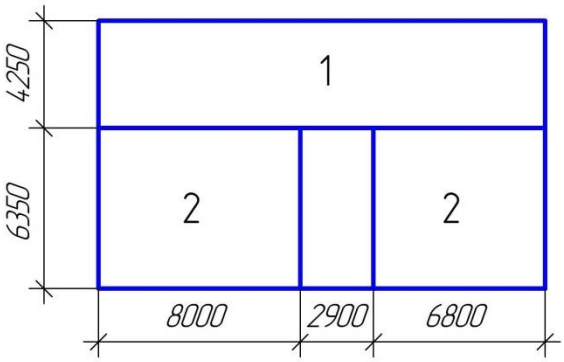
2



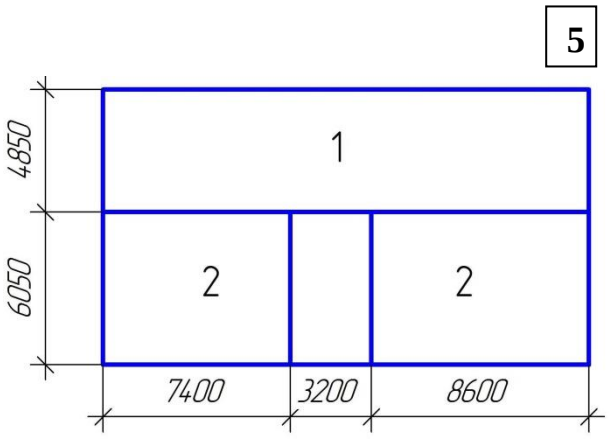
3



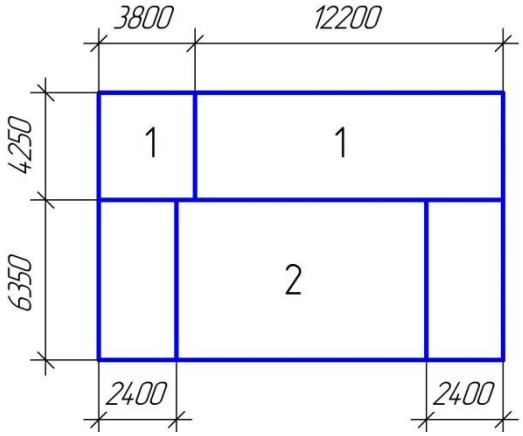
4



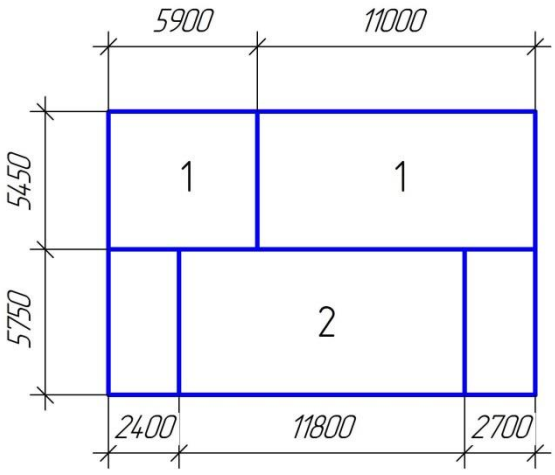
5



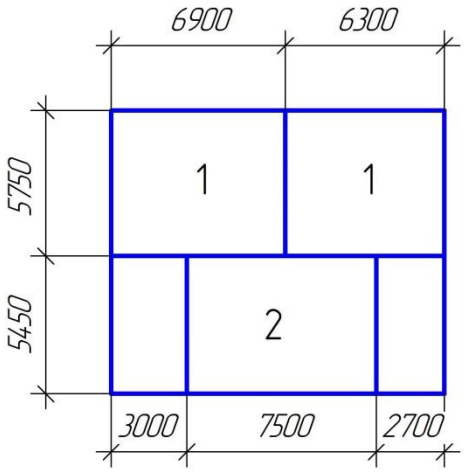
6



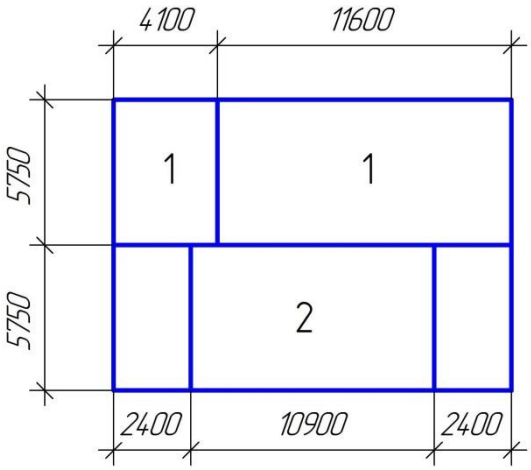
7


5900
11000
5450
5750
1
1
2
2400
11800
2700

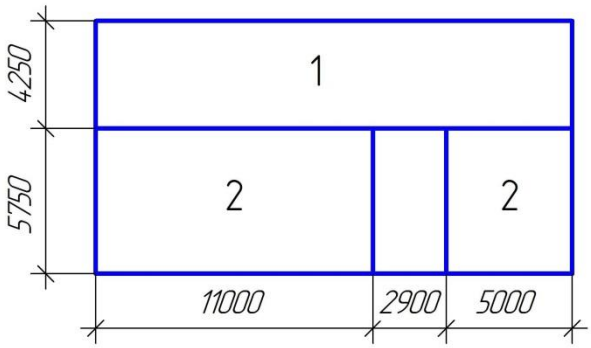
8


6900
6300
5750
5450
1
1
2
3000
7500
2700

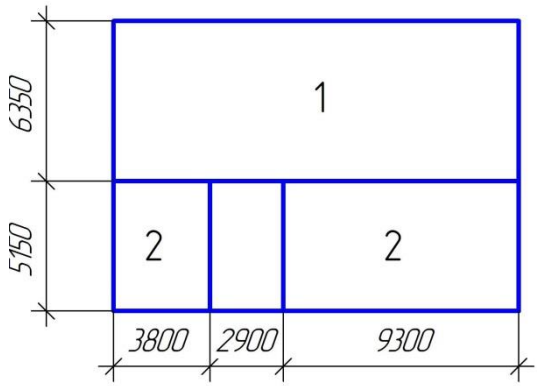
9


4100
11600
5750
5750
1
1
2
2400
10900
2400

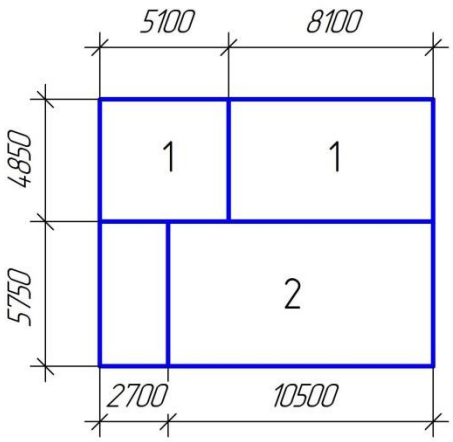
10


4250
5750
1
2
2
11000
2900
5000

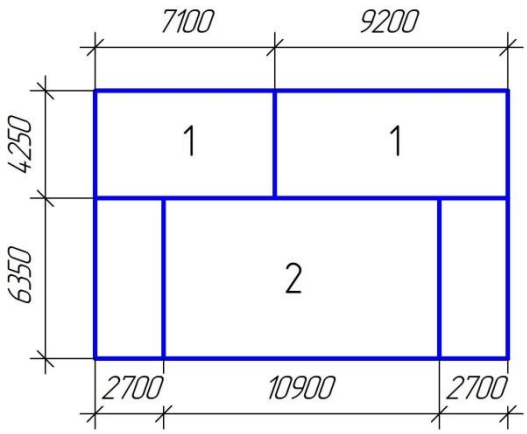
11


6350
5150
1
2
2
3800
2900
9300

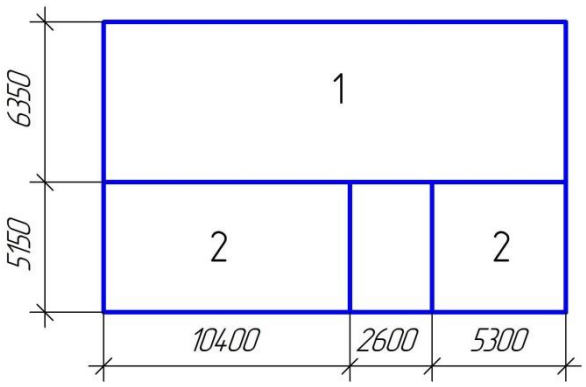
12


5100
8100
4850
5750
1
1
2
2700
10500

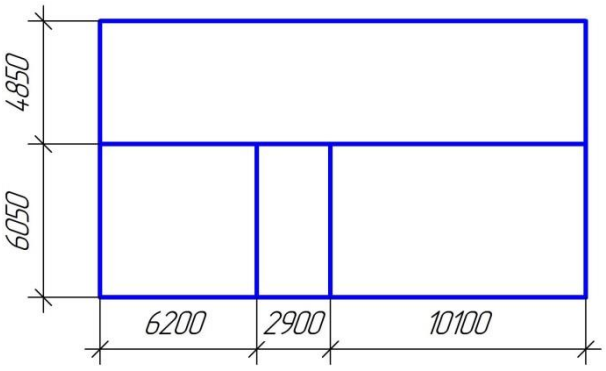
13


7100
9200
4250
6350
1
1
2
2700
10900
2700

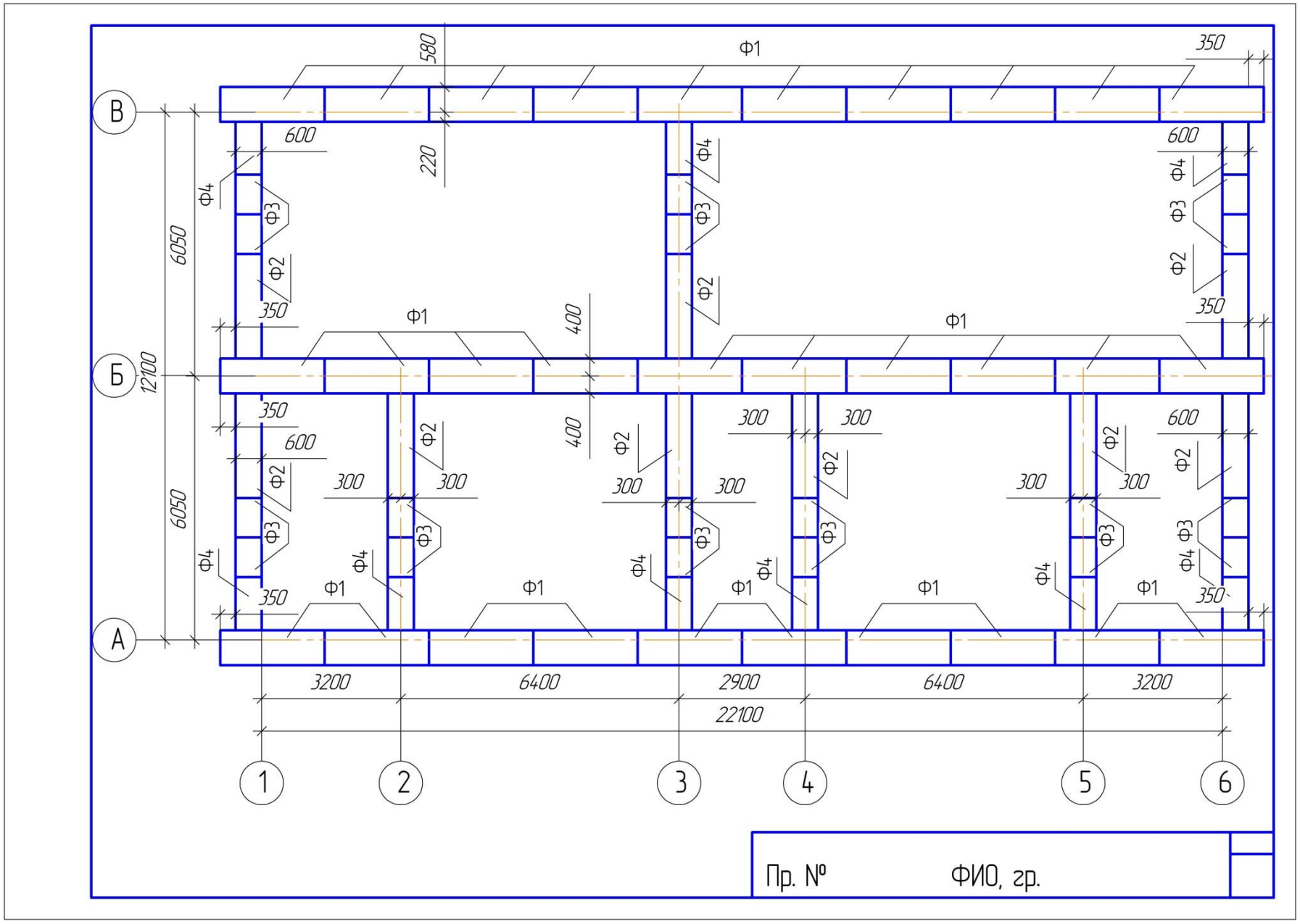
14


6350
5150
1
2
2
10400
2600
5300

15


4850
6050
6200
2900
10100

Пример выполнения

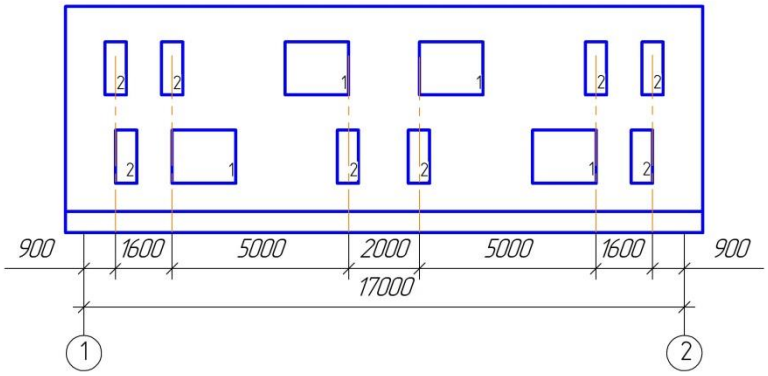


ПР3 Кладочный план стены

Задание: По заданным параметрам вычертить план наружной стены здания, указав ширину оконных и дверных проемов, назначить размеры кирпичных простенков.

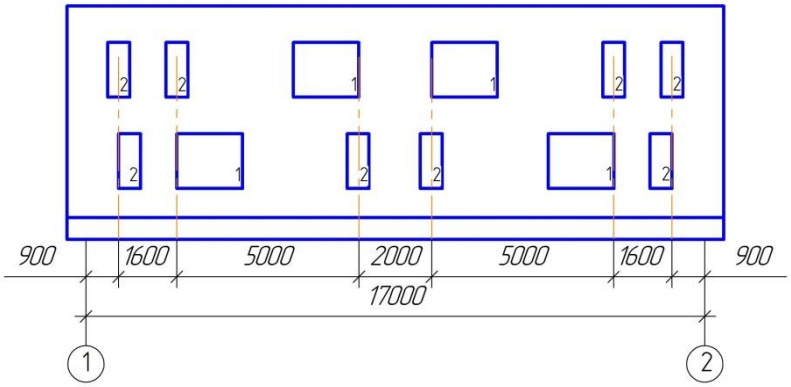
1

1. ОРС 15-18
2. ОРС 15-6



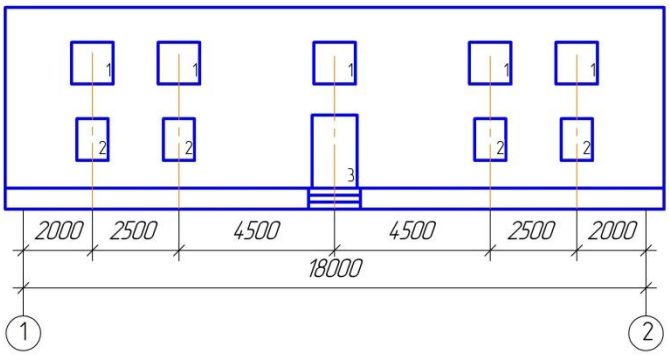
2

1. ОРС 15-21
2. ОРС 15-6



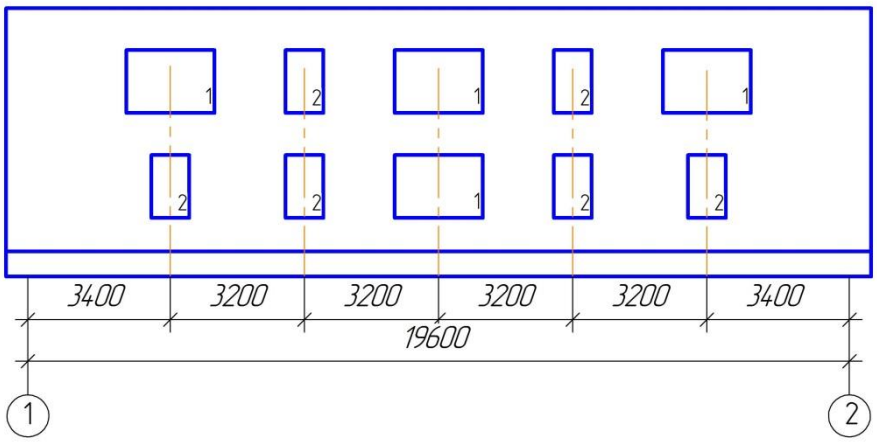
3

1. ОРС 12-12
2. ОРС 12-9
3. Д 21-13



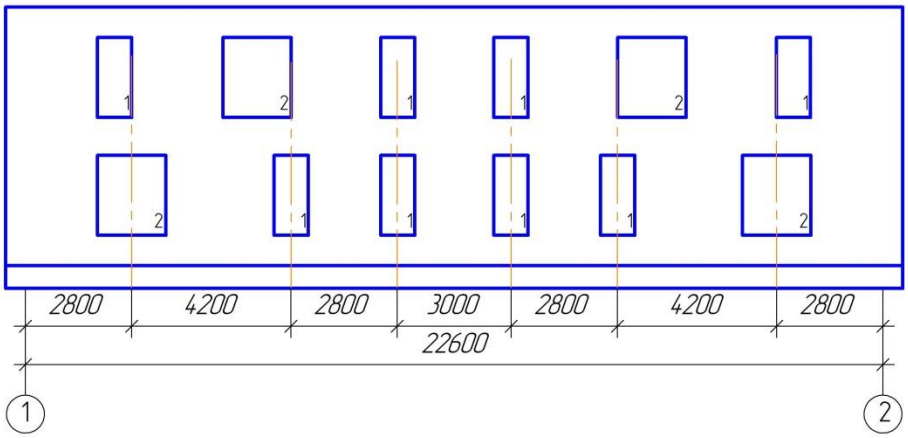
4

1. ОРС 15–18
2. ОРС 15–6



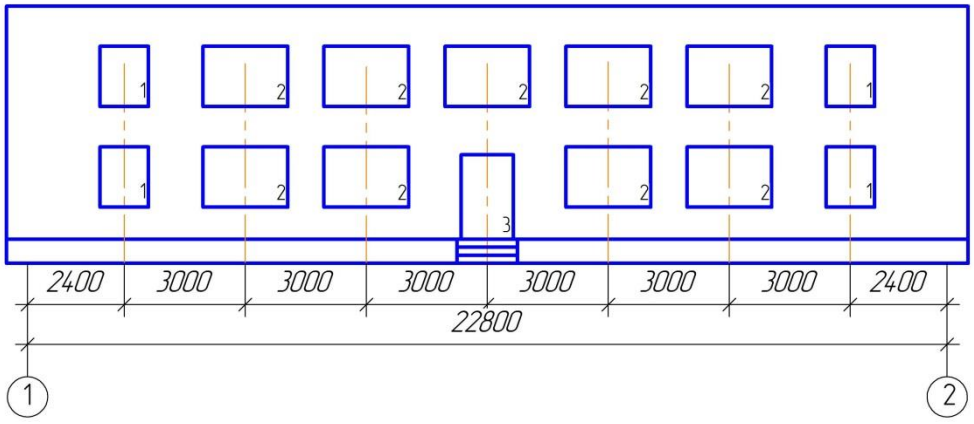
5

1. ОРС 21–9
2. ОРС 21–18



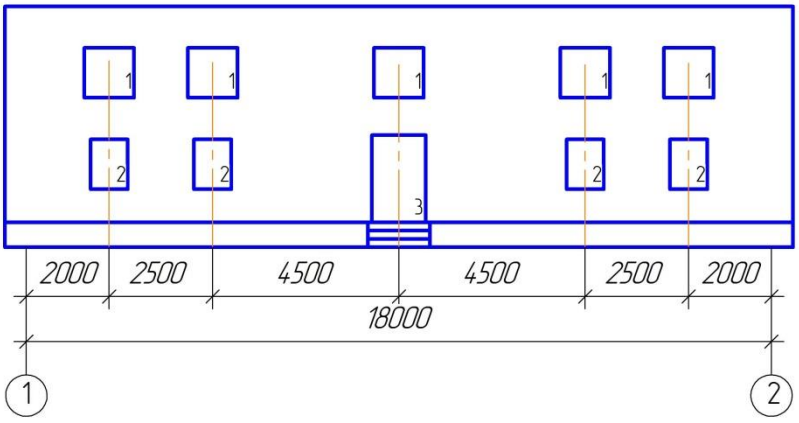
6

1. ОРС 15–12
2. ОРС 15–21
3. Д 21–13



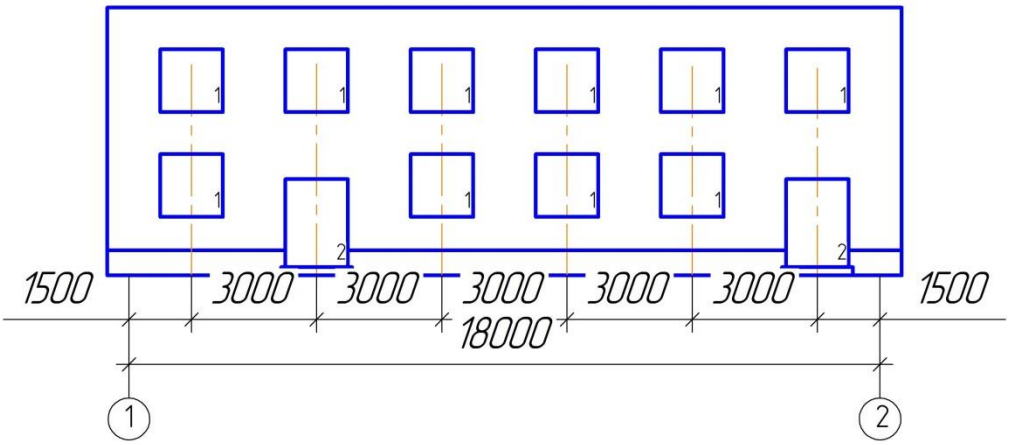
7

1. ОРС 12–12
2. ОРС 12–9
3. Д 21–13



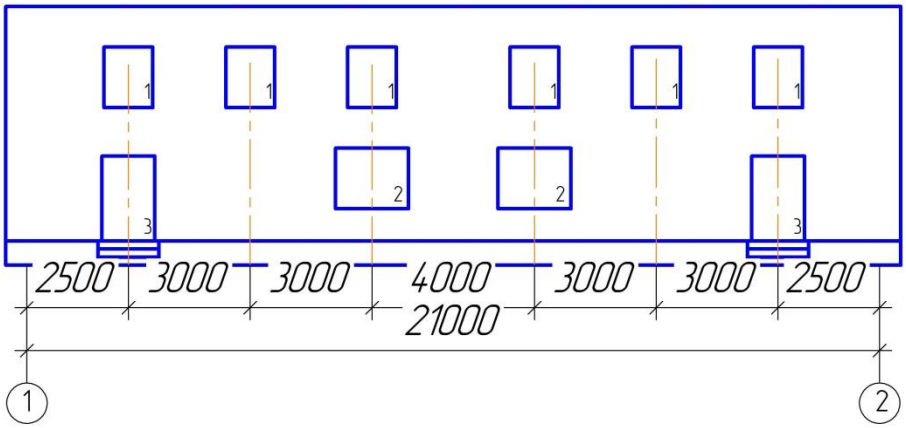
8

1. ОРС 15–15
2. Д 21–15



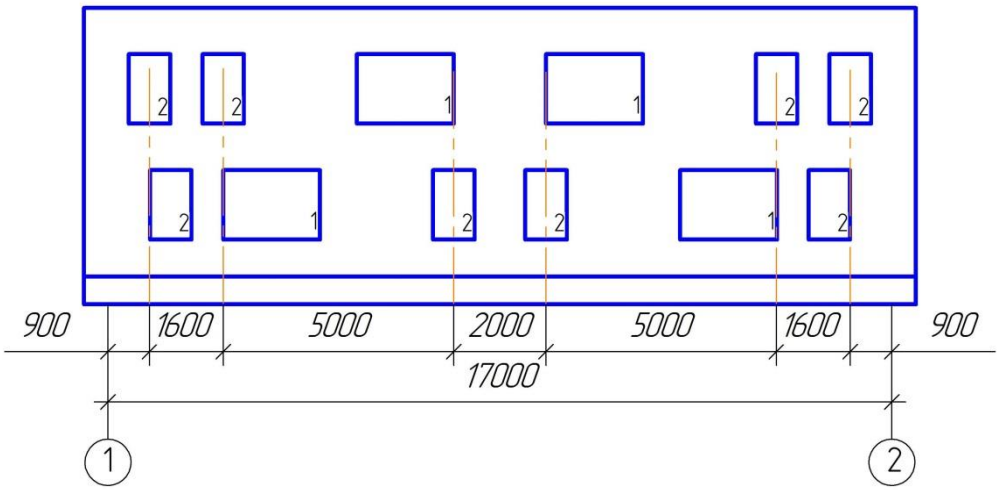
9

1. ОРС 15–12
2. ОРС 15–18
3. Д 21–13



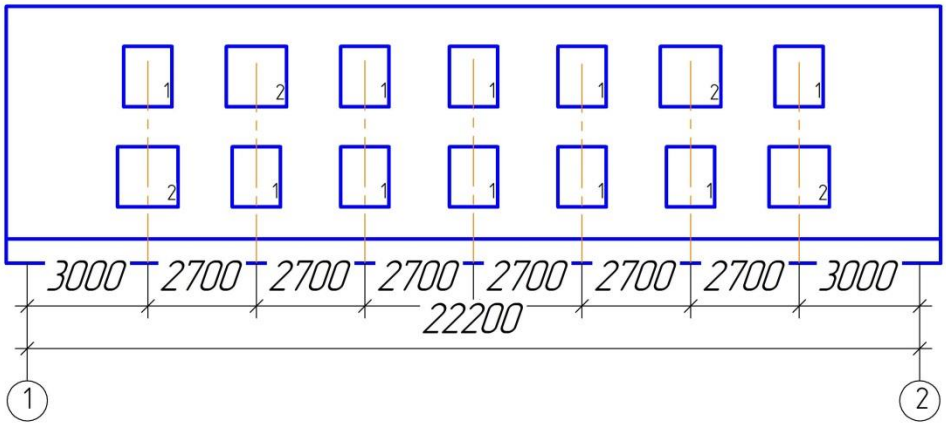
10

1. ОРС 15–21
2. ОРС 15–9



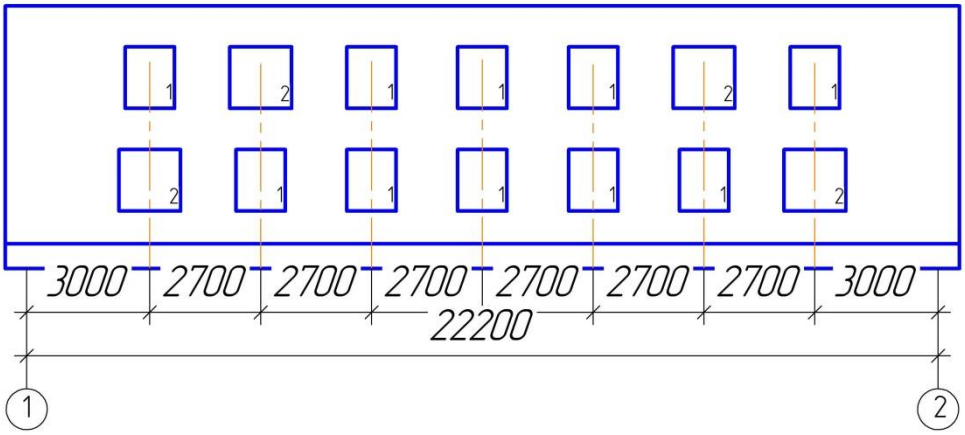
11

1. ОРС 15–12
2. ОРС 15–15



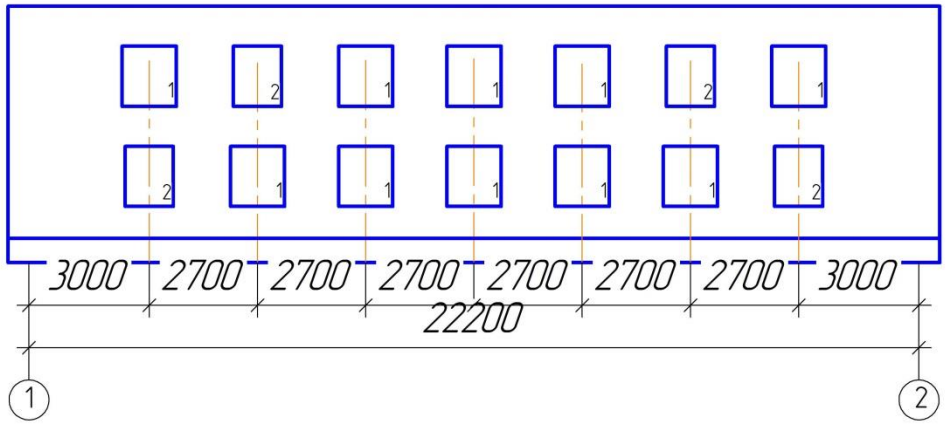
12

1. ОРС 15–12
2. ОРС 15–15



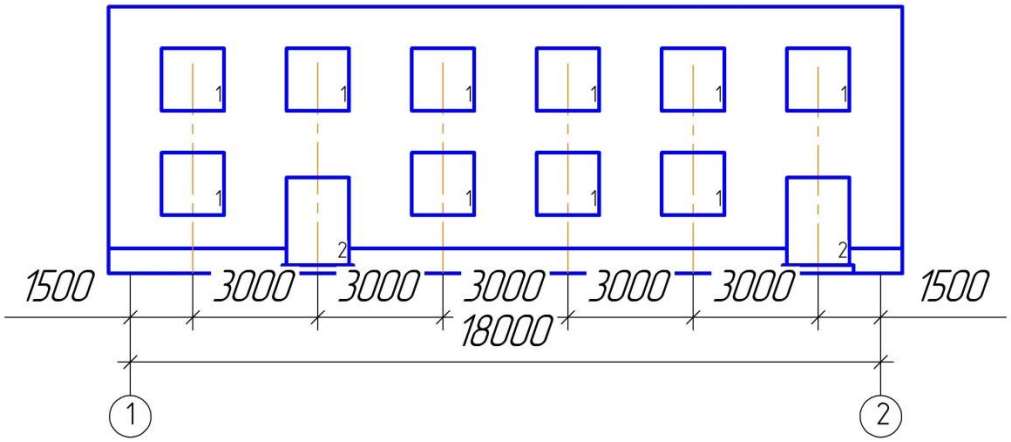
13

1. ОРС 15–13,5
2. ОРС 15–12



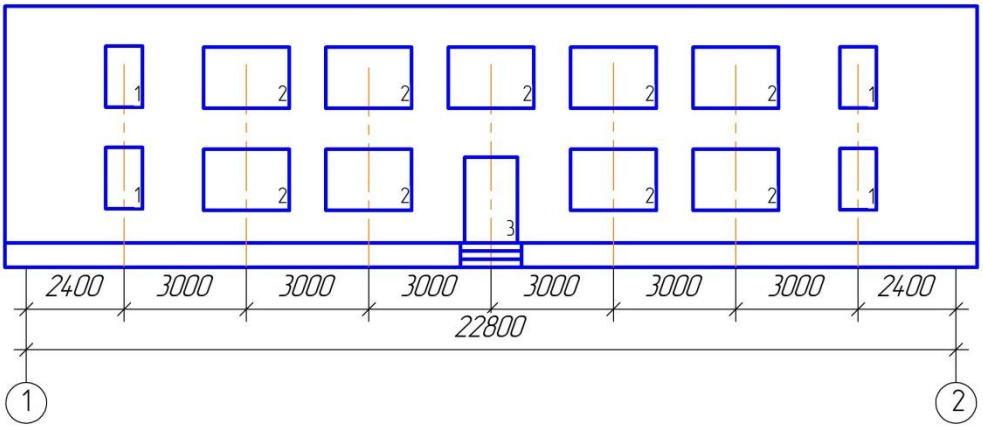
14

1. ОРС 15–15
2. Д 21–15

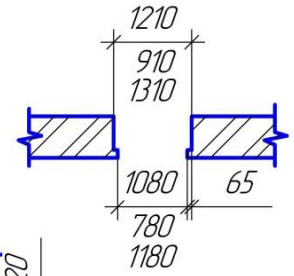


15

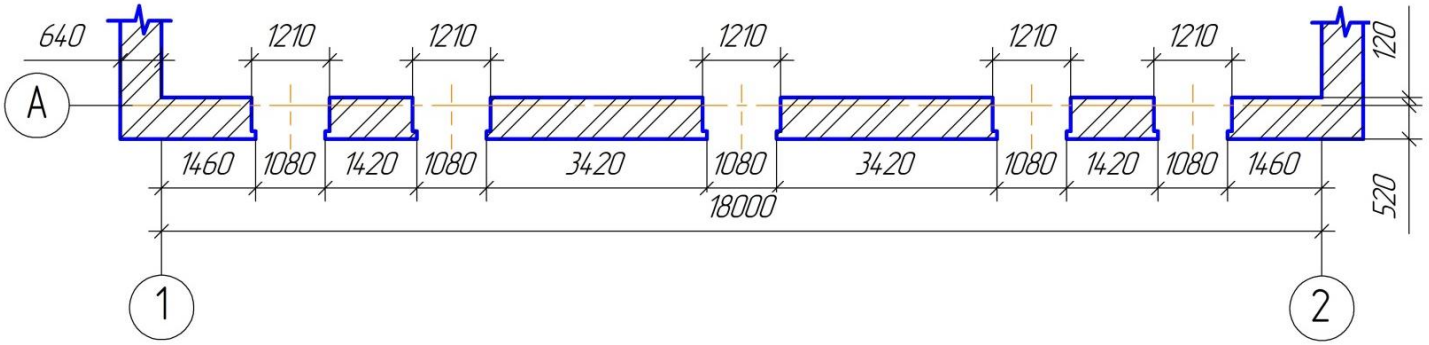
1. ОРС 15–9
2. ОРС 15–21
3. Д 21–13



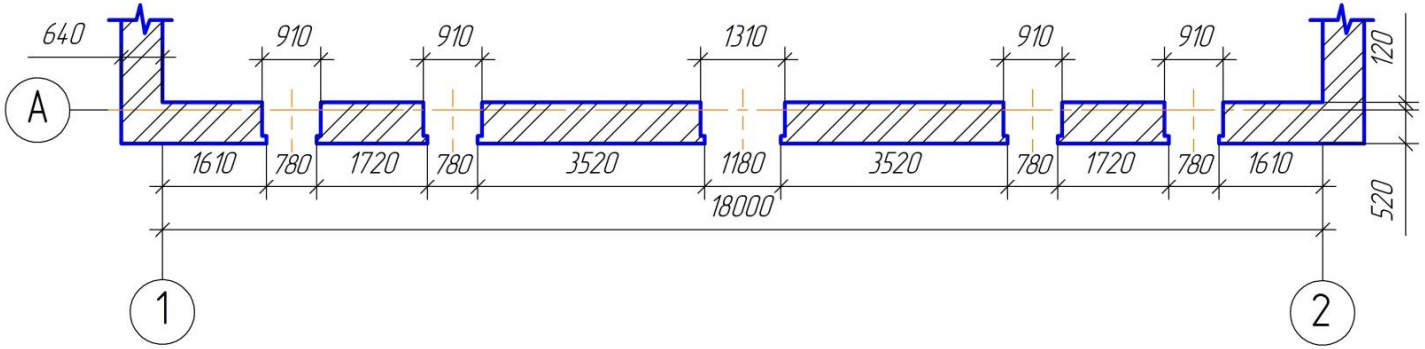
Пример выполнения



2–2



1–1



Пр. №	ФИО, гр.

ПР4 Конструирование перекрытий гражданских зданий

Задание: По заданным маркам плит перекрытий назначить размеры в осях. Вычертить схему расположения элементов перекрытия для малоэтажного жилого дома. Схема расположения элементов перекрытия, М1:100, спецификация элементов перекрытия

Схемой расположения плит перекрытия называется строительный чертеж, на котором упрощенно (схематично) изображают плиты, их крепления (анкера), указываются марки плит и анкеров, пишутся поясняющие надписи, ставятся размеры.

1. Нанести все координационные оси здания.
2. Нанести тонкими линиями контуры всех стен здания, соблюдая привязку к координационным осям.
3. Определяем требуемую длину плит, которая соответствует расстоянию между координационными осями несущих стен (для примера, приведенного в приложении Ж, требуемая длина плит 4,2м и 5,1м).
4. Для каждой длины плиты в каталоге есть несколько типоразмеров по ширине – 1,0; 1,2; 1,5; 1,8м.
5. Маркировка многопустотной плиты ПК42.12-4m

П – плита перекрытия,

К – с круглыми пустотами,

42 – номинальная длина, дм,

12 – номинальная ширина, дм,

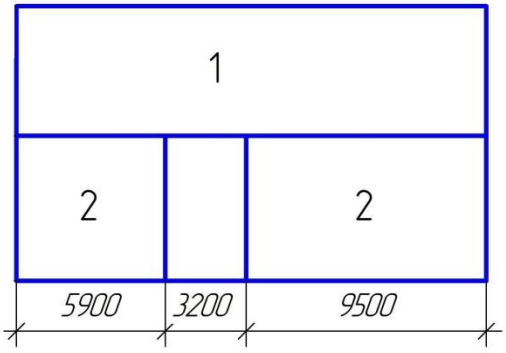
4 – расчетная нагрузка на плиту, 4кПа,

m – тяжелый бетон.

6. Выполнить раскладку плит перекрытия. Грань первой плиты совпадает с внутренней гранью наружной стены.
7. Поставить на чертеже наименование плит перекрытий.
8. Изобразить анкерные связи (через одну плиту, но не более 3м). Анкер – металлический стержень – крюк, который осуществляет связь плиты с наружной стеной, а также плит между собой.
9. Анкерам присвоить позиции А1 и А2 и обозначить на чертеже.
10. Выполнить обводку изображения. Контуры плит перекрытия – сплошными толстыми линиями, анкера – утолщенными, стены – сплошными тонкими, невидимые грани стен – штриховыми тонкими линиями.
11. Нанести размеры.
12. Составить спецификацию элементов перекрытия.

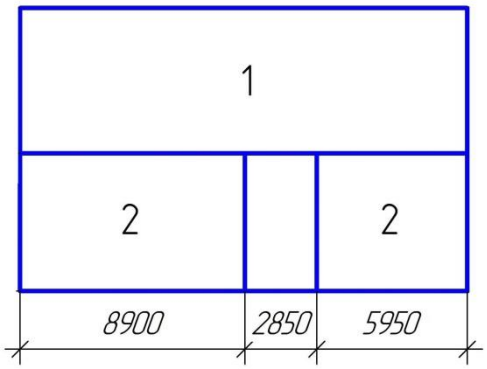
1–ПК 51.12 ПК 51.15
2–ПК 57.12 ПК 57.15

1



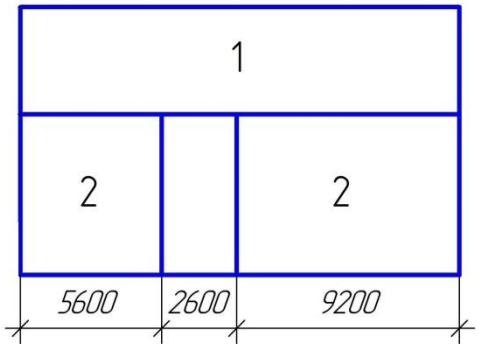
1–ПК 51.12 ПК 51.15
2–ПК 57.12 ПК 57.15

2



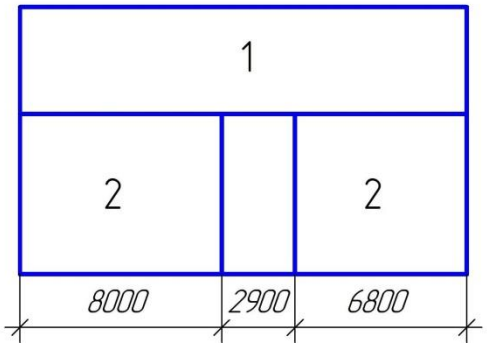
1–ПК 42.12 ПК 42.15
2–ПК 63.12 ПК 63.15

3



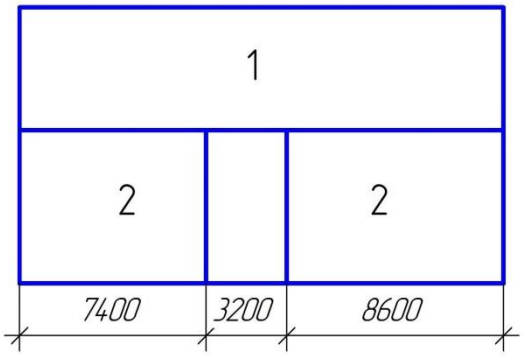
1–ПК 42.12 ПК 42.15
2–ПК 63.12 ПК 63.15

4



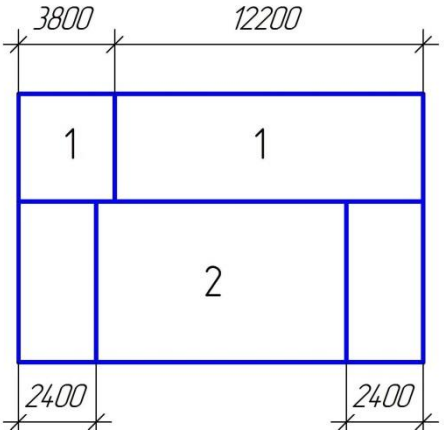
1–ПК 48.12 ПК 48.15
2–ПК 60.12 ПК 60.15

5



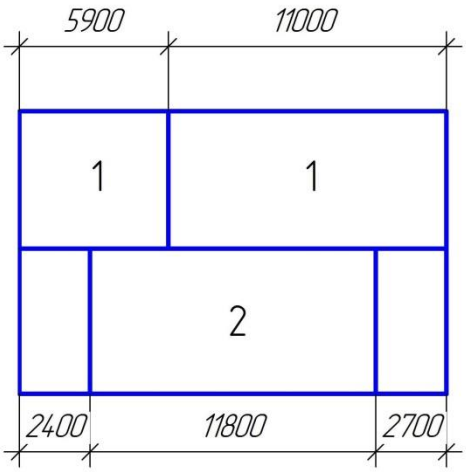
1–ПК 42.12 ПК 42.15
2–ПК 63.12 ПК 63.15

6



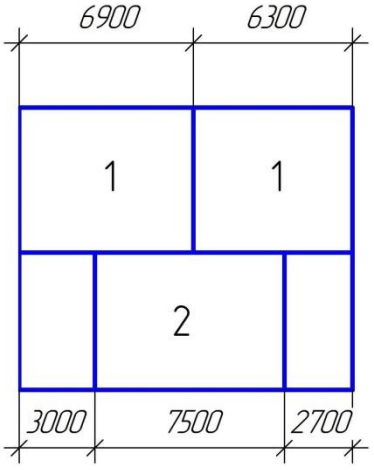
1–ПК 54.12 ПК 54.15
2–ПК 57.12 ПК 57.15

7



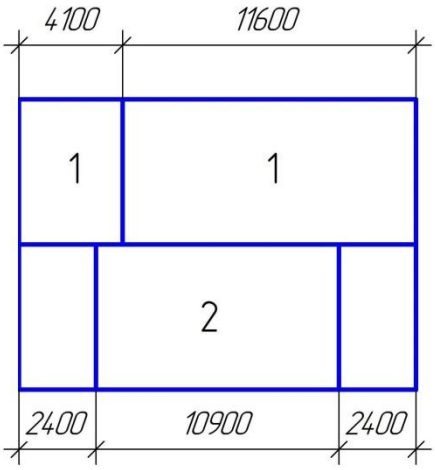
1–ПК 57.12 ПК 57.15
2–ПК 54.12 ПК 54.15

8



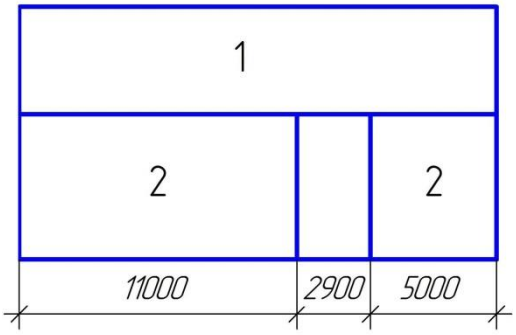
1–ПК 57.12 ПК 57.15
2–ПК 57.12 ПК 57.15

9



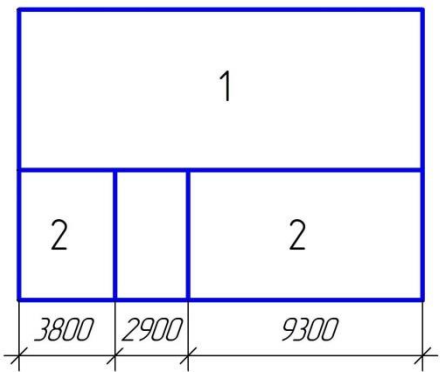
1–ПК 42.12 ПК 42.15
2–ПК 57.12 ПК 57.15

10



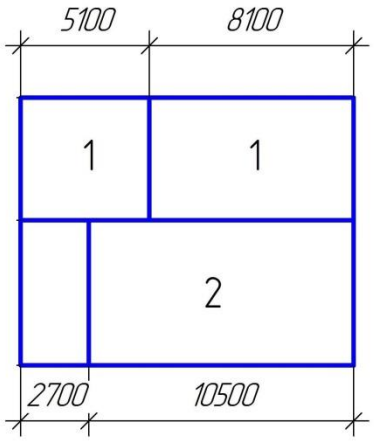
1–ПК 63.12 ПК 63.15
2–ПК 51.12 ПК 51.15

11



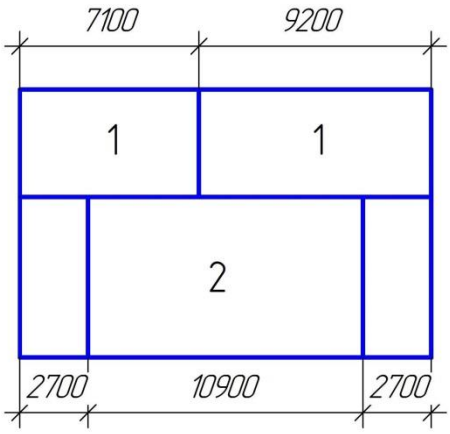
1–ПК 48.12 ПК 48.15
2–ПК 57.12 ПК 57.15

12



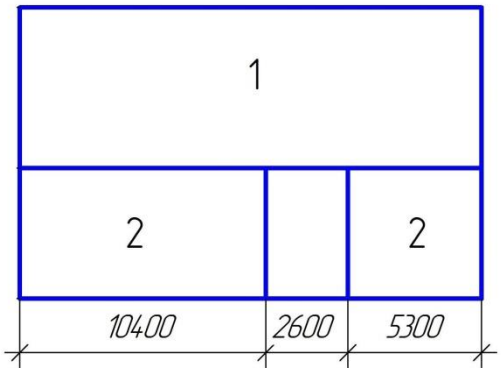
1–ПК 42.12 ПК 42.15
2–ПК 63.12 ПК 63.15

13



1–ПК 63.12 ПК 63.15
2–ПК 51.12 ПК 51.15

14



1–ПК 63.12 ПК 63.15
2–ПК 51.12 ПК 51.15

15

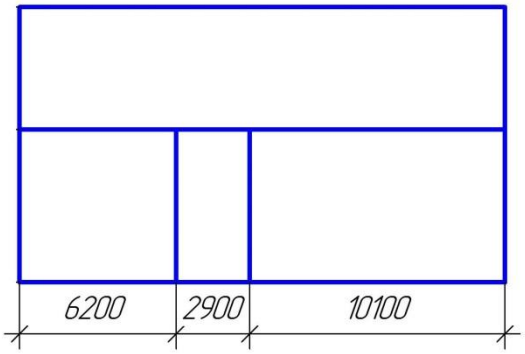
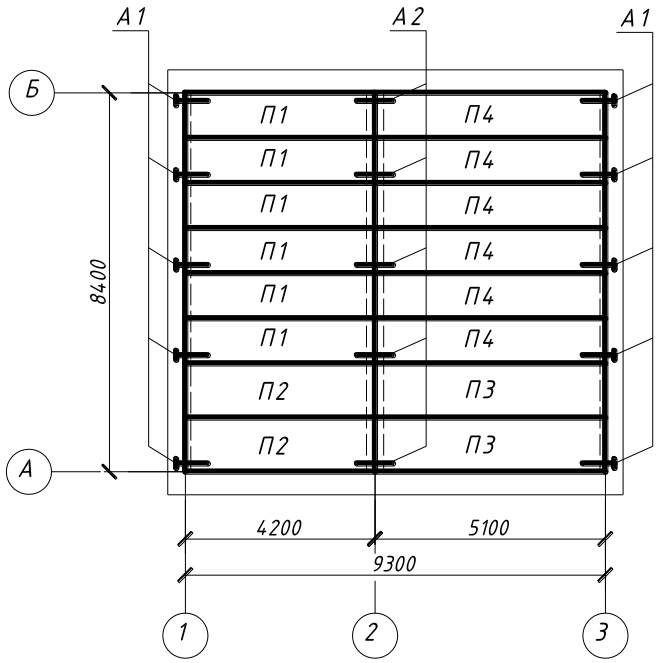


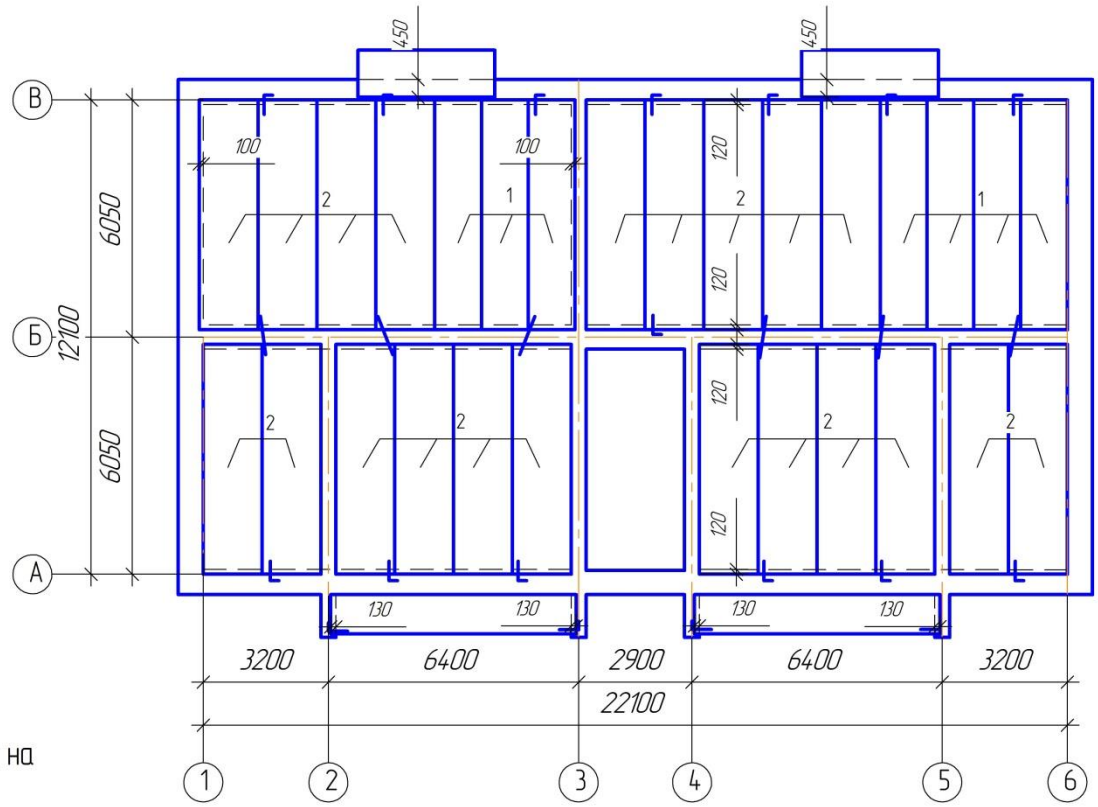
СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ПЛИТ ПЕРЕКРЫТИЯ



СПЕЦИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПЕРЕКРЫТИЯ

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед.,кг	Примеч.
		Плиты перекрытия			
П1	Серия 1.141-1 вып.63	ПК 42.10-4 т	6	1230	
П2	Серия 1.141-1 вып.63	ПК 42.12-4 т	2	1490	
П3	Серия 1.141-1 вып.63	ПК 51.12-4 т	2	1800	
П4	Серия 1.141-1 вып.63	ПК 51.10-4 т	6	1475	
		Металлические связи			
А1	Серия 2.240-1 вып.2	МС-2	10	0,76	
А2	Серия 2.240-1 вып.2	МС-3	5	0,55	

Пример выполнения



На плане перекрытий должны быть нанесены:

– координационные оси;

– наружные и внутренние стены на уровне перекрытия;

– столбы, колонны;

– места лестничных клеток;

– прогоны, ригели, балки;

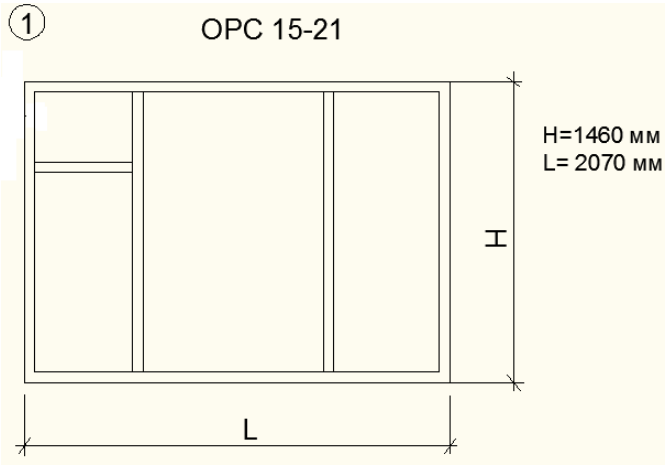
– раскладка плит перекрытий.

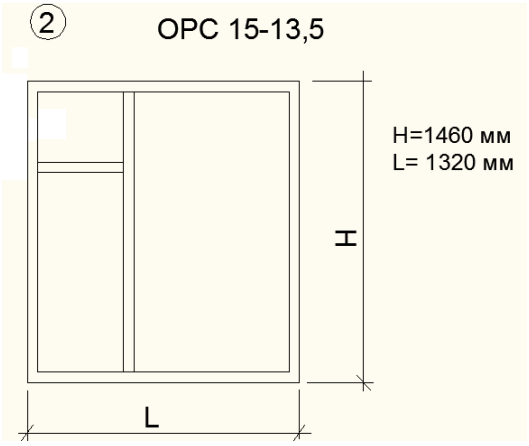
Плиты маркируются, указывается способ крепления их между собой, к стенам и другим опорам.

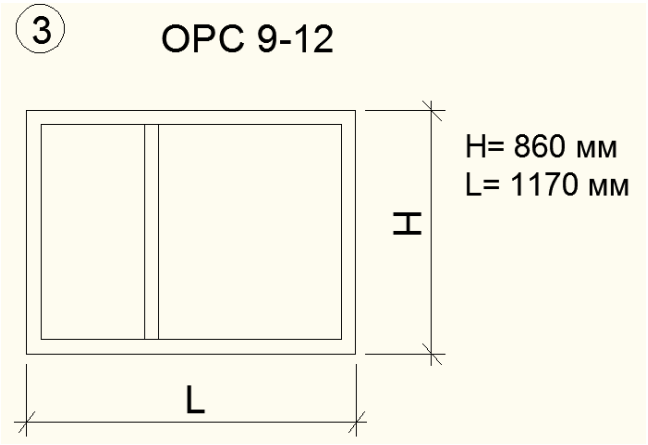
Пр. № ФИО, гр.

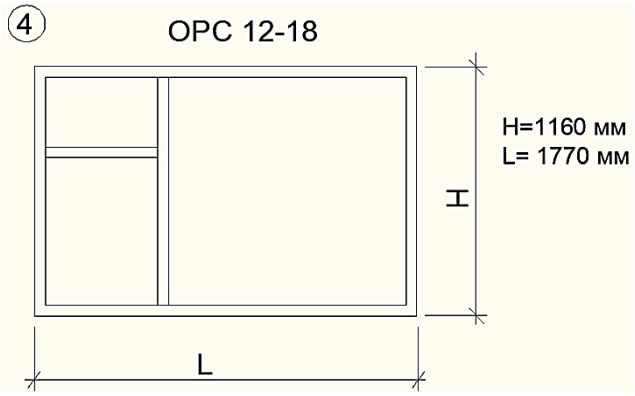
ПР 5 Конструктивное решение оконных и дверных проемов

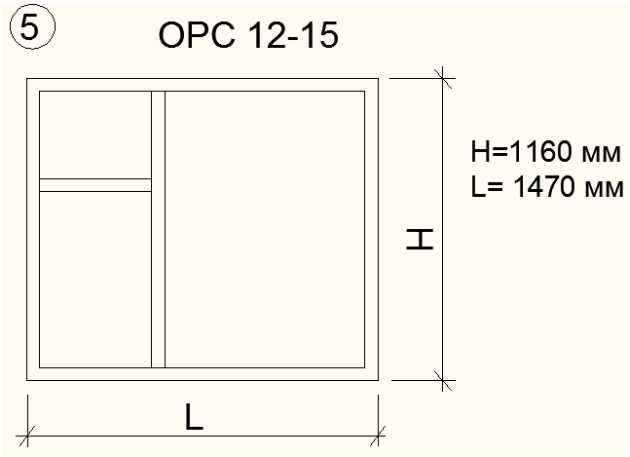
Задание: Определить размеры оконных и дверных проемов в кирпичных стенах. Определить количество перемычек и их сечения, и характер работы. Выполнить спецификацию брусковых перемычек.

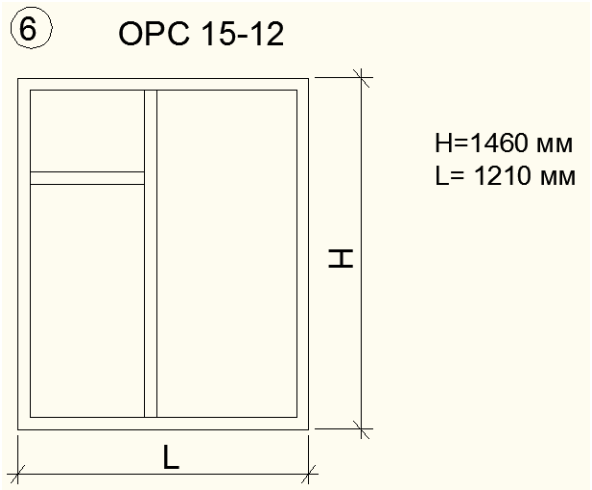




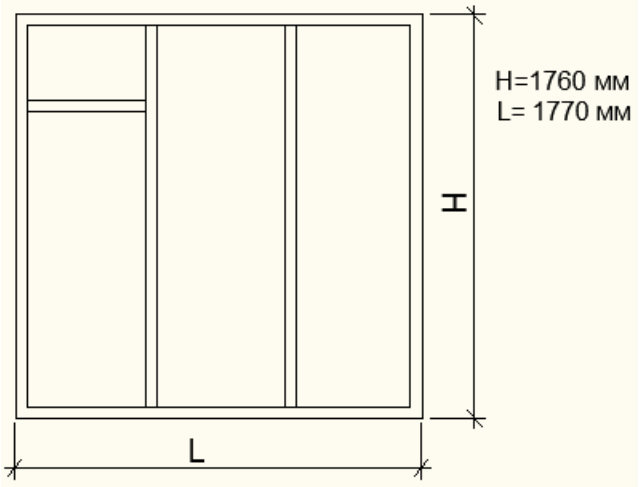




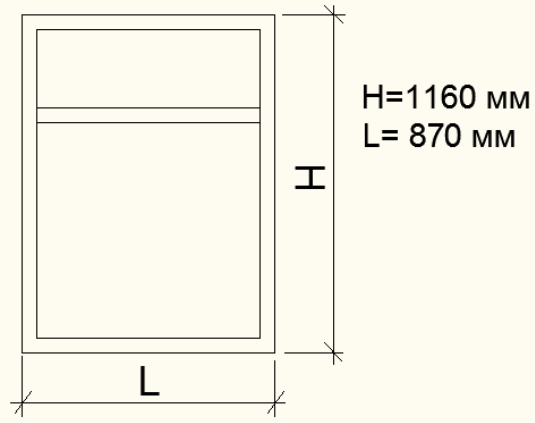




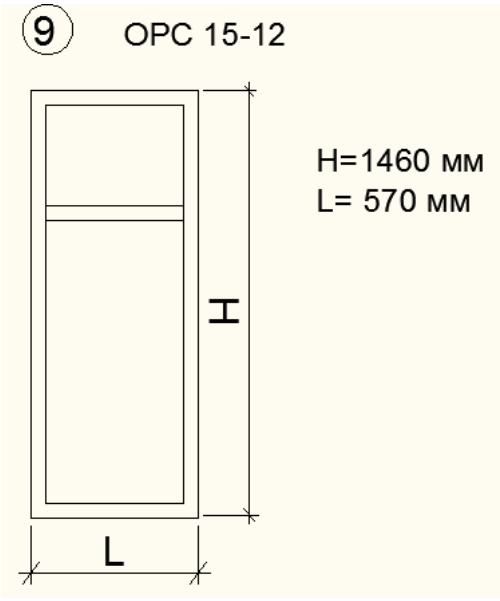
7 ОРС 12-18



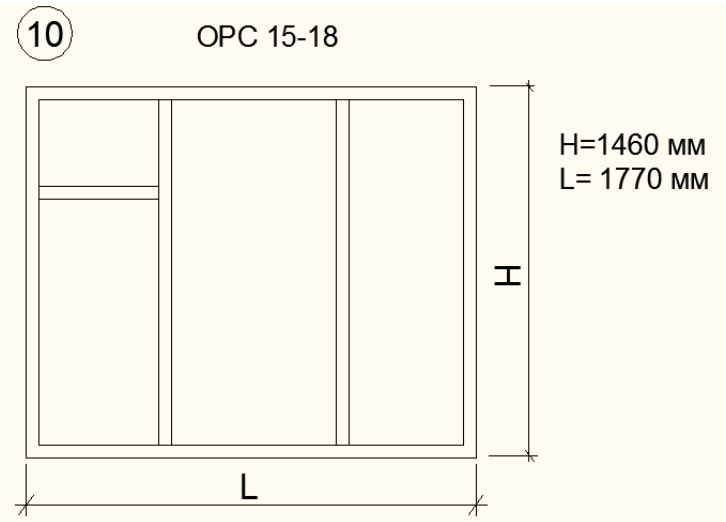
8 ОРС 12-9



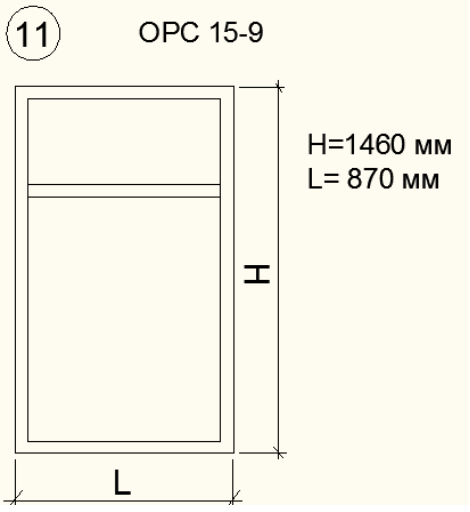
9 ОРС 15-12



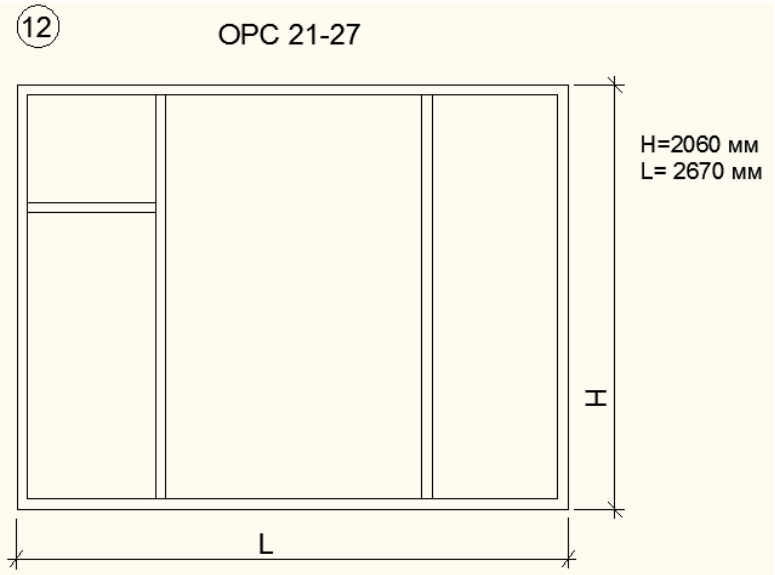
10 ОРС 15-18



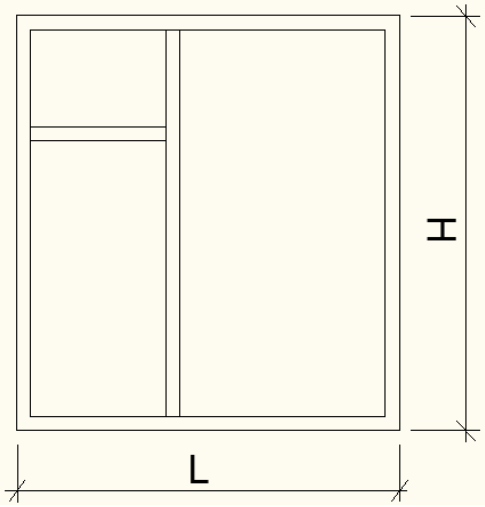
11 ОРС 15-9



12 ОРС 21-27

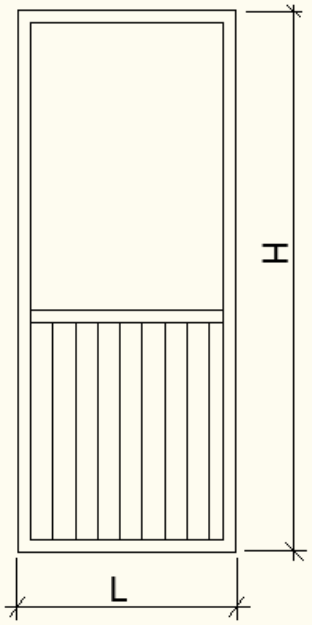


13 ОРС 15-15



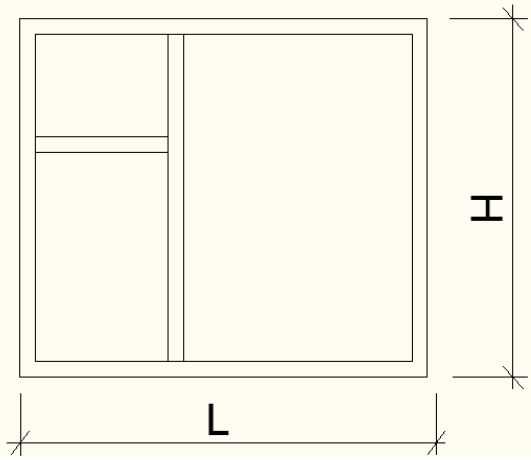
H=1460 мм
L= 1470 мм

15 ОРС 22-9



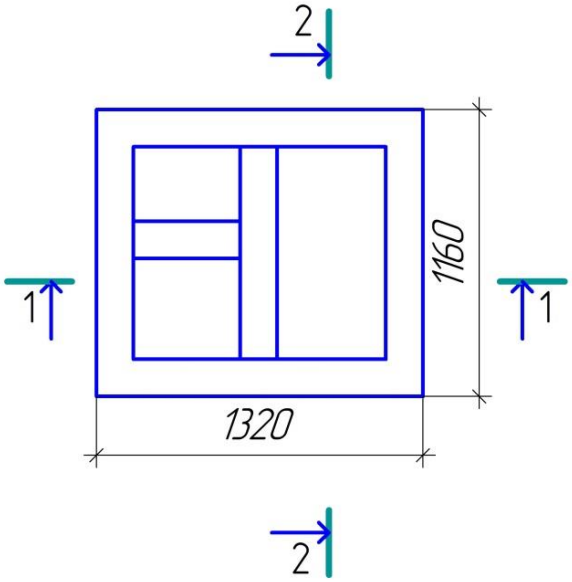
H=2160 мм
L= 870 мм

14 ОРС 12-13,5

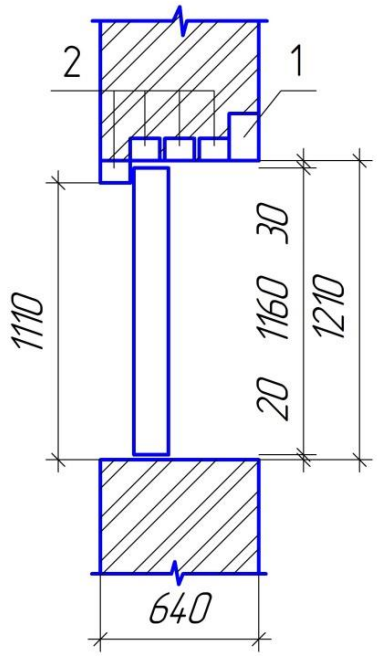


H=1160 мм
L= 1320 мм

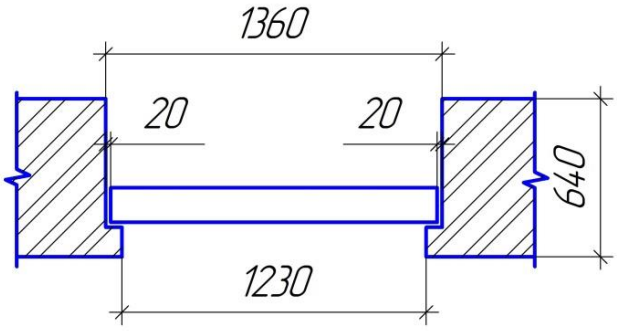
Пример выполнения



2–2



1–1

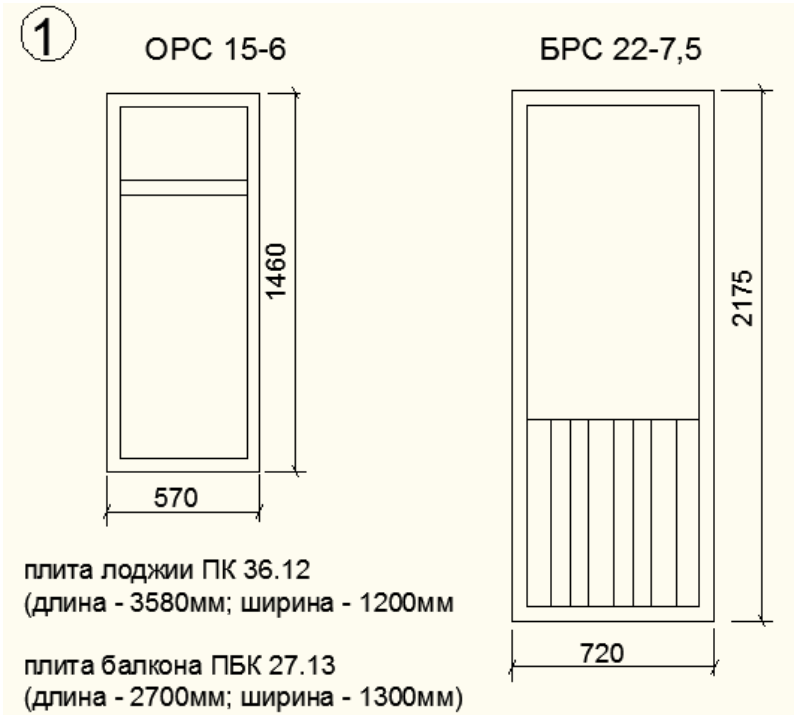


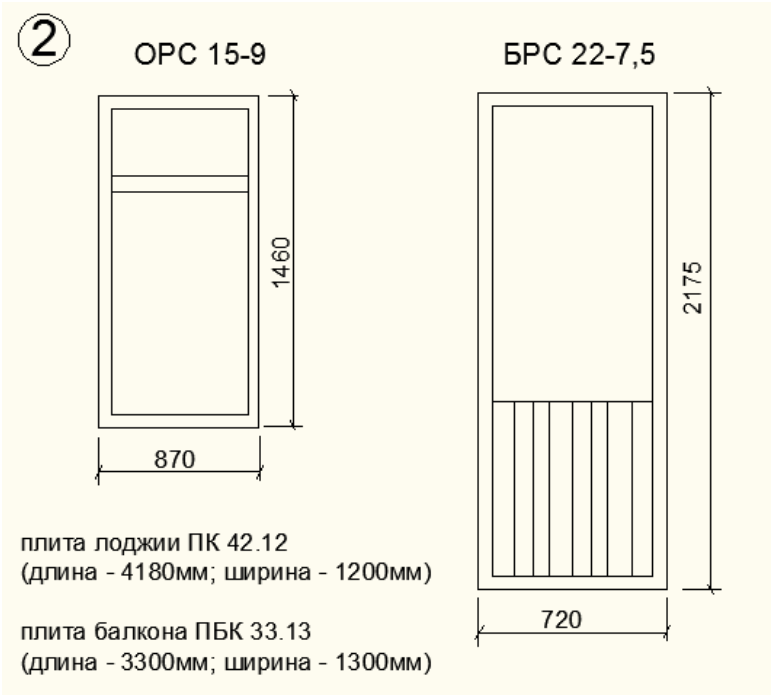
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед.кг	Примечание
1	1.038.1–1 вып. 4	9ПБ 18–37	1	103	1810×120×190
2	1.038.1–1 вып. 4	8ПБ 17–2	4	45	1680×120×90

Пр. № ФИО, гр.

ПР 6 Разрез по наружной стене здания с наличием балконов или лоджий

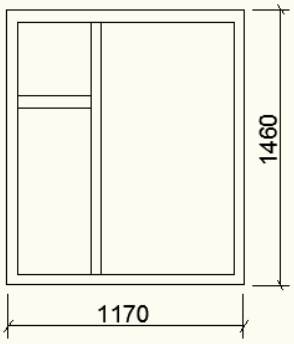
Задание: По заданным параметрам выполнить построение разреза по наружной стене здания с соответствующей привязкой к координационной оси, с наличием балкона или лоджии.



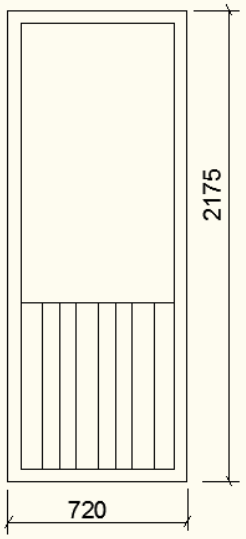


3

ОРС 15-12



БРС 22-7,5

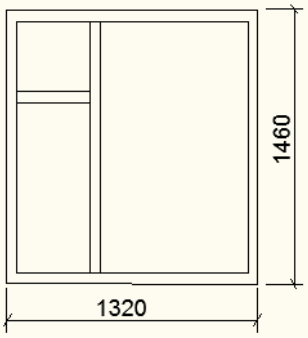


плита лоджии ПК 30.12
(длина - 2980мм; ширина - 1200мм)

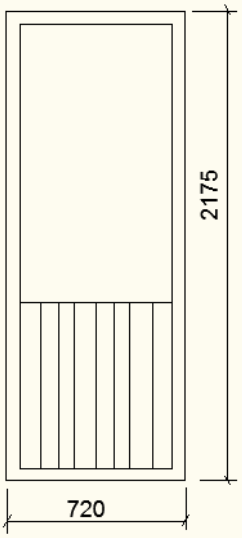
плита балкона ПБК 33.13
(длина - 3600мм; ширина - 1300мм)

4

ОРС 15-13,5



БРС 22-7,5

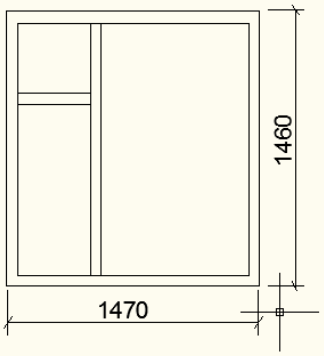


плита лоджии ПК 48.12
(длина - 4780мм; ширина - 1200мм)

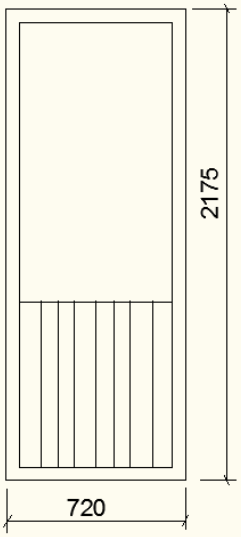
плита балкона ПБК 33.13
(длина - 2700мм; ширина - 1300мм)

5

ОРС 15-15



БРС 22-7,5

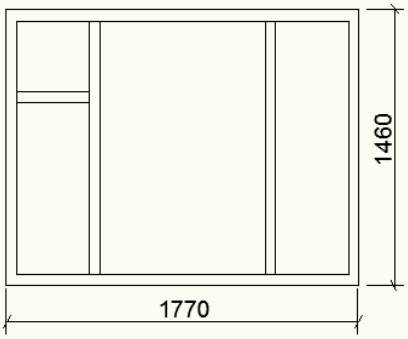


плита лоджии ПК 51.12
(длина - 5680мм; ширина - 1200мм)

плита балкона ПБК 33.13
(длина - 3300мм; ширина - 1300мм)

6

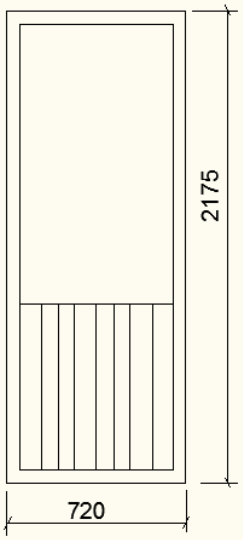
ОРС 15-18



плита лоджии ПК 57.12
(длина - 5680мм; ширина - 1200мм)

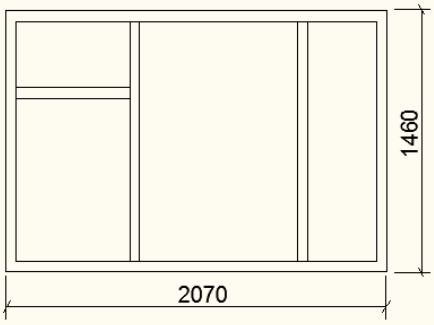
плита балкона ПБК 33.13
(длина - 3300мм; ширина - 1300мм)

БРС 22-7,5



7

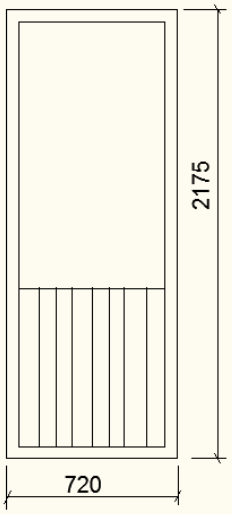
ОРС 15-21



плита лоджии ПК 54.12
(длина - 5380мм; ширина - 1200мм)

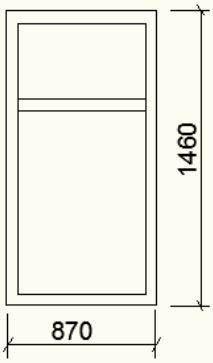
плита балкона ПБК 33.13
(длина - 3600мм; ширина - 1300мм)

БРС 22-7,5



8

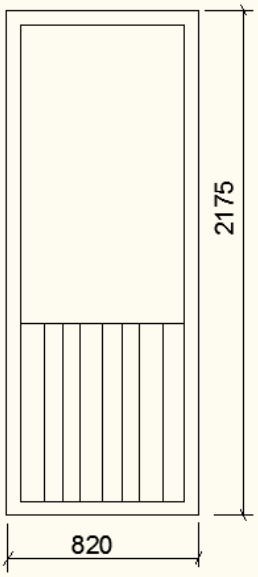
ОРС 15-6



плита лоджии ПК 36.12
(длина - 3580мм; ширина - 1200мм)

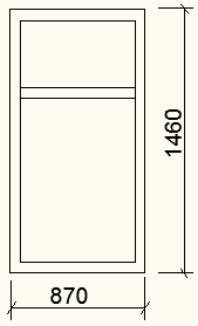
плита балкона ПБК 33.13
(длина - 2700мм; ширина - 1300мм)

БРС 22-9

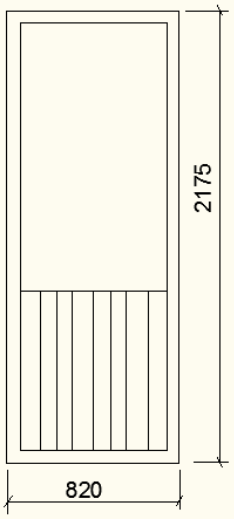


9

ОРС 15-6



БРС 22-9

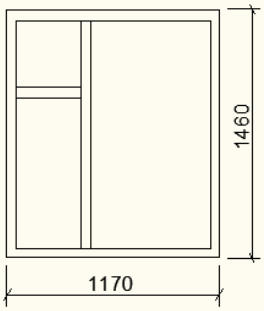


плита лоджии ПК 51.12
(длина - 5080мм; ширина - 1200мм)

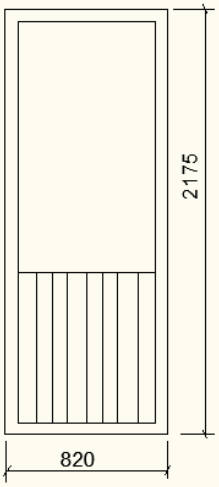
плита балкона ПБК 33.13
(длина - 2700мм; ширина - 1300мм)

10

ОРС 15-12



БРС 22-9

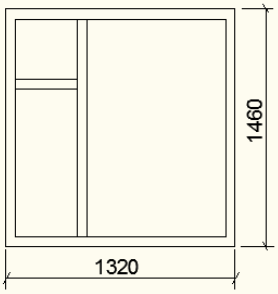


плита лоджии ПК 60.12
(длина - 5980мм; ширина - 1200мм)

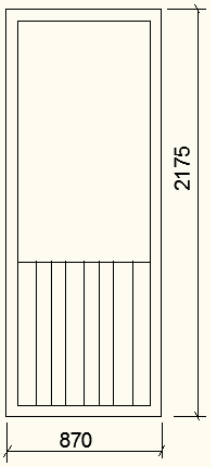
плита балкона ПБК 33.13
(длина - 3300мм; ширина - 1300мм)

11

ОРС 15-13,5



БРС 22-9

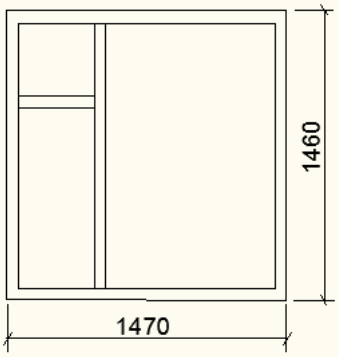


плита лоджии ПК 30.12
(длина - 2980мм; ширина - 1200мм)

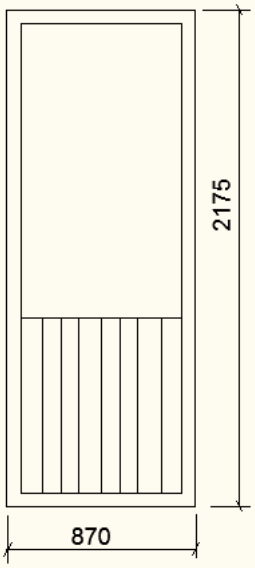
плита балкона ПБК 36.13
(длина - 3600мм; ширина - 1300мм)

12

ОРС 15-15



БРС 22-9

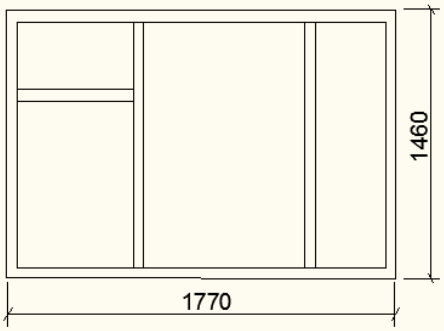


плита лоджии ПК 48.12
(длина - 4780мм; ширина - 1200мм)

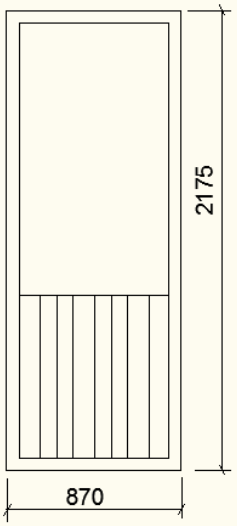
плита балкона ПБК 33.13
(длина - 3300мм; ширина - 1300мм)

13

ОРС 15-18



БРС 22-9

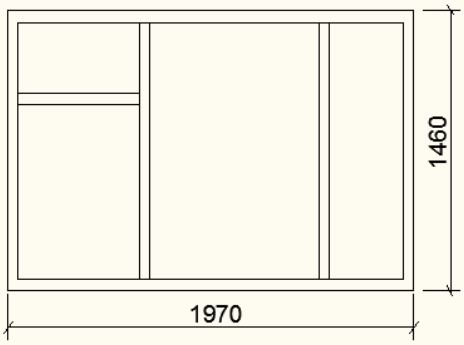


плита лоджии ПК 54.12
(длина - 5380мм; ширина - 1200мм)

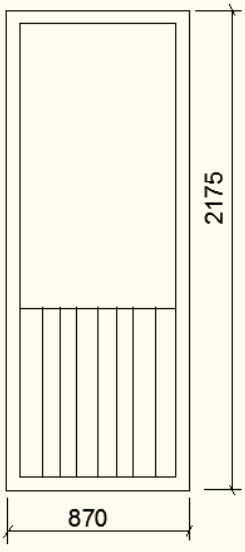
плита балкона ПБК 33.13
(длина - 3600мм; ширина - 1300мм)

14

ОРС 15-21



БРС 22-9

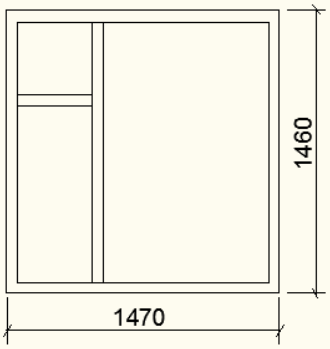


плита лоджии ПК 57.12
(длина - 5680мм; ширина - 1200мм)

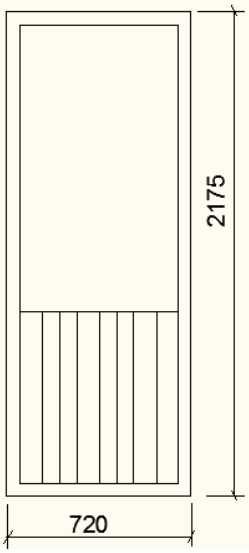
плита балкона ПБК 36.13
(длина - 3600мм; ширина - 1300мм)

15

ОРС 15-15



БРС 22-7,5

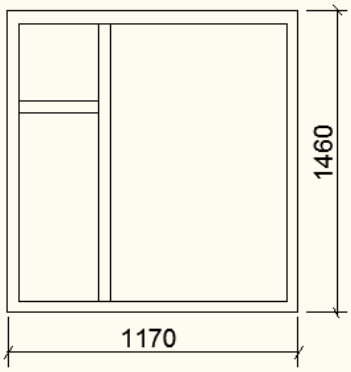


плита лоджии ПК 60.12
(длина - 5980мм; ширина - 1200мм)

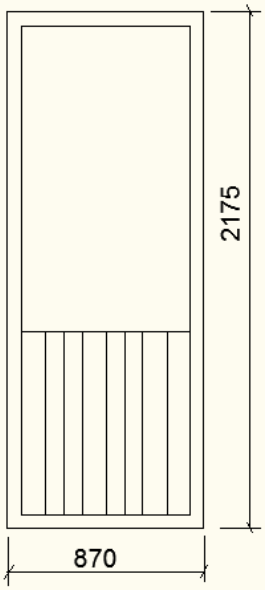
плита балкона ПБК 33.13
(длина - 3600мм; ширина - 1300мм)

16

ОРС 15-12



БРС 22-9

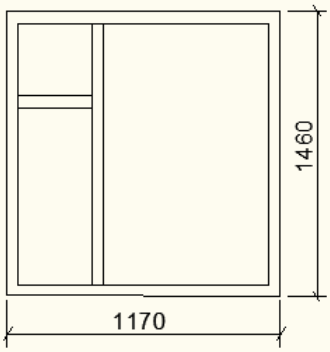


плита лоджии ПК 42.12
(длина - 4180мм; ширина - 1200мм)

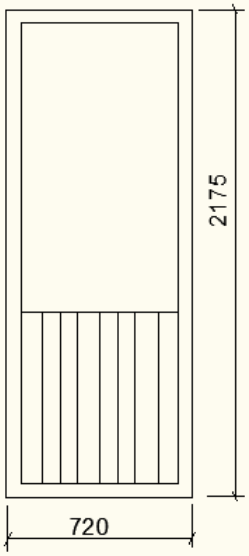
плита балкона ПБК 27.13
(длина - 2700мм; ширина - 1300мм)

17

ОРС 15-12



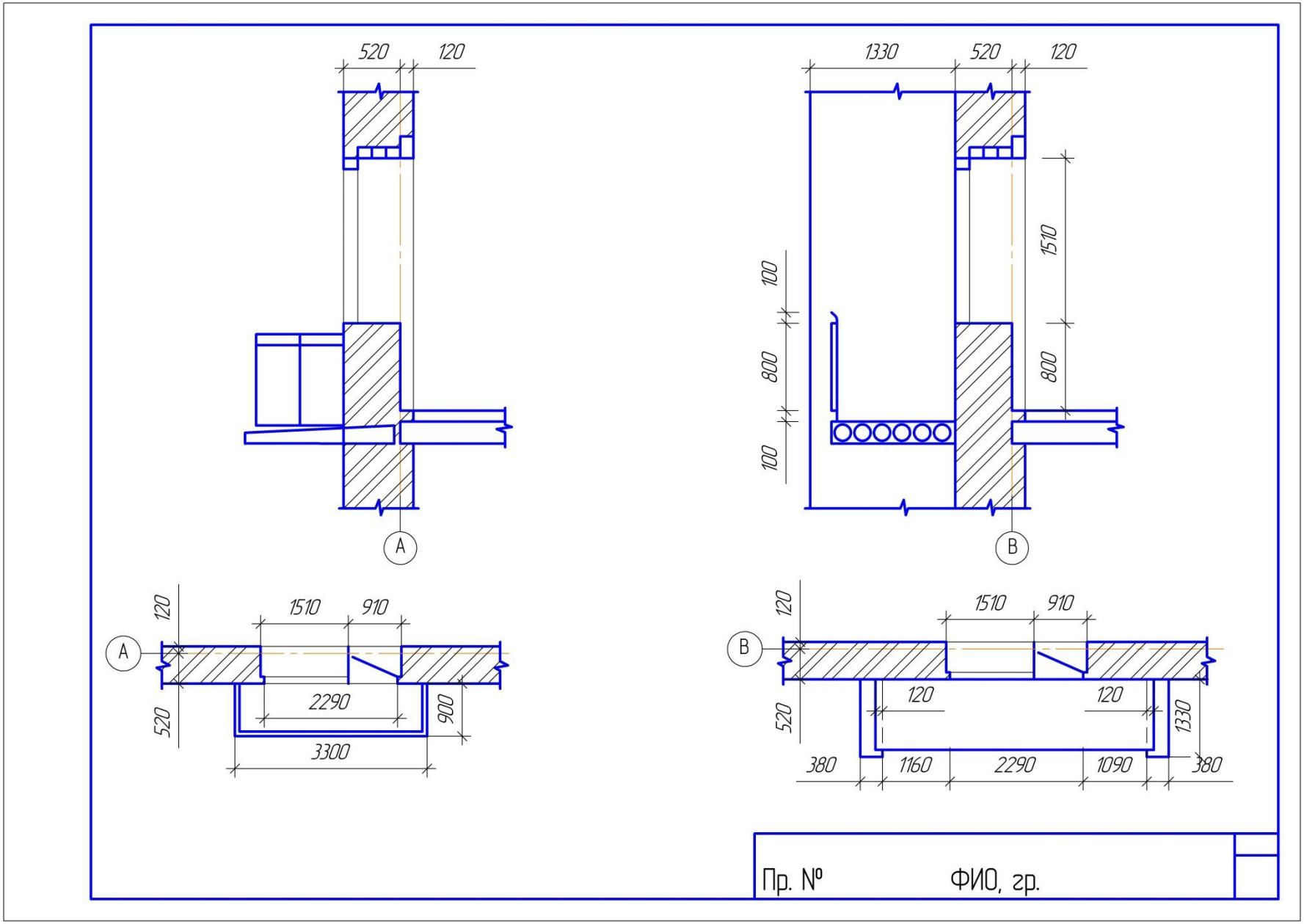
БРС 22-7,5



плита лоджии ПК 60.12
(длина - 5980мм; ширина - 1200мм)

плита балкона ПБК 27.13
(длина - 2700мм; ширина - 1300мм)

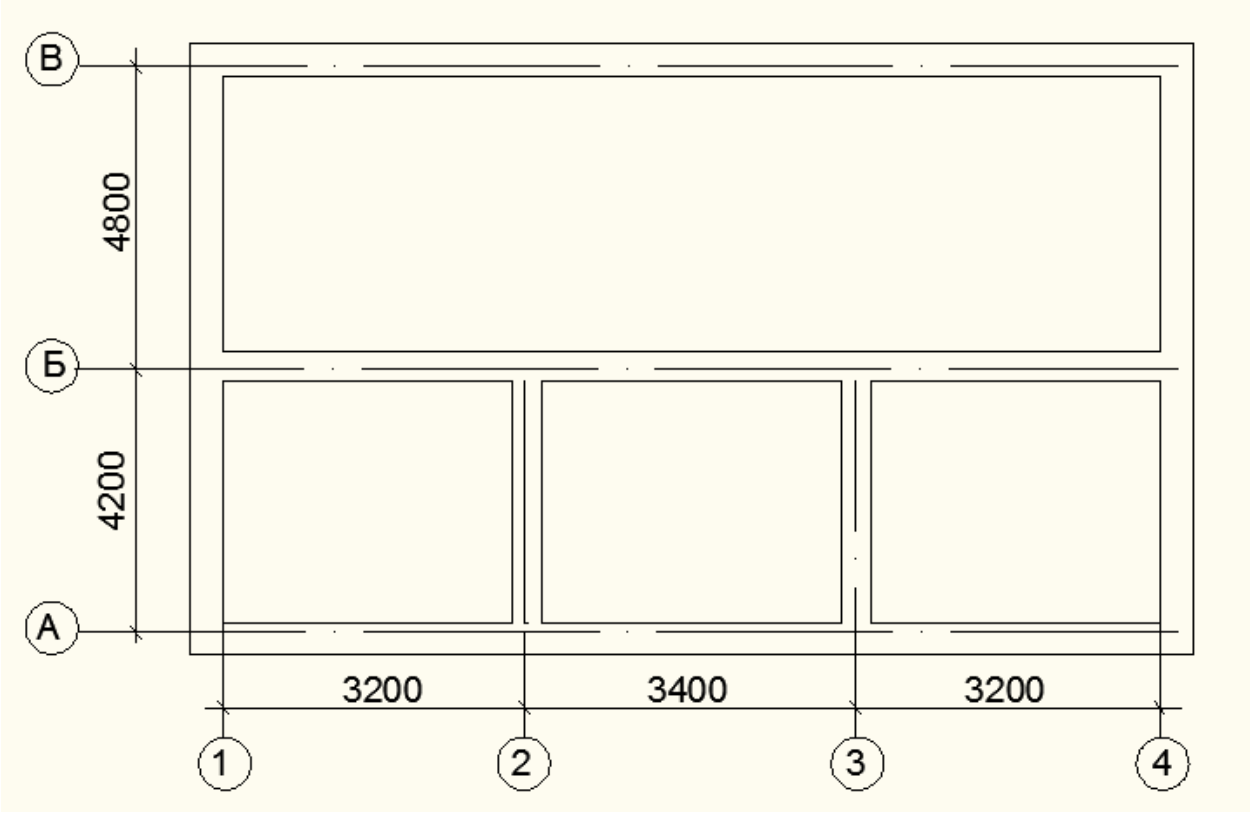
Пример выполнения



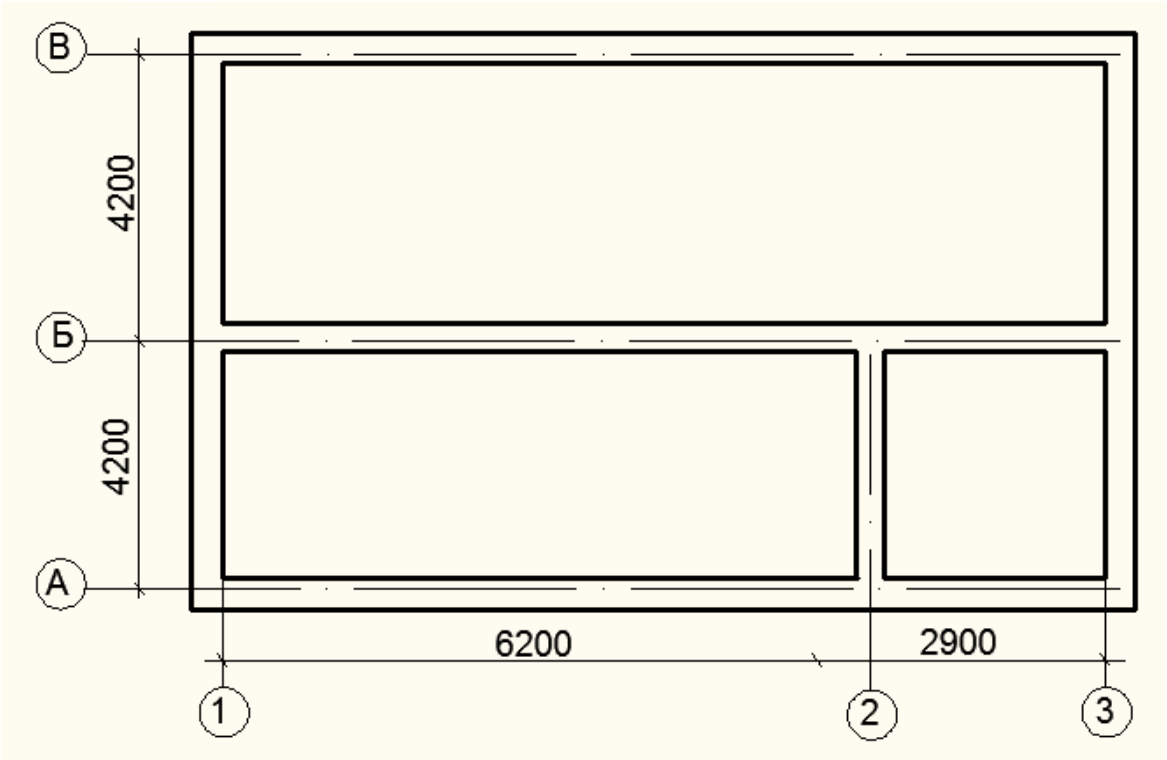
ПР 7 Скатные крыши. Кровли

Задание: По заданным параметрам построить план кровли. Указать направление ската, уклон, разместить водоотвод.

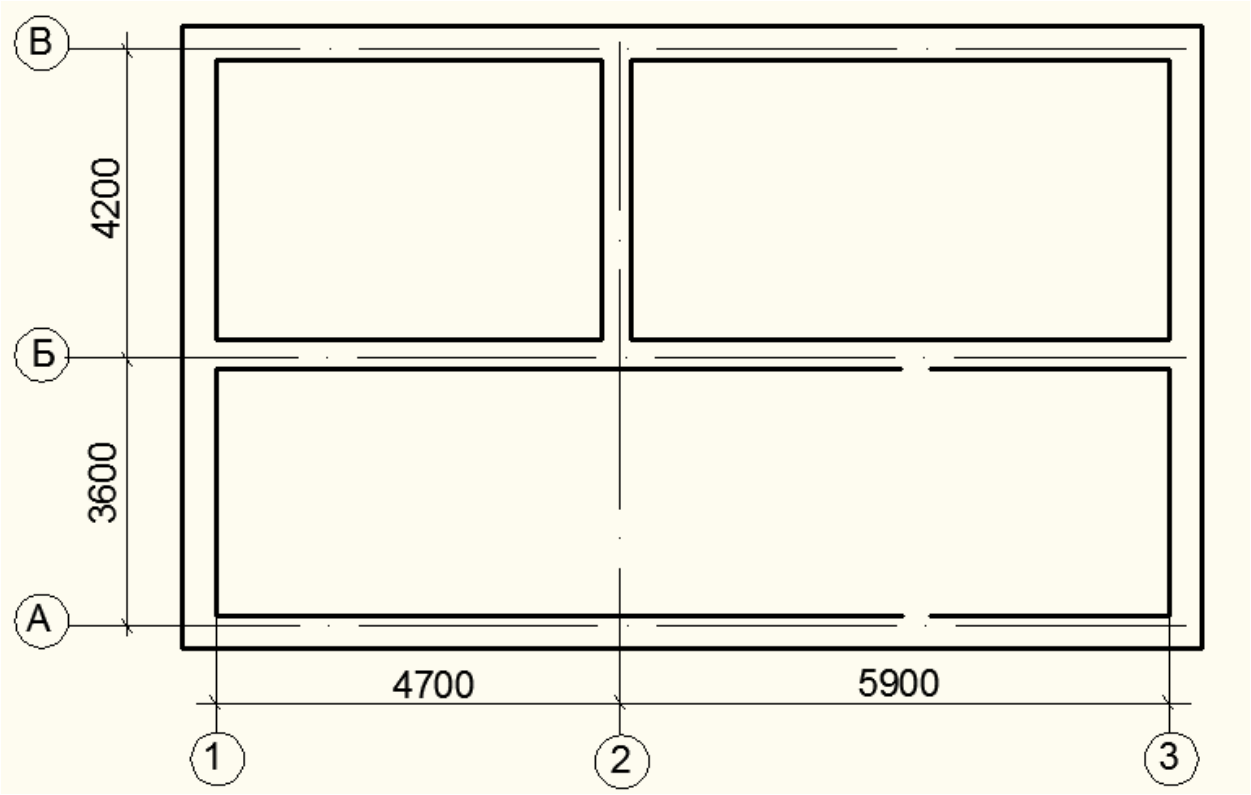
1



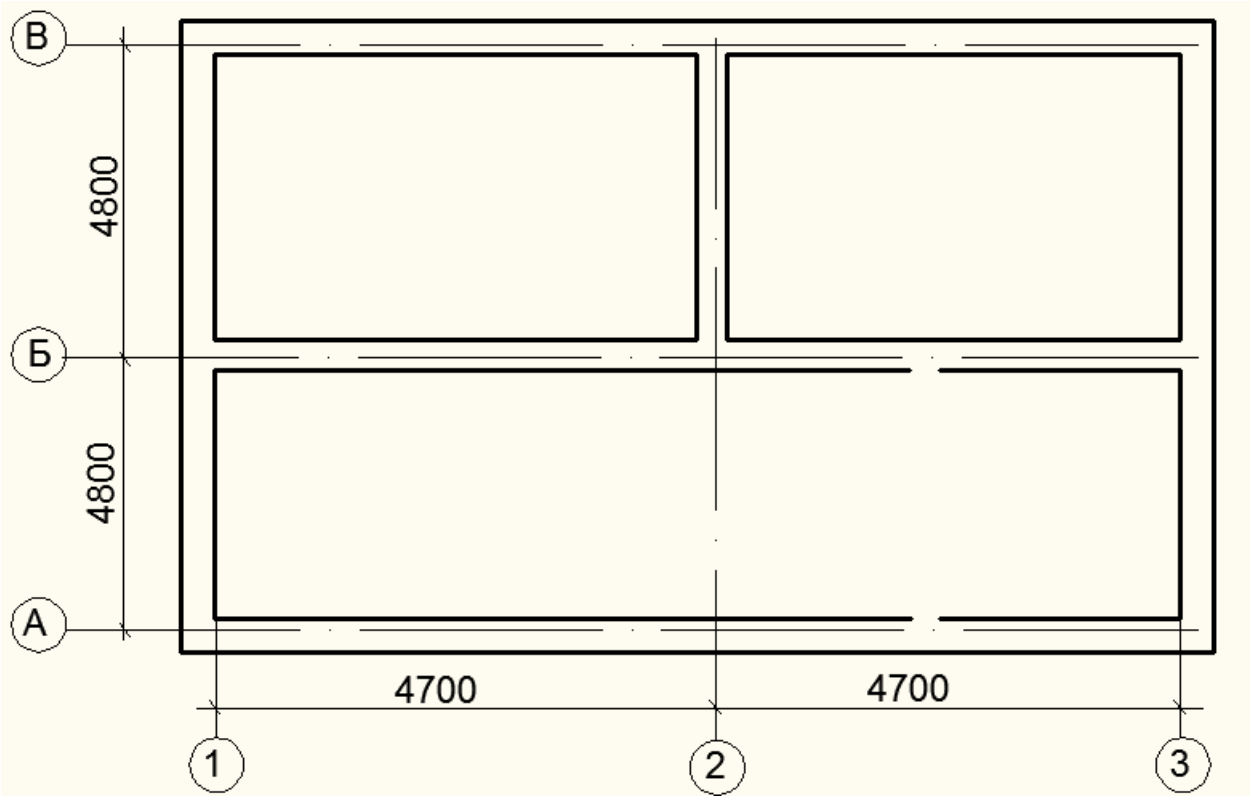
2



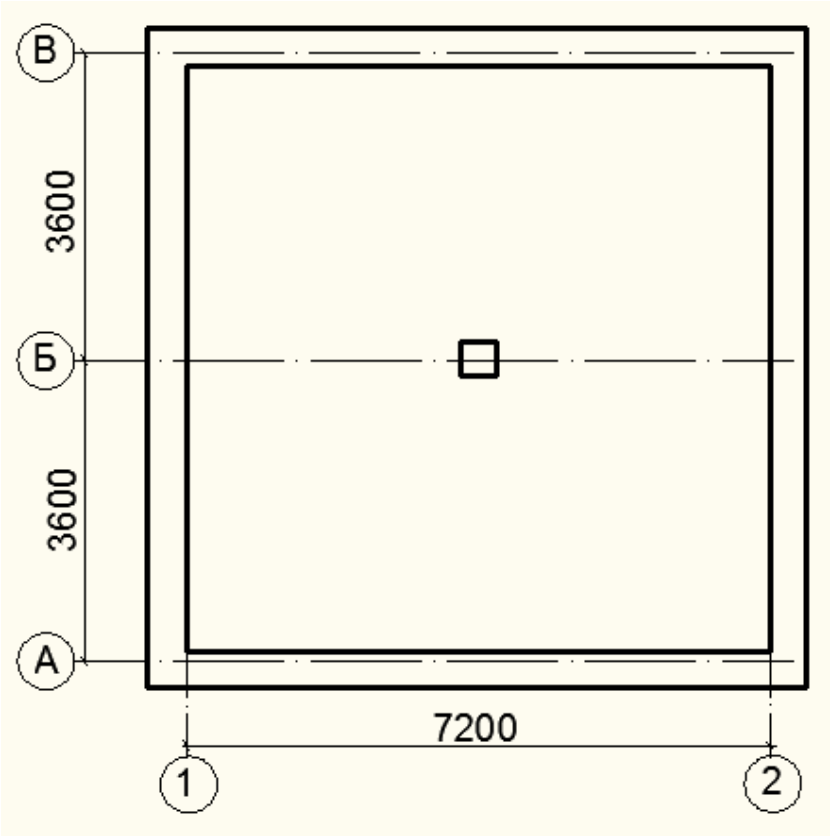
3



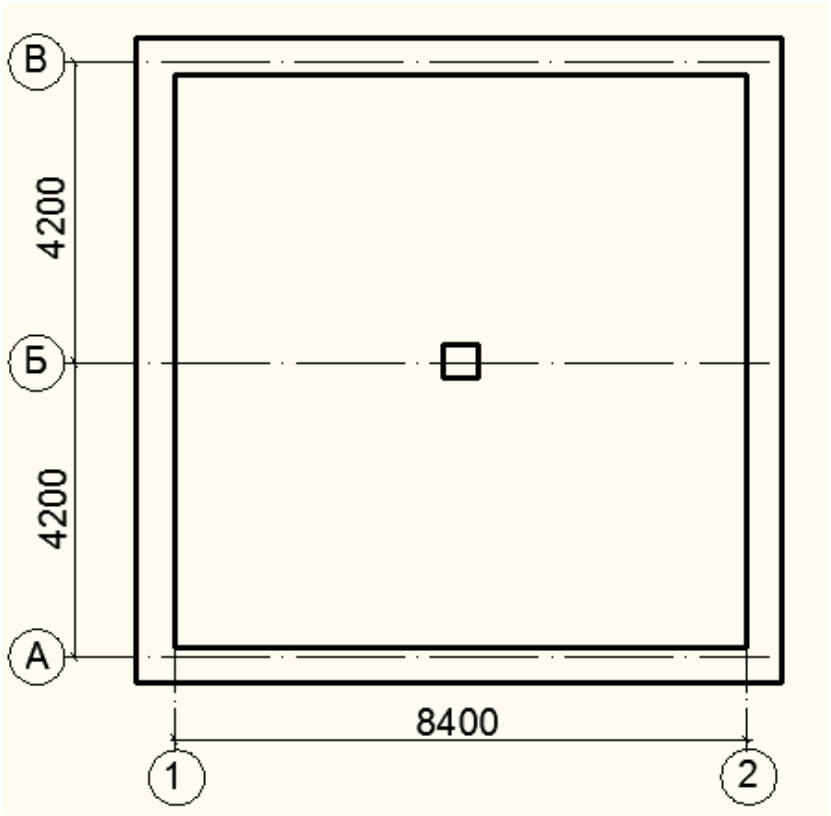
4



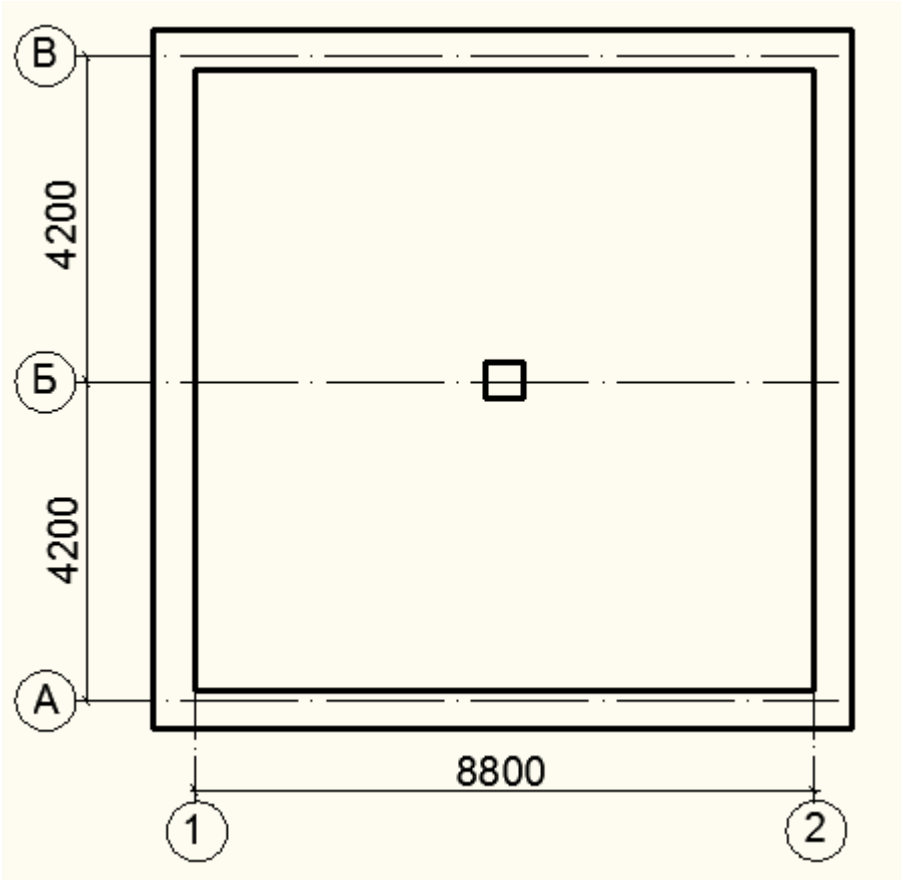
5



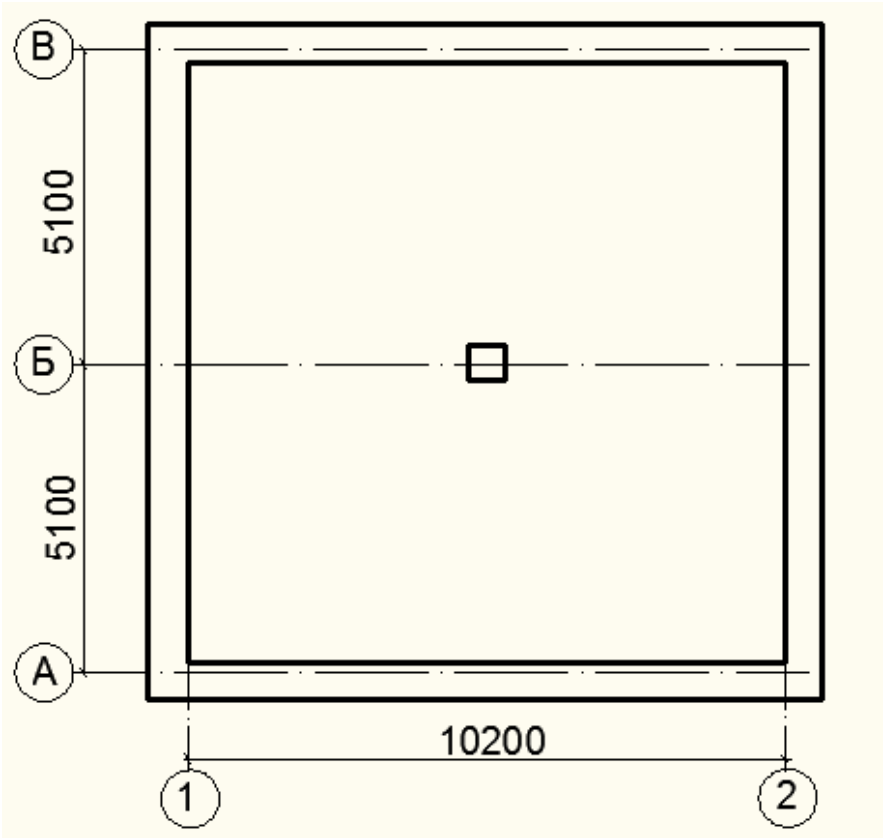
6



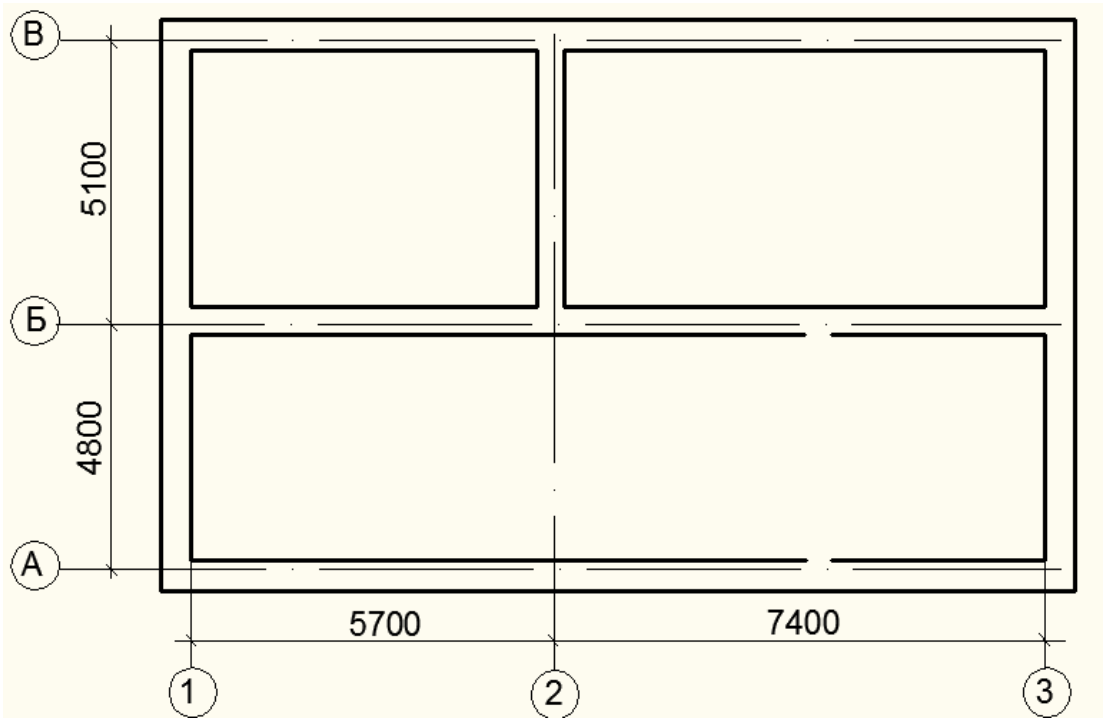
7



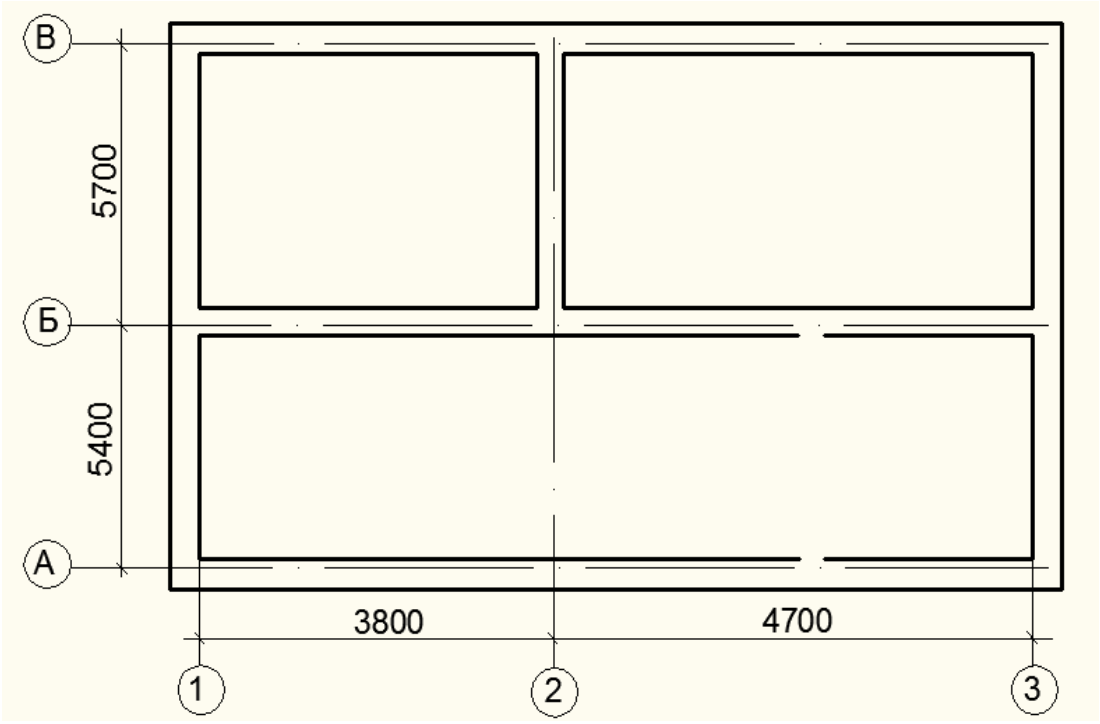
8



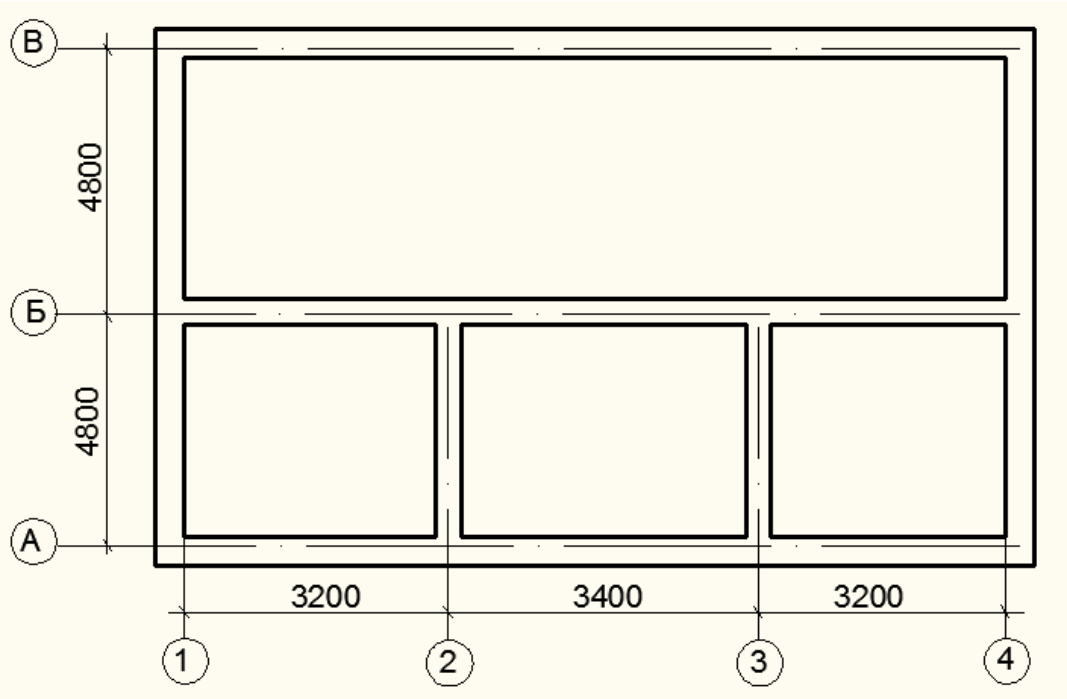
9



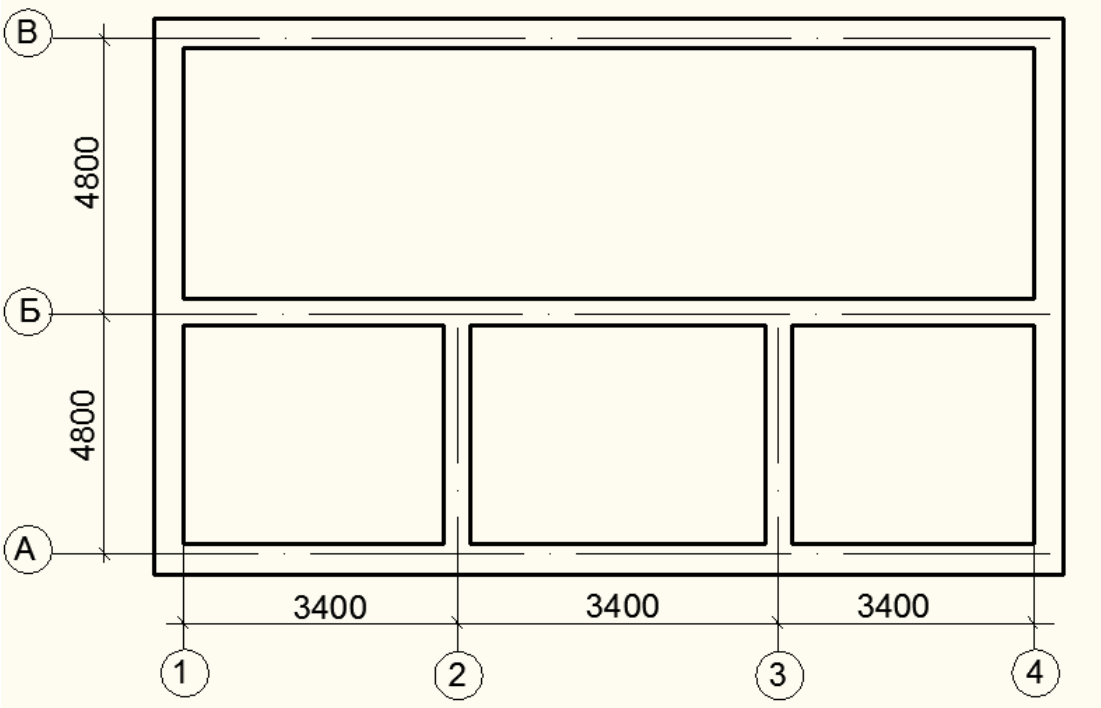
10



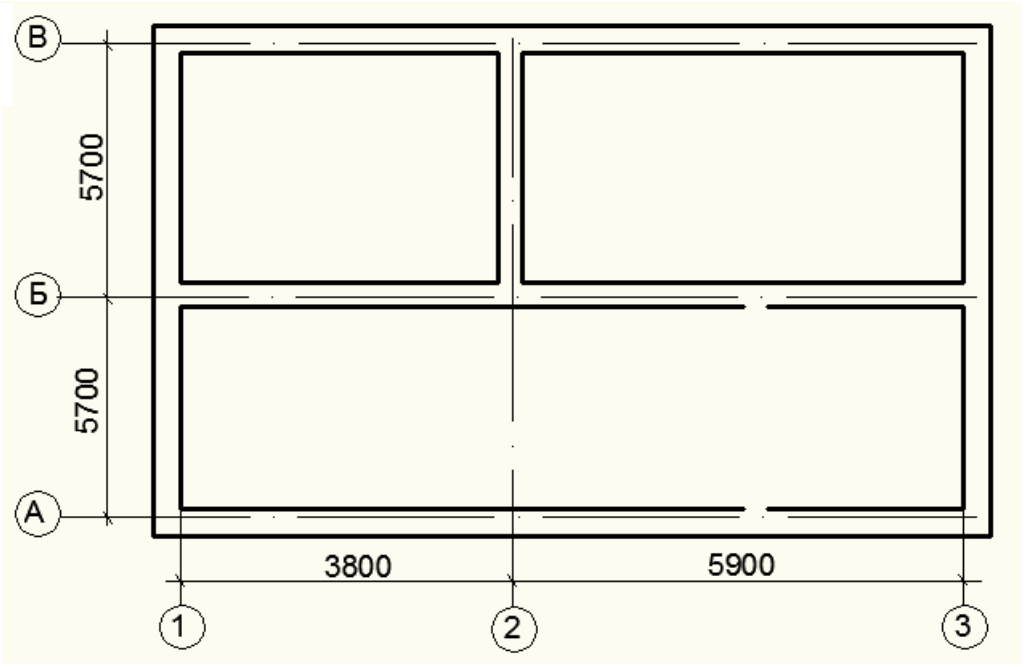
11


В
Б
А
4800
4800
3200
3400
3200
1
2
3
4

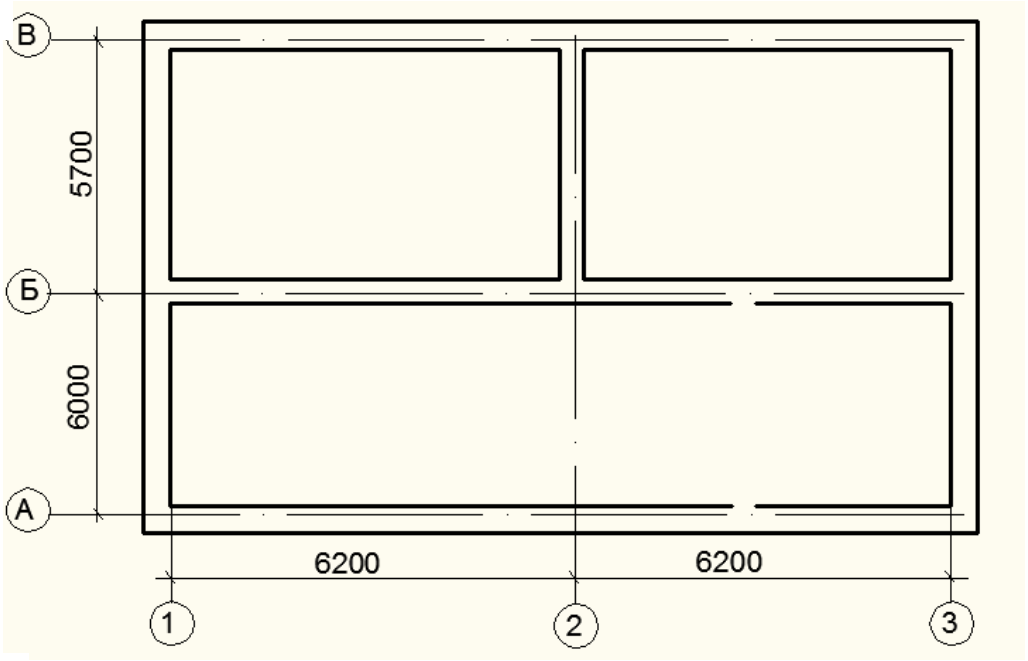
12


В
Б
А
4800
4800
3400
3400
3400
1
2
3
4

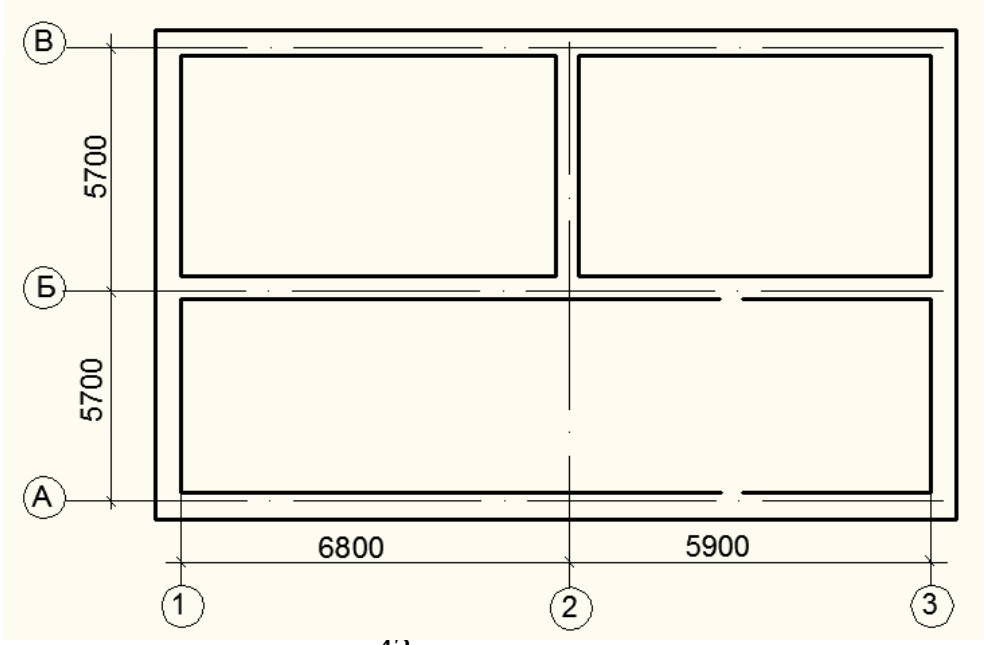
13


В
Б
А
5700
5700
3800
5900
1
2
3

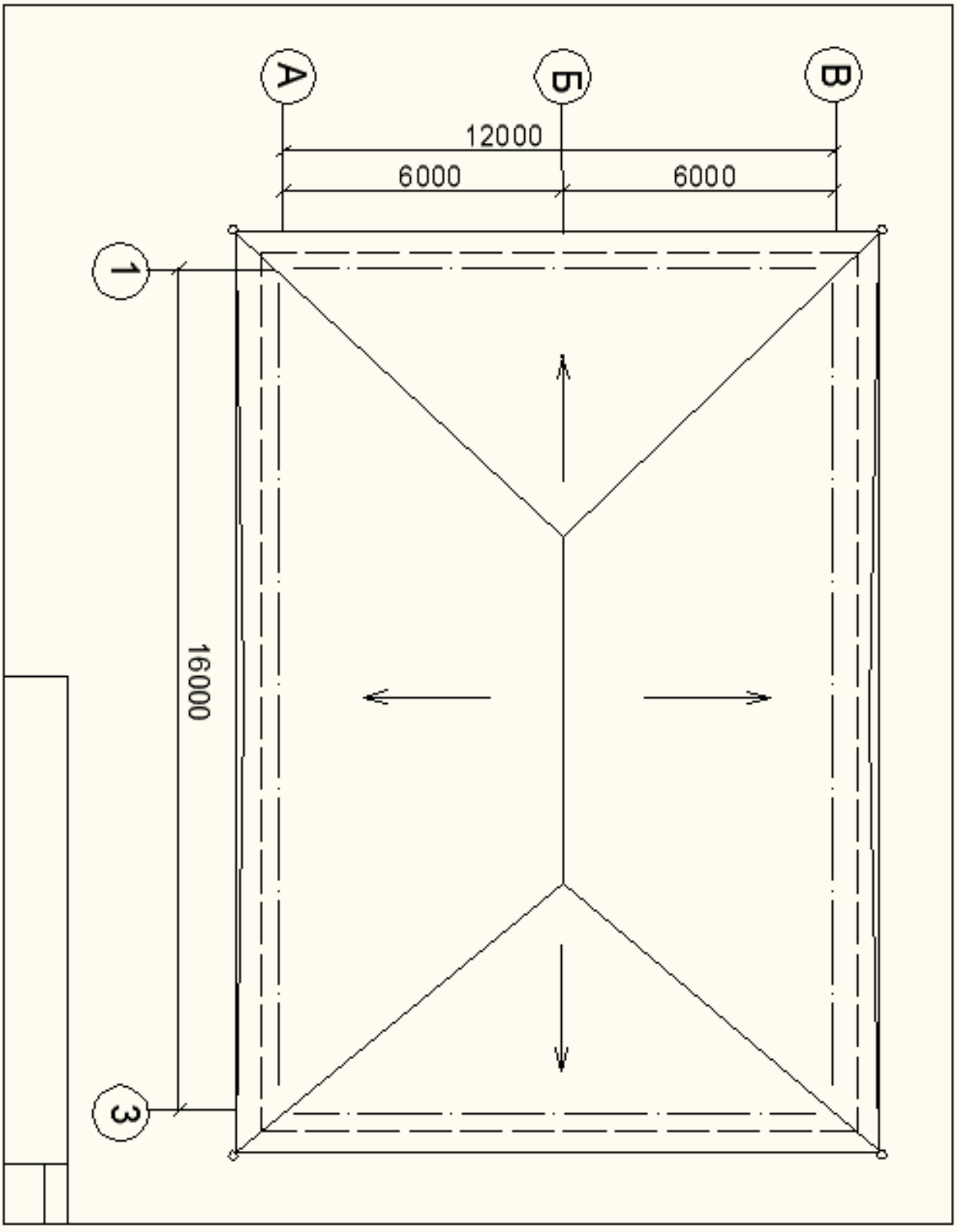
14


В
Б
А
5700
6000
6200
6200
1
2
3

15


В
Б
А
5700
5700
6800
5900
1
2
3

Пример выполнения



ПР8 Конструктивное решение сборной ж/б лестницы жилого дома

Задание: Определить размеры двухмаршевой лестницы жилого дома, при заданной высоте этажа, ширине лестничного марша и площадки. Уклон лестницы принять 1:2. Начертить план лестничной клетки и разрез, М1:50.

Методические указания

1. Принимаем ступень размерами 150 х 300 мм
2. Ширина лестничной клетки:

$$B = 2 \cdot l + 100$$

$l = 1,05 \;\; м = 1050 \;\; мм$ - ширина лестничного марша;

$100 \;\; мм$ - зазор между маршами для пропуска пожарных шлангов.

$$B = 2 \cdot 1050 + 100 = 2200 \;\; мм$$

3. Высота одного марша:

$$\frac{H}{2} = \frac{3300}{2} = 1650 \;\; мм$$

4. Число подступенков в одном марше:

$$n = \frac{1650}{150} = 11 \;\; шт$$

5. Число проступей в одном марше будет на единицу меньше числа подступенков, так как верхняя проступь располагается на лестничной площадке:

$$n - 1 = 11 - 1 = 10 \;\; шт$$

6. Длина горизонтальной проекции марша, называемая его заложением, будет равна:

$$a = 300 \cdot (n - 1) = 300 \cdot (11 - 1) = 3000 \;\; мм$$

7. Принимаем ширину междуэтажной площадки $c_1 = 1300 \;\; мм$, этажной

$c_2 = 1300 \;\; мм$, получим, что полная длина лестничной клетки (в чистоте) составит:

$$A = a + c_1 + c_2 = 3000 + 1300 + 1300 = 5600 \;\; мм$$

Выполняем графическое построение лестницы (в соответствии с рисунком 17). Высоту этажа делим на части, равные числу подступенков в этаже, и через полученные точки проводим горизонтальные прямые. Затем горизонтальную проекцию (заложение марша) делим на число проступей без одной и через полученные точки проводим вертикальные прямые. По полученной сетке вычерчиваем профиль лестницы в М1:50.

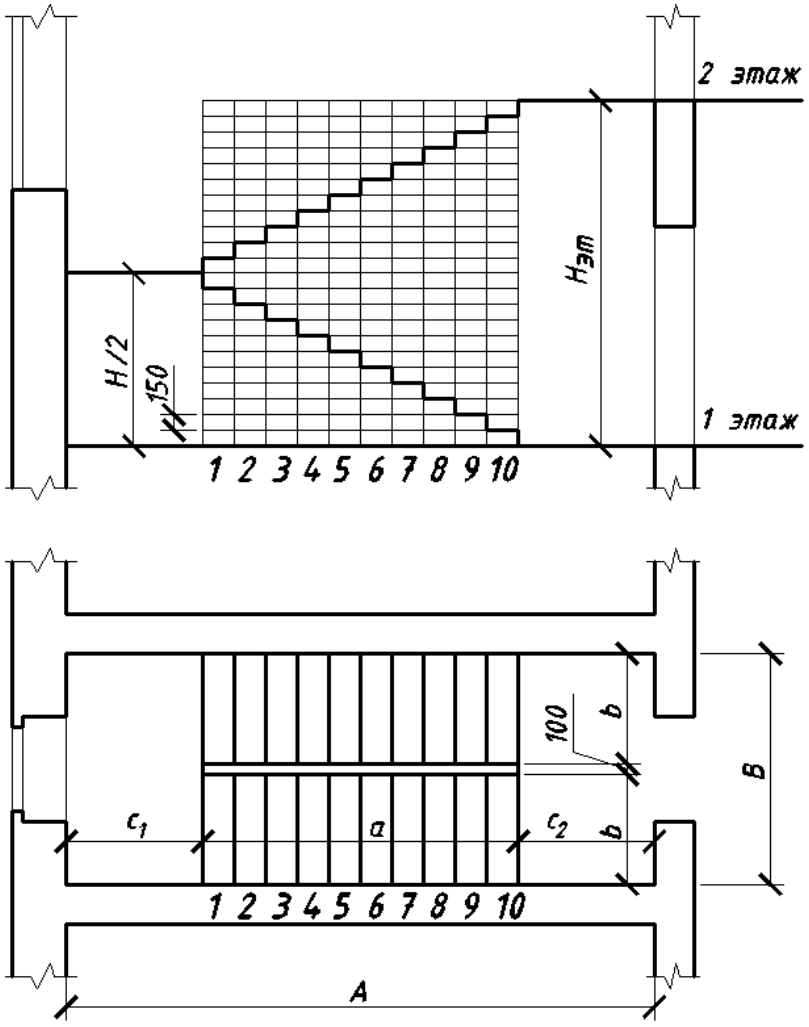


Рисунок -Схема разбивки лестницы

а) в разрезе, б) в плане

Вариант 1

Определить размеры 2-х маршевой лестницы и габариты лестничной клетки. Построить графики.

Высота этажа 2,7 м;

ширина лестничного марша 1,05 м;

ширина лестничных площадок: эт. 1,2 м; м/эт. 1,2 м;

размеры ступеней 150*300 мм.

Вариант 2

Определить размеры 2-х маршевой лестницы и габариты лестничной клетки. Построить графики.

Высота этажа 2,8 м;

ширина лестничного марша 1,35 м;

ширина лестничных площадок: эт. 1,5 м; м/эт. 1,8 м;

размеры ступеней 155*300 мм.

Вариант 3

Определить размеры 2-х маршевой лестницы и габариты лестничной клетки. Построить графики.

Высота этажа 3,0 м;

ширина лестничного марша 1,35 м;

ширина лестничных площадок: эт. 1,5 м; м/эт. 1,5 м;

размеры ступеней 150*300 мм.

Вариант 4

Определить размеры 2-х маршевой лестницы и габариты лестничной клетки. Построить графики.

Высота этажа 3,3 м;

ширина лестничного марша 1,0 м;

ширина лестничных площадок: эт. 1,2 м; м/эт. 1,5 м;

размеры ступеней 165*300 мм.

Вариант 5

Определить размеры 2-х маршевой лестницы и габариты лестничной клетки. Построить графики.

Высота этажа 2,7 м;

ширина лестничного марша 1,2 м;

ширина лестничных площадок: эт. 1,2 м; м/эт. 1,2 м;

размеры ступеней 150*300 мм.

Вариант 6

Определить размеры 2-х маршевой лестницы и габариты лестничной клетки. Построить графики.

Высота этажа 2,8 м;

ширина лестничного марша 1,05 м;

ширина лестничных площадок: эт. 1,5 м; м/эт. 1,8 м;

размеры ступеней 155*300 мм.

Вариант 7

Определить размеры 2-х маршевой лестницы и габариты лестничной клетки жилого дома. Построить графики.

Высота этажа 3,0 м;

ширина лестничного марша 1,0 м;

ширина лестничных площадок: эт. 1,2 м; м/эт. 1,0 м;

размеры ступеней 150*300 мм.

Вариант 8

Определить размеры 2-х маршевой лестницы и габариты лестничной клетки жилого дома. Построить графики.

Высота этажа 3,3 м;

ширина лестничного марша 1,2 м;

ширина лестничных площадок: эт. 1,2 м; м/эт. 1,5 м;

размеры ступеней 150*300 мм.

Вариант 9

Определить размеры 2-х маршевой лестницы и габариты лестничной клетки жилого дома. Построить графики.

Высота этажа 2,8 м;

ширина лестничного марша 1,0 м;

ширина лестничных площадок: эт. 1,2 м; м/эт. 1,2 м;

размеры ступеней 200*250 мм.

Вариант 10

Определить размеры 2-х маршевой лестницы и габариты лестничной клетки жилого дома. Построить графики.

Высота этажа 2,7 м;

ширина лестничного марша 0,9 м;

ширина лестничных площадок: эт. 1,0 м; м/эт. 1,0 м;

размеры ступеней 150*300 мм.

Вариант 11

Определить размеры 2-х маршевой лестницы и габариты лестничной клетки жилого дома. Построить графики.

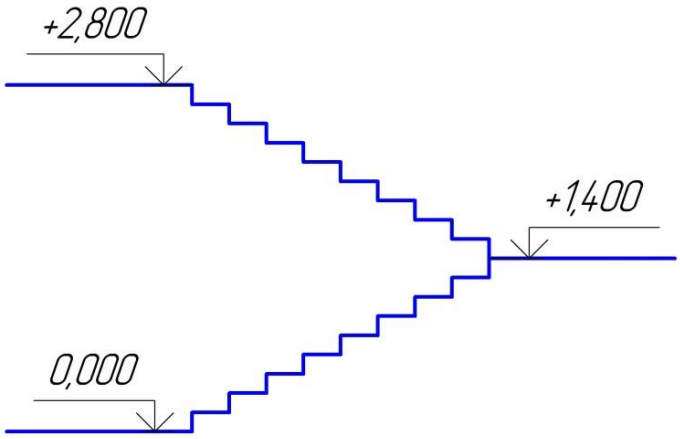
Высота этажа 2,8 м;

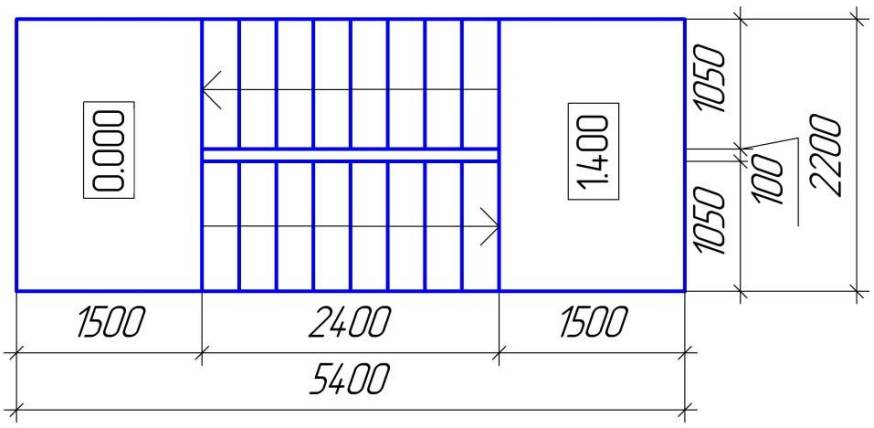
ширина лестничного марша 1,2 м;

ширина лестничных площадок: эт. 1,2 м; м/эт. 1,8 м;

размеры ступеней 155*300 мм.

Пример выполнения



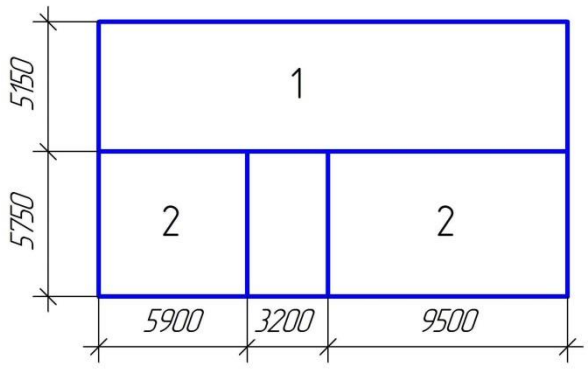


Пр. № ФИО, гр.

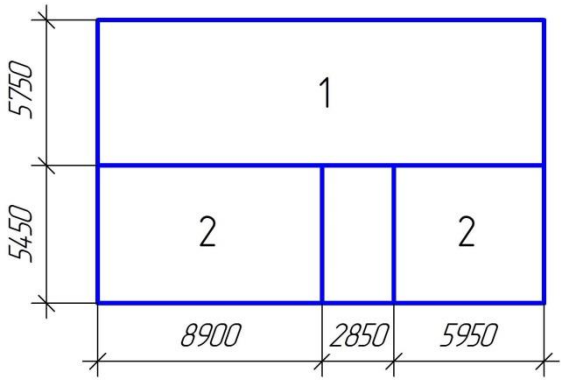
ПР9 Конструирование стропильной крыши

Задание: Вычертить схему расположения элементов стропильной крыши. Указать шаг стропильных ног.

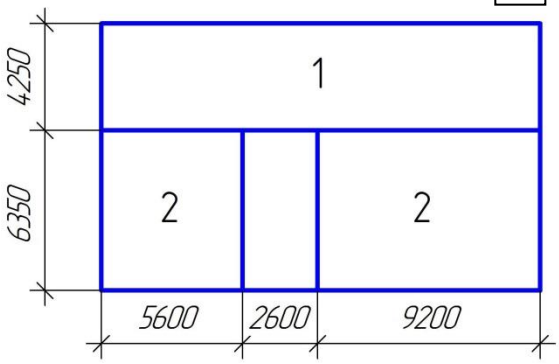
1



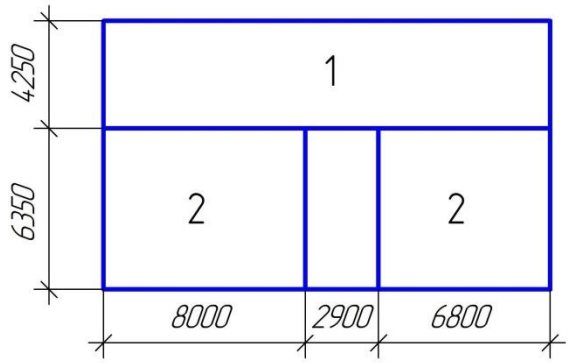
2



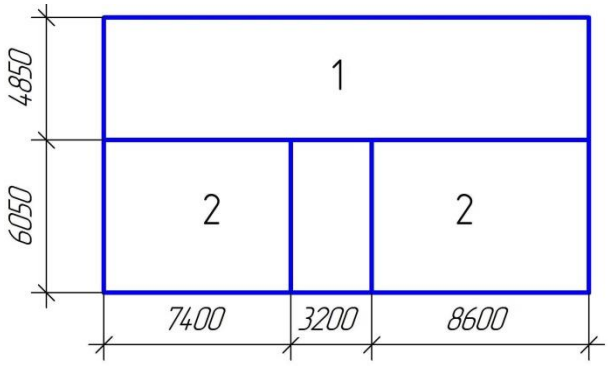
3



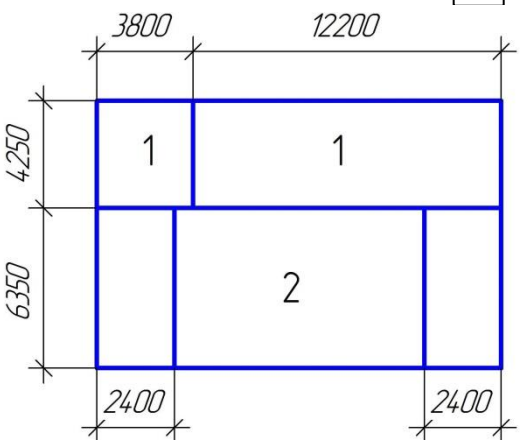
4



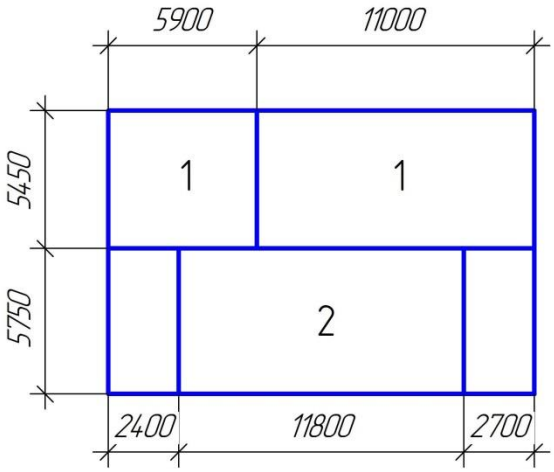
5



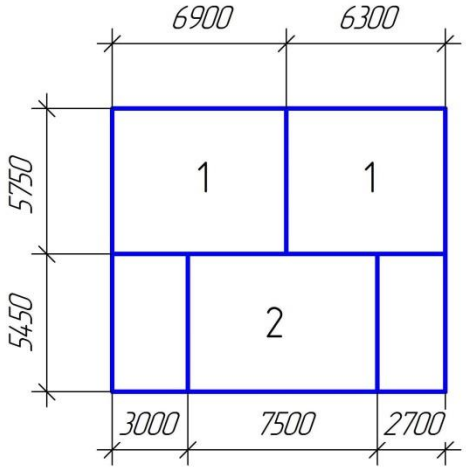
6



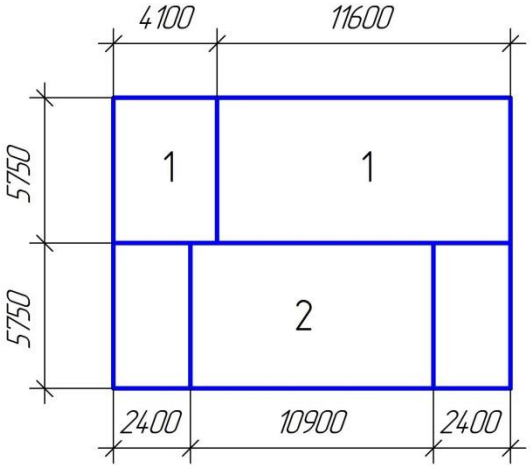
7


5900
11000
5450
5750
1
1
2
2400
11800
2700

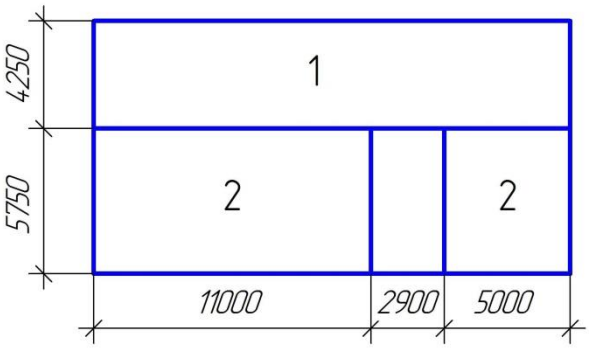
8


6900
6300
5750
5450
1
1
2
3000
7500
2700

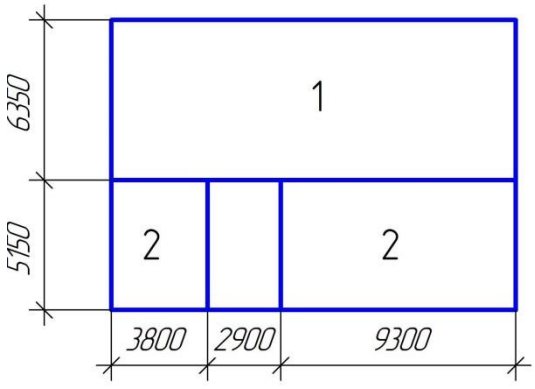
9


4100
11600
5750
5750
1
1
2
2400
10900
2400

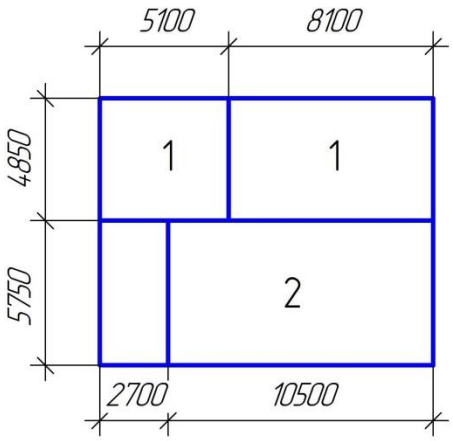
10


4250
5750
1
2
2
11000
2900
5000

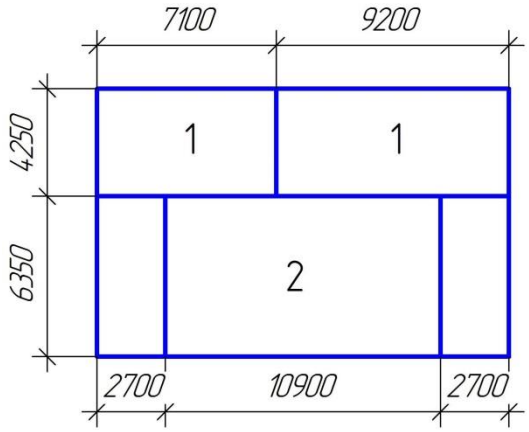
11


6350
5150
1
2
2
3800
2900
9300

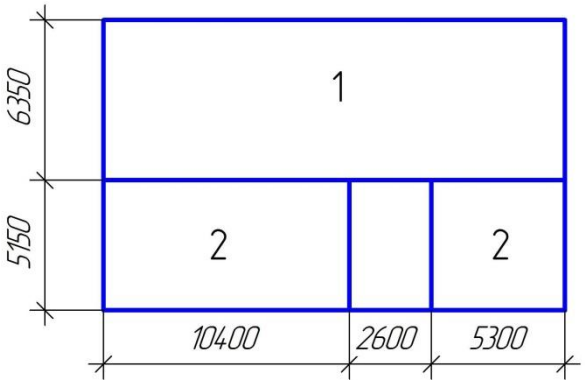
12


5100
8100
4850
5750
1
1
2
2700
10500

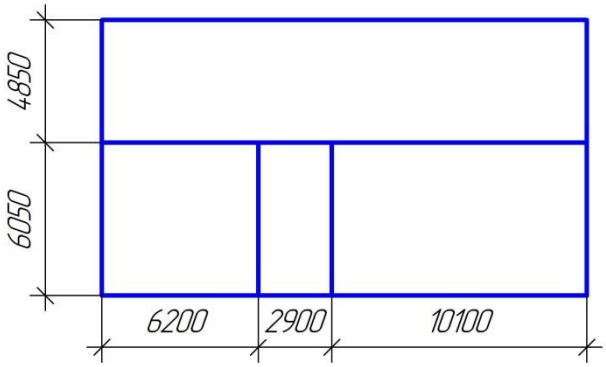
13


7100
9200
4250
6350
1
1
2
2700
10900
2700

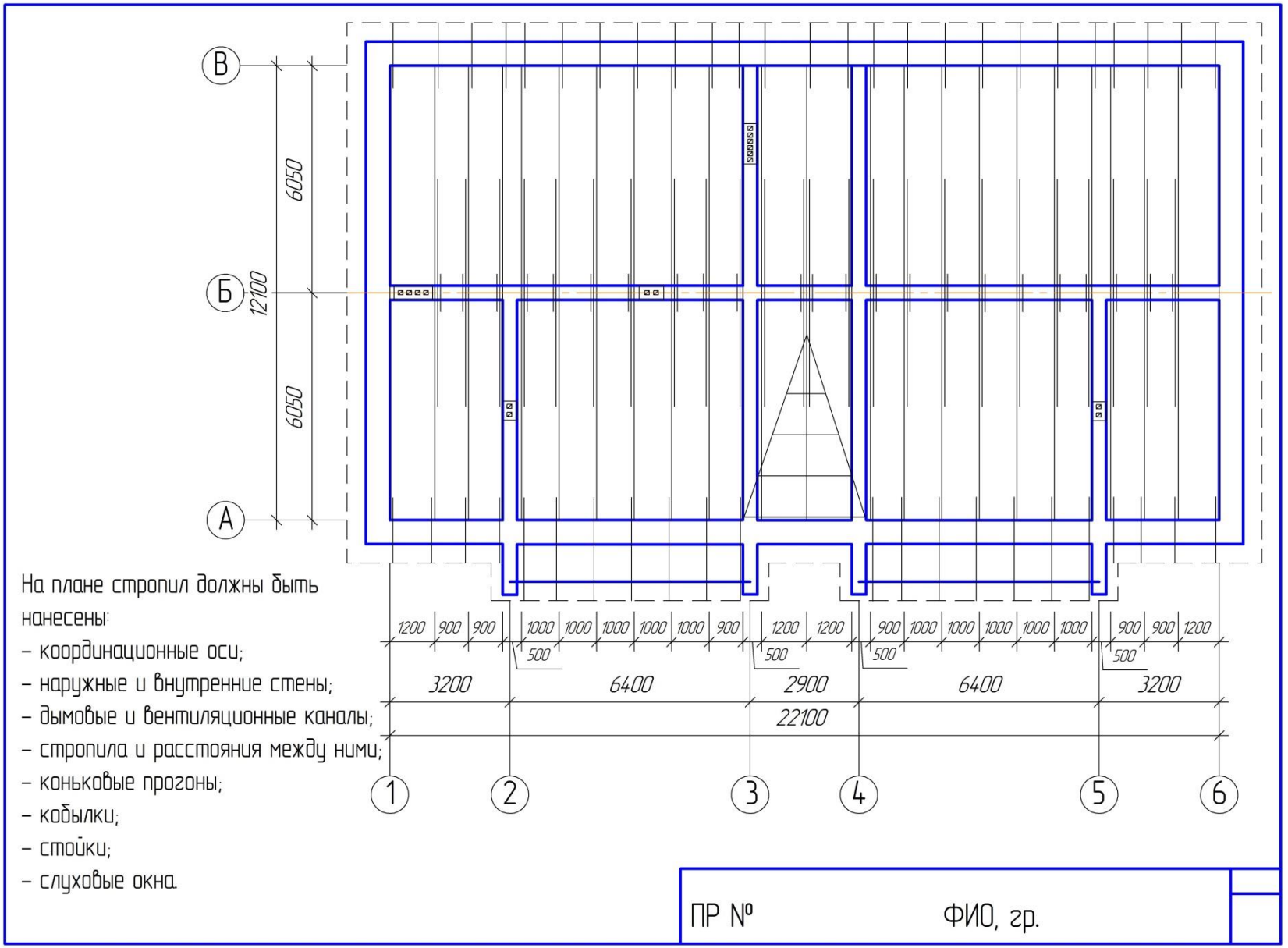
14


6350
5150
1
2
2
10400
2600
5300

15

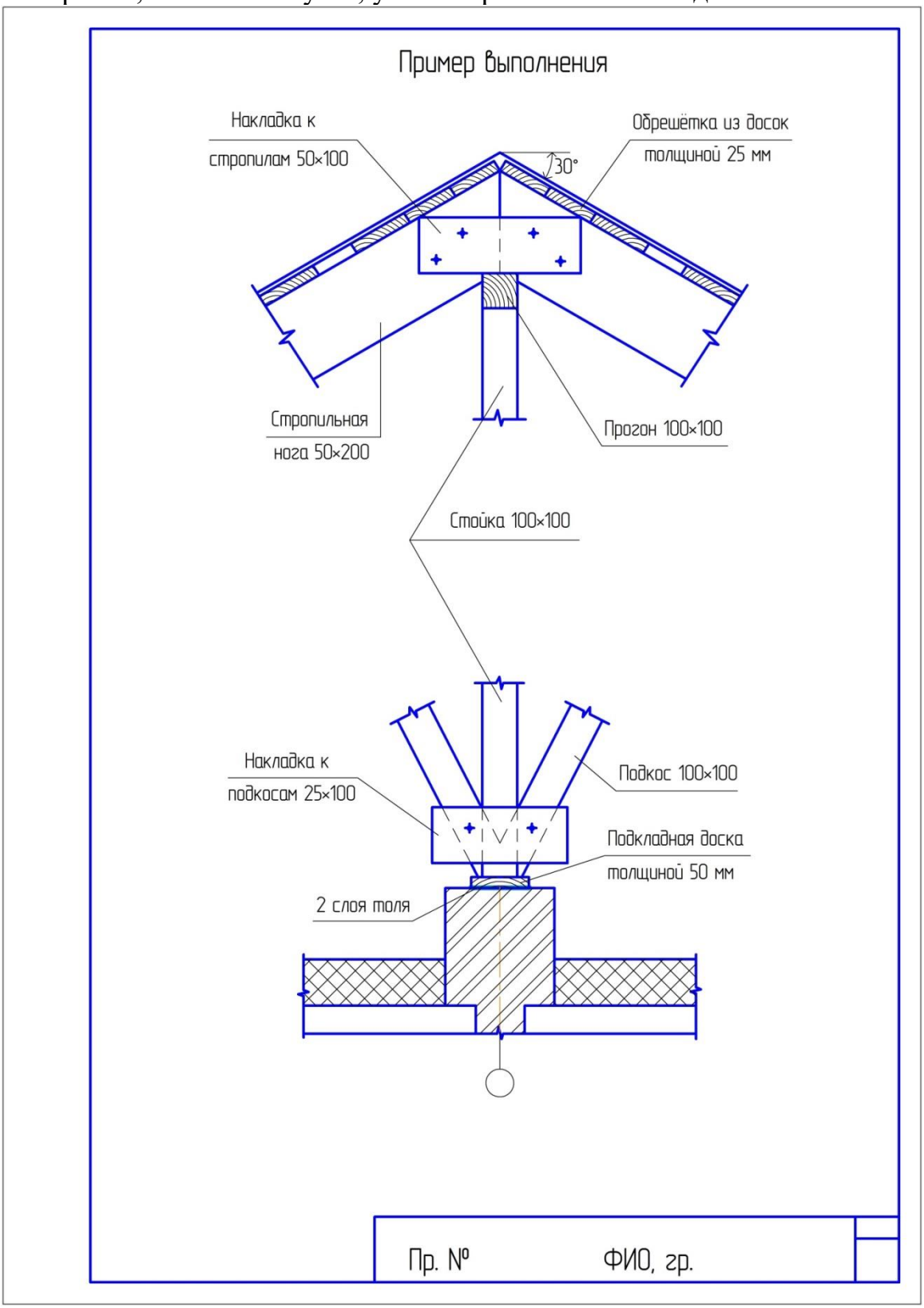

4850
6050
6200
2900
10100

Пример выполнения

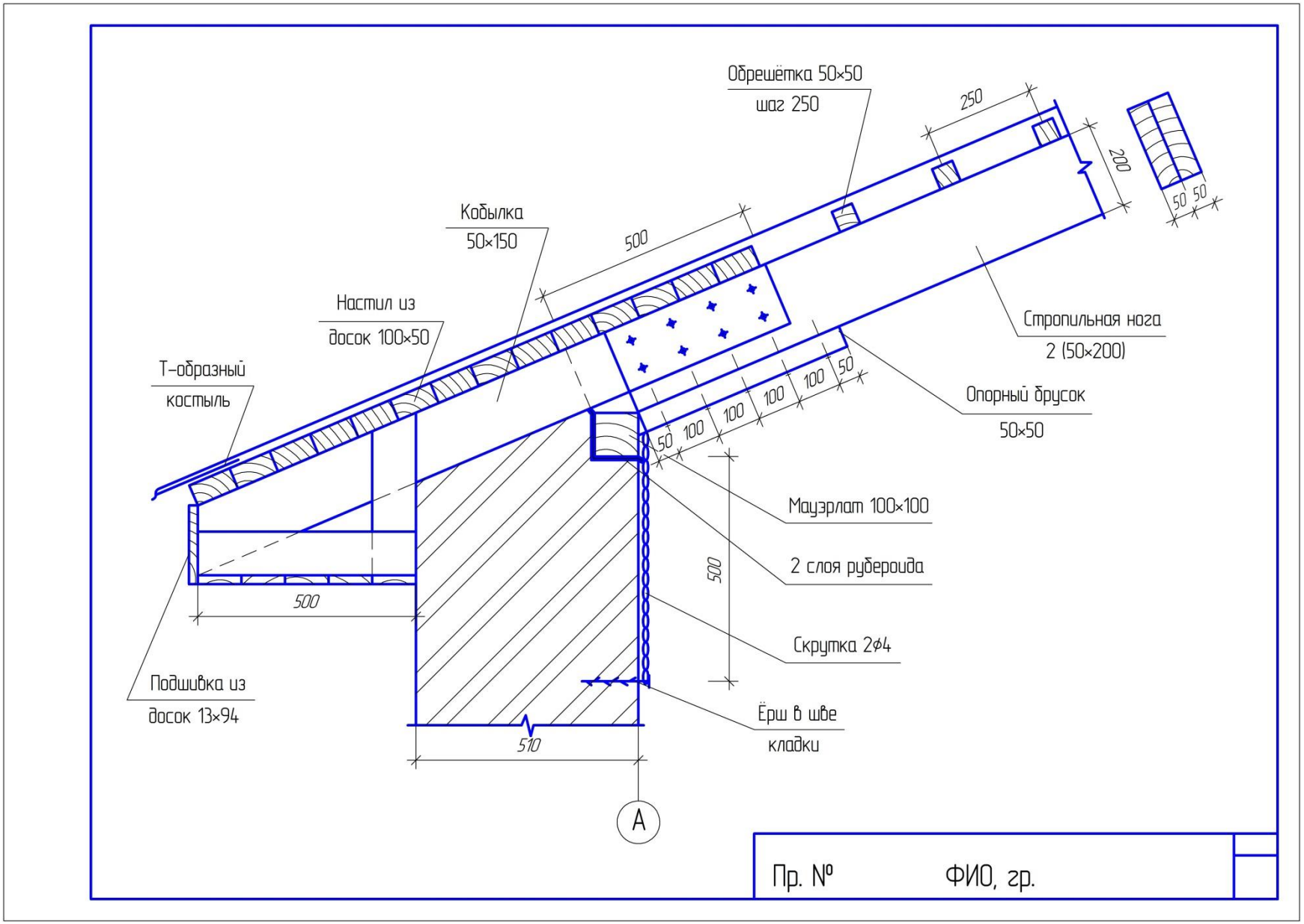


ПР10 Детали скатных крыш

Задание: По заданным параметрам выполнить конструктивное решение карнизного узла крыши, конькового узла, узла опирания стоек и подкосов.



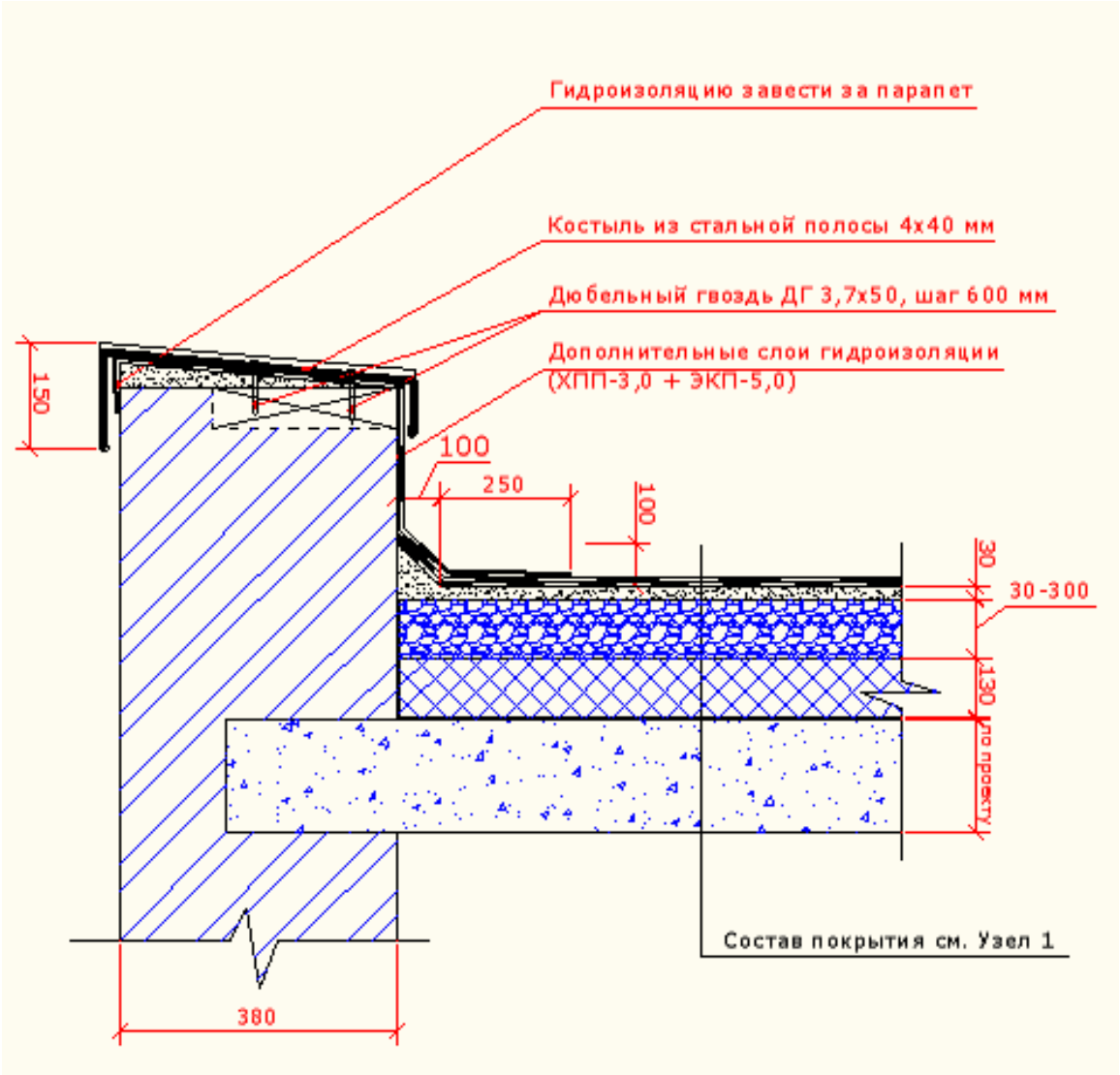
Пример выполнения



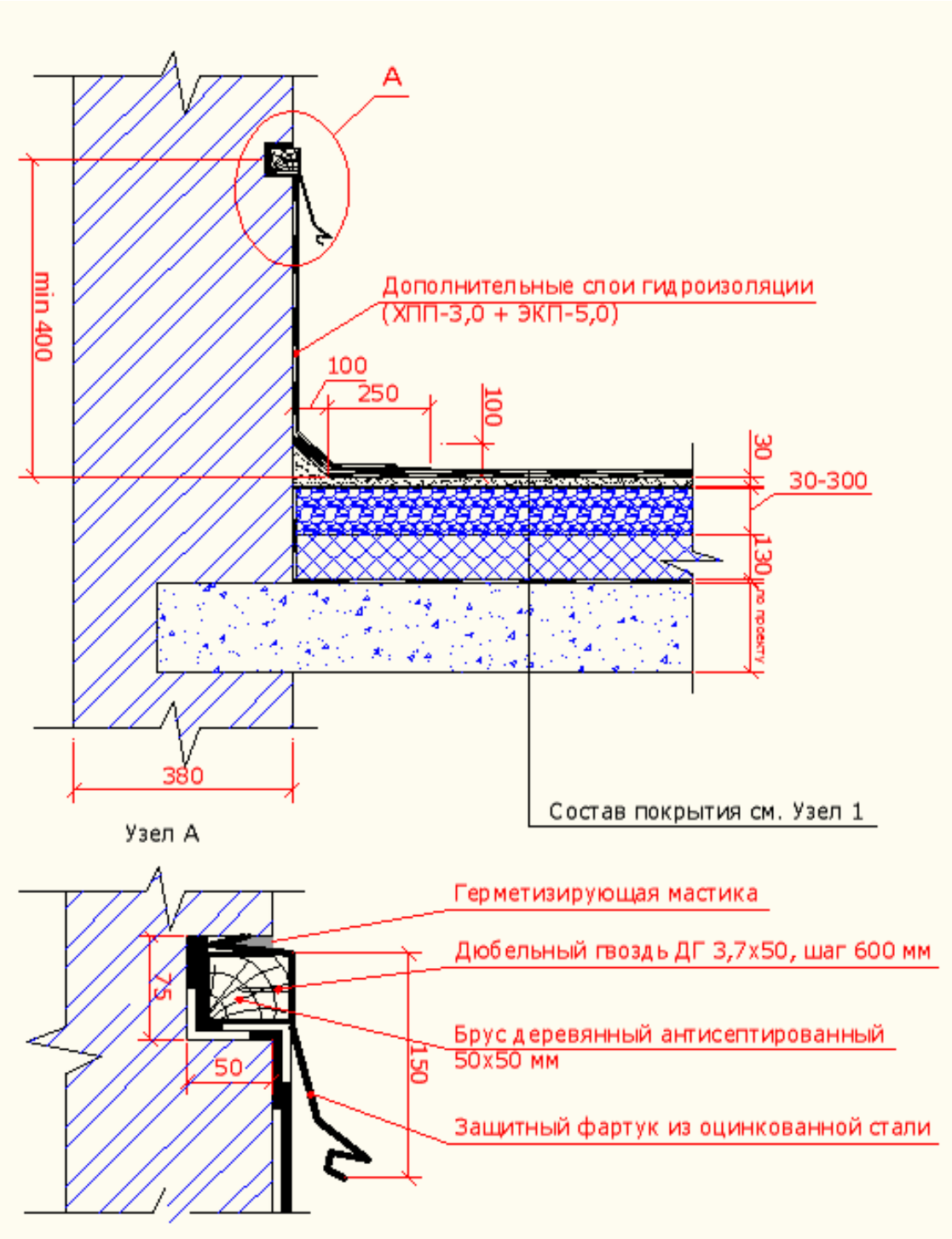
ПР11 Детали плоских крыш

Задание: По заданным параметрам выполнить конструктивное решение примыкания кровли к парапету.

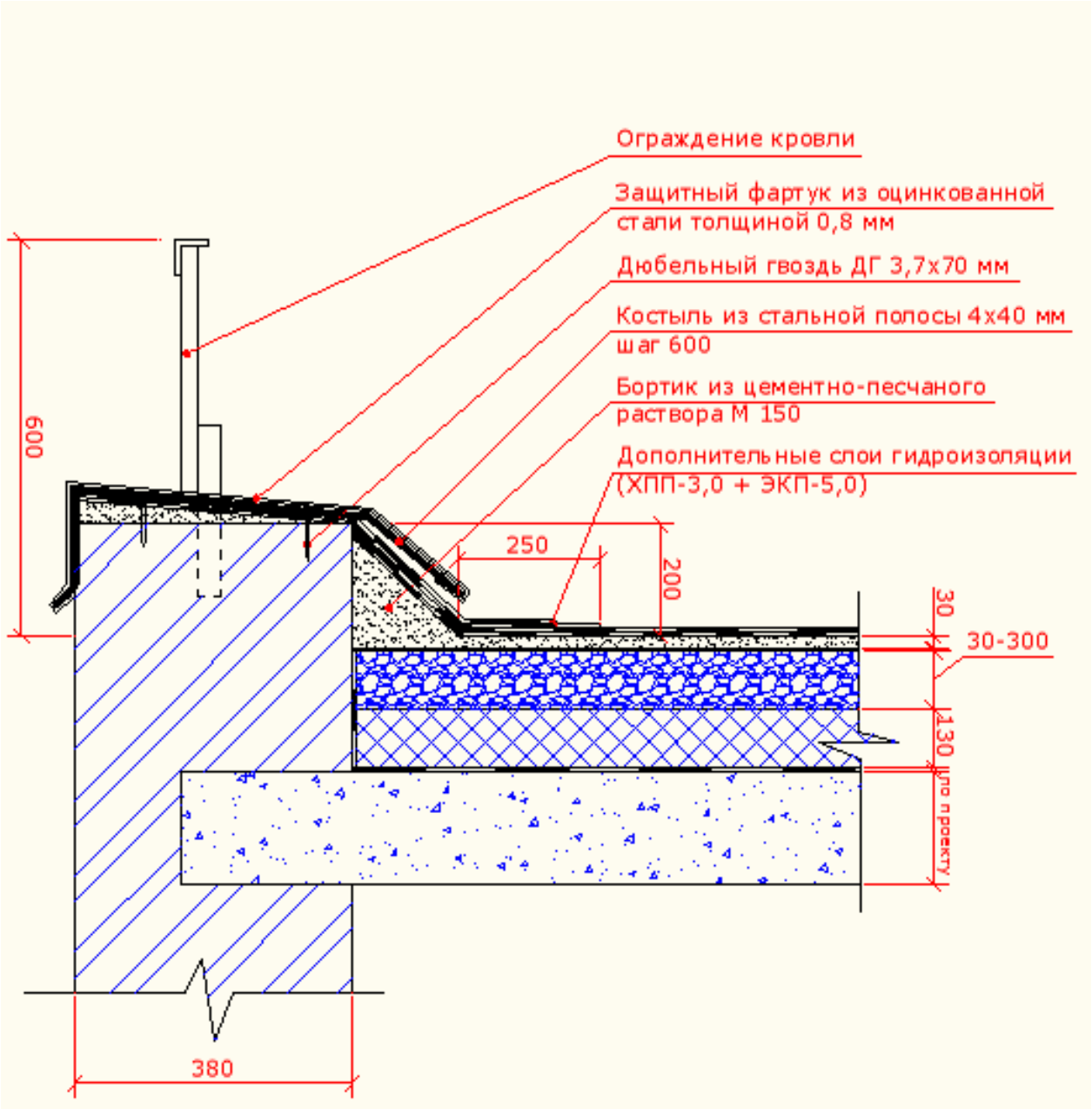
Устройство примыкания кровельного ковра к парапетам высотой до 600 мм



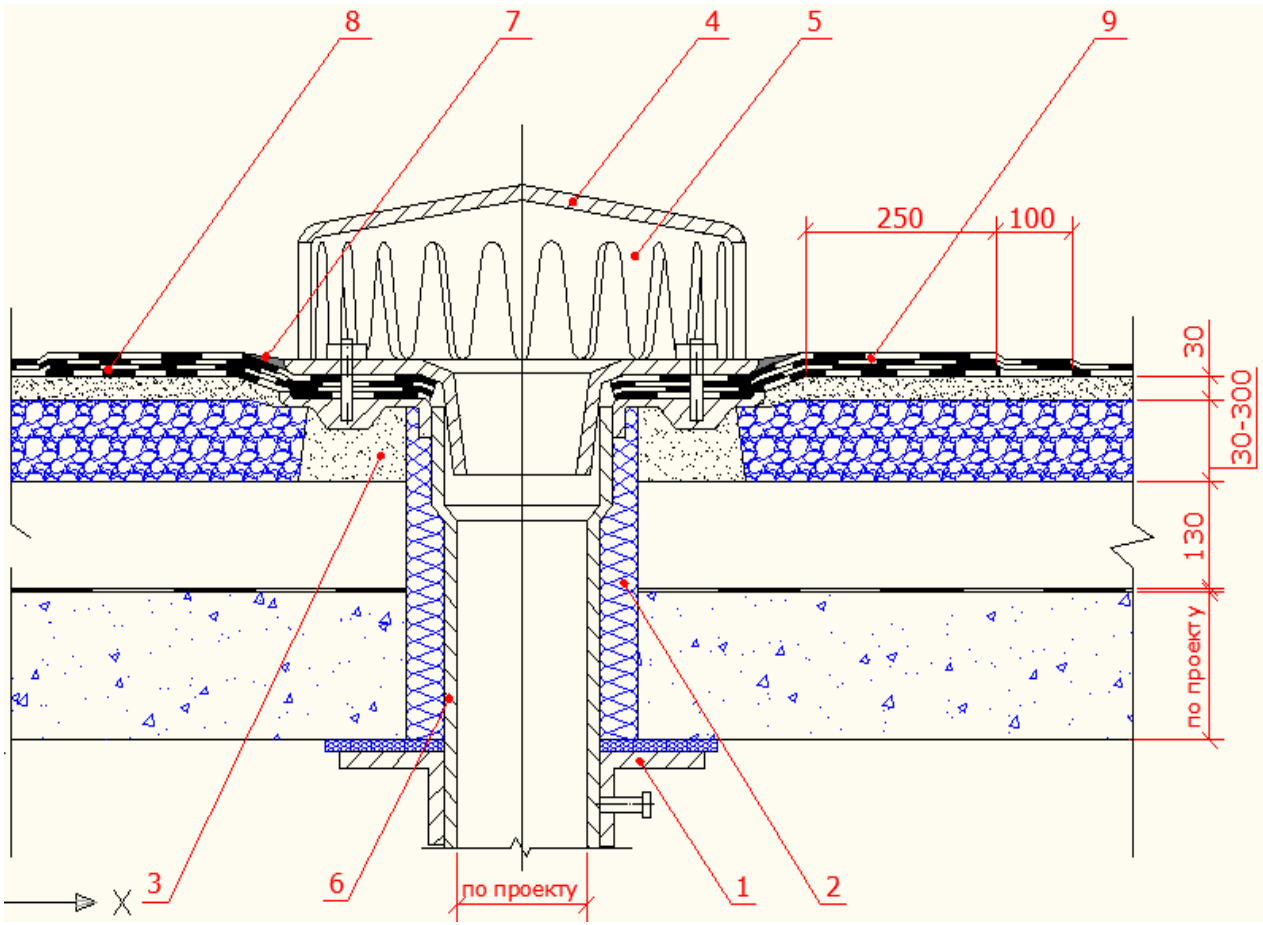
Устройство примыкания кровельного ковра к парапетам высотой свыше 600 мм



Устройство примыкания кровельного ковра к парапетам высотой 200 мм

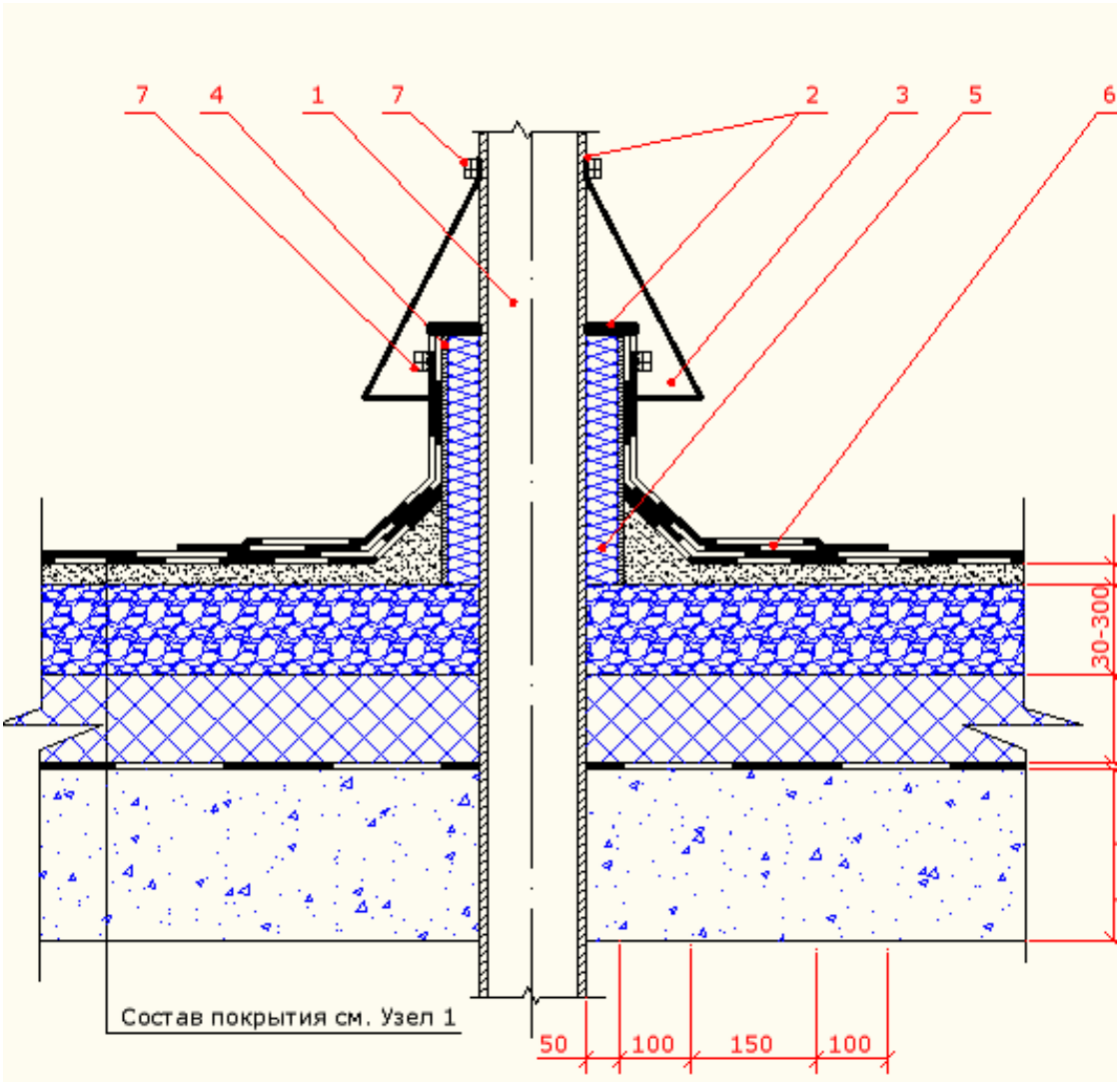


Водоприемная воронка на совмещенной кровле



1 - стопорный фланец
2 - теплоизоляция воронки
3 - подливка из цементно-песчаного раствора М 150
4 - колпак
5 - приёмная воронка
6 - сливной патрубок
7 - битумная мастика
8 - два дополнительных слоя гидроизоляции (ХПП-3,0 + ЭКП-5,0)
9 - два основных кровельных слоя (ХПП-3,0 + ЭКП-5,0)

Пропуск трубы через покрытие



1 - пропускаемая труба
2 - герметизирующая мастика
3 - защитный фартук из оцинкованной стали толщиной 0,8 мм
4 - стальной стакан
5 - теплоизоляция
6 - два дополнительных слоя гидроизоляции (ХПП-3,0 + ЭКП-5,0)
7 - стальной хомут из полосы 4х40 мм

ПР12 Расчет проёмов кирпичных стен

Задание: Выполнить расчет оконных проемов, расположенных в наружной стене. Марку окон принять по заданию, М1:50.

Методические указания

1. Маркировка окна ОД РС3 15-18

ОД – окно деревянное

РС3 – раздельно-спаренной конструкции с тремя стеклами

15 – высота, дм

18 – ширина, дм

2. Выполняем расчет оконного проема марки

ОД РС3 15-18

1800 + 10 + 10 = 1820 мм,

где 10мм-зазор для монтажа оконного блока;

1820 – 65 – 65 = 1690 мм,

где 65мм-величина четверти (в соответствии с рисунком 9).

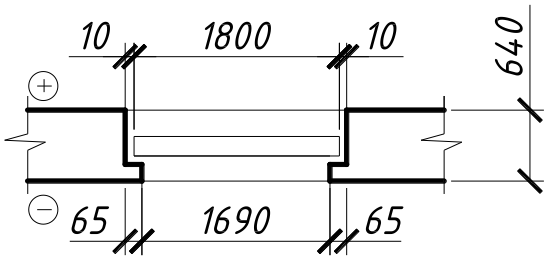


Рисунок 9 - Расчет оконного проема

3. Выполнить чертеж проема в масштабе 1:50 (в соответствии с рисунком 10).

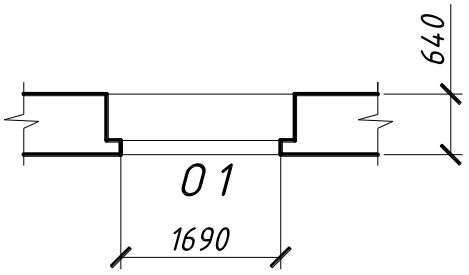


Рисунок 10

- Оконный проем

4. Заполнить спецификацию столярных изделий (в соответствии с рисунком 11).

ÑÏÅÖÈÔÈÊÀÖÈß ÑÒÎËßÐÍÛÕ ÈÇÄÅËÈÉ

№ поз	Îáîçíà÷åíèå	Íàèìåíîâàíèå	Кол	Масса	Ïðèì.
		Îêíà			
О 1	ÃÎÑÒ 23166-99	ОД РС3 15-15	2		
О 2		ОД РС3 15-18	1		
О 3		ОД РС3 15-12	1		

15 | 60 | 65 | 10 | 15 | 20

Рис Рисунок 11 -

Пример заполнения спецификации столярных изделий

Задание на практическую работу № 4

№ варианта	Марка окна	
1	ОДРС3 15-15	ОДРС3 15-12
2	ОДРС3 15-12	ОДРС3 15-18
3	ОДРС3 15-9	ОДРС3 15-6
4	ОДРС3 15-18	ОДРС3 15-15
5	ОДРС3 15-6	ОДРС3 15-9
6	ОДРС3 15-15	ОДРС3 15-18
7	ОДРС3 15-12	ОДРС3 15-15
8	ОДРС3 15-9	ОДРС3 15-12
9	ОДРС3 15-18	ОДРС3 15-9
10	ОДРС3 15-6	ОДРС3 15-6
11	ОДРС3 18-15	ОДРС3 15-18
12	ОДРС3 18-12	ОДРС3 15-15
13	ОДРС3 18-9	ОДРС3 15-6
14	ОДРС3 18-18	ОДРС3 15-9
15	ОДРС3 18-6	ОДРС3 15-12
16	ОДРС3 18-15	ОДРС3 15-12
17	ОДРС3 18-12	ОДРС3 15-18
18	ОДРС3 18-9	ОДРС3 15-6
19	ОДРС3 18-18	ОДРС3 15-15
20	ОДРС3 18-6	ОДРС3 15-9
21	ОДРС3 15-15	ОДРС3 15-9
22	ОДРС3 15-12	ОДРС3 15-18
23	ОДРС3 15-9	ОДРС3 15-12
24	ОДРС3 15-18	ОДРС3 15-6
25	ОДРС3 15-6	ОДРС3 18-18
26	ОДРС3 15-15	ОДРС3 15-12
27	ОДРС3 15-12	ОДРС3 15-18
28	ОДРС3 15-9	ОДРС3 15-6
29	ОДРС3 15-18	ОДРС3 15-15
30	ОДРС3 15-6	ОДРС3 15-9

ПР 13 Расчет простенков кирпичных стен

Задание: Выполнить расчет простенков, расположенных в наружной стене толщиной 640 мм, ширину оконных проемов принять по предыдущей работе №12, М 1:100.

1. Привязка оконных и дверных проемов осуществляется с учетом размеров кирпичных простенков. Проемы чередуются с рядовыми и угловыми простенками (в соответствии с рисунком 12).

В кирпичных стенах простенки должны быть кратны размерам кирпича, поэтому величина простенков может быть: 510, 640, 770, 900, 1030, 1100, 1290, 1420, 1550, 1680, …. (и далее через 130 мм).

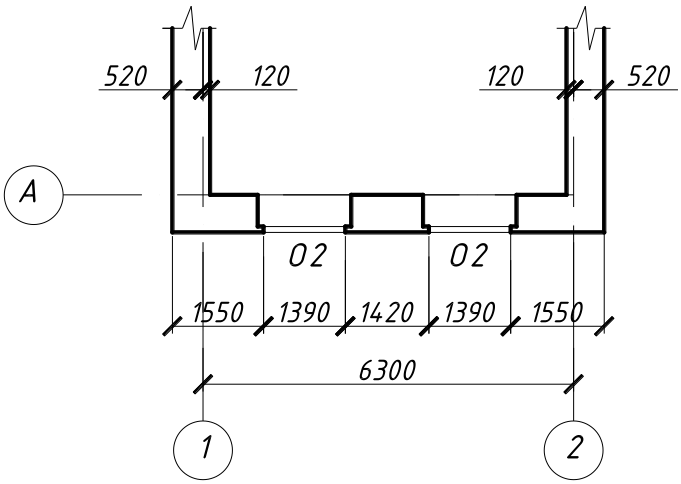


Рисунок 12- Расчет простенков .

ПР 14 Подбор перемычек над проемами в кирпичных стенах

Задание: Подобрать перемычки над оконными проемами в наружной несущей стене, толщиной 640мм, в наружной самонесущей стене, толщиной 640 мм, во внутренней несущей стене, толщиной 380мм и перегородке, толщиной 120мм.Оформить ведомость перемычек, М1:20, М1:50, спецификация перемычек

Перемычка – это горизонтальная балка, устанавливаемая над проемами в стенах из мелкоразмерных элементов.

По характеру работы перемычки бывают:

- ненесущие – воспринимают собственный вес и вес вышерасположенной кладки стен;
- несущие – воспринимают собственный вес, вес вышерасположенной кладки стен и нагрузку от элементов перекрытия. Они называются усиленные, имеют больше поперечное сечение и дополнительно армируются.

1. Определяем требуемое количество перемычек в стене, для этого заданную толщину стены необходимо разделить на ширину одной перемычки (в соответствии с таблицей 1).

Таблица 1-Типы сечений перемычек

Тип сечения	Высота, h,мм	Ширина, b,мм
1	65	120
2	140	120
3	220	120

2. Если проем расположен в несущей стене, определяем длину несущей ($l_{нес}$) и ненесущей ($l_{ненес}$) перемычки. Если проем расположен в самонесущей стене, то только длину ненесущей перемычки ($l_{ненес}$).

Требуемая длина перемычки:

$l = B + 2 \cdot C$

B - ширина проема

C - величина опирания перемычки на простенок (в соответствии с рисунком 13).

$C = 120 \;\; мм$ - для ненесущих перемычек;

$C = 250 \;\; мм$ - для несущих перемычек.

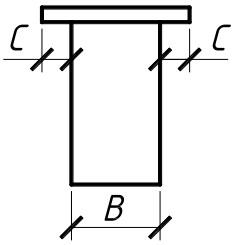


Рисунок 13 - Опирание перемычки

На основе полученных длин по серии 1.038.1-1 вып.1 подбираем перемычки.

***Пример*:** Подобрать перемычки над оконным проемом в наружной несущей стене толщиной 640 мм, ширина проема В = 1800 мм.

Порядок работы:

1. Определяем количество перемычек

$$640:120=5шт$$

2. Определяем требуемую длину перемычек. Так как стена несущая, то требуются ненесущие перемычки и одна несущая (усиленная):

$$l_{ненес}=1800+2\cdot120=2040 \quad мм$$

Подбираем марку ненесущих перемычек – 2ПБ22-3

(серия 1.038.1-1 вып.1).

$$l_{нес}=1800+2\cdot250=2300 \quad мм$$

Подбираем марку несущих перемычек – 3ПБ25-8

(серия 1.038.1-1 вып.1).

3. Маркировка перемычек 3ПБ25-8

3 – номер сечения

ПБ – перемычка брусковая

25 – длина, дм

8 – номинальная нагрузка, $8 \quad кгс\cdot м$

4. Заполняем ведомость перемычек (в соответствии с рисунком 14) и спецификацию перемычек (в соответствии с рисунком 15).

ВЕДОМОСТЬ ПЕРЕМЫЧЕК

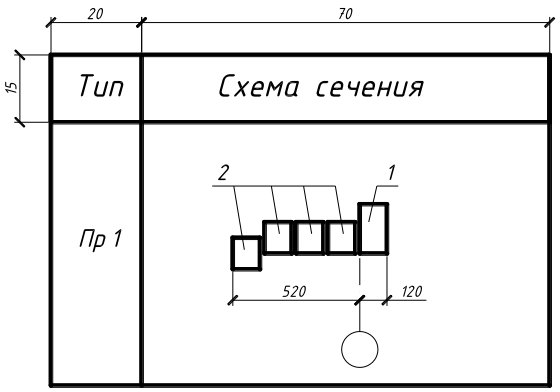


Рисунок 14 – Пример заполнения ведомость перемычек

СПЕЦИФИКАЦИЯ ПЕРЕМЫЧЕК

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед.,кг	Примеч.
1	Серия 1.038.1-1 вып.1	3ПБ 25-8	1	162	
2	Серия 1.038.1-1 вып.1	2ПБ 22-3	4	92	

15 60 65 10 15 20

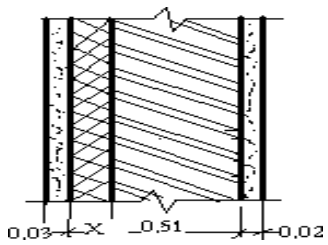
min 8

Рисунок 15 – Пример заполнения спецификация перемычек

Теплотехнический расчет

Задание: Выполнить теплотехнический расчет наружной стены для городов по вариантам,определить толщину утеплителя.

Общие указания:
δ_1 = 0,03 м - наружный слой цементно-песчаного раствора;
δ_2 = *x* м - жесткие минераловатные плиты;
δ_3 = 0,51 м - кирпичная стена;
δ_4 = 0,02 м - внутренний слой известково-цементного раствора.



1. Определить коэффициенты теплопроводности строительных материалов λ.
(Спешилова В.С. Методическое пособие по выполнению теплотехнического расчета ограждающих конструкций Приложение 3а)

2. Определить градусо-сутки отопительного периода для г. Новосибирск:

$$\mathbf{ГСОП = (t_в - t_{оп}) \cdot Z_{оп}},$$

где $t_в$ = 18 ^{0}C - расчетная температура внутреннего воздуха помещения;

3. Определить приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций $R_o^{пр}$ *(Методическое пособие по выполнению теплотехнического расчета ограждающих конструкций табл. 3):*

4. Определить требуемое сопротивление теплопередаче $R_o^{тр}$:

$$\mathbf{R_o^{тр} = \frac{n\,(t_в - t_н)}{\Delta t^н\, \alpha_В}}$$

где n = 1 – коэффициент, принимаемый по табл. 4

$t_в$ - расчетная температура внутреннего воздуха помещения;
$t_н$ - расчетная зимняя температура наружного воздуха, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 (по СНиП 2.01.01 - табл.1);
$\Delta t^н$ - нормативный температурный перепад, принимаемый по табл. 5;
$\alpha_В$ = 8,7 Вт/(м^2 ^{0}C) - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности стен, принимаемый по табл. 4а.

5. Определить толщину утеплителя, приравнивая фактическое сопротивление теплопередаче всех слоев стены требуемому сопротивлению:

$$\mathbf{R_0 = 1/\alpha_В + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \delta_3/\lambda_3 + \delta_4/\lambda_4 + 1/\alpha_Н \geq R_О^{ТР}}$$

Отсюда:

$$\mathbf{\delta_2/\lambda_2 = R_o^{тр} - (1/\alpha_В + \delta_1/\lambda_1 + \delta_3/\lambda_3 + \delta_4/\lambda_4 + 1/\alpha_Н)}$$

α_H = 23 Вт/(м^2 ^{0}С) - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности стен по табл. 6.,

6. Общая толщина стены составит: $\delta_{общ.} = \delta_1 + \delta_2 + \delta_3 + \delta_4$

Задание Выполнить теплотехнический расчет чердачного перекрытия по вариантам.

Общие указания:

1. Определить исходные расчетные данные (по заданию).
2. Определить коэффициенты теплопроводности строительных материалов.
3. Определить градусо-сутки отопительного периода:

$$\mathbf{ГСОП = (t_в - t_{оп}) \cdot Z_{оп}}$$

где $t_в$ - расчетная температура внутреннего воздуха помещения;
$t_{оп}$ - средняя температура отопительного периода;
$Z_{оп}$ - продолжительность в сутках отопительного периода.

4. Определить приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций $R_o^{пр}$ по ГСОП.
5. Определить требуемое сопротивление теплопередаче $R_o^{тр}$:

$$\mathbf{R_o^{тр} = \frac{n\,(t_в - t_н)}{\Delta t^н\ \alpha_В}}$$

где n - коэффициент (табл. 5)
$t_в$ - расчетная температура внутреннего воздуха помещения;
$t_н$ - расчетная зимняя температура наружного воздуха, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 (по СНиП 2.01.01-99, табл.1);
$\Delta t^н$ - нормативный температурный перепад;
$\alpha_В$ - коэффициент теплоотдачи (табл. 5а).

6. Определить толщину утеплителя, путем приравнивания фактического сопротивления теплопередаче всех слоев перекрытия требуемому сопротивлению:

$$R_0 = 1/\alpha_В + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \delta_3/\lambda_3 + \delta_4/\lambda_4 + 1/\alpha_Н \geq R_O^{ТР}$$

Отсюда:

$$\mathbf{\delta_2/\lambda_2 = R_o^{тр} - (1/\alpha_В + \delta_1/\lambda_1 + \delta_3/\lambda_3 + \delta_4/\lambda_4 + 1/\alpha_Н)}$$

$\alpha_Н$ - коэффициент теплоотдачи (табл. 7)

7. Определить общую толщину перекрытия:

$$\mathbf{\delta_{общ.} = \delta_1 + \delta_2 + \delta_3 + \delta_4}$$

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. В.Ю. Белиба, А.Т. Юханова Архитектура зданий: учебное пособие. – Ростов н/Д: «Феникс», 2009. – 365с.
2. Буга П.Г. Гражданские, промышленные и сельскохозяйственные здания: учебник для средних специальных учебных заведений, М.: Высшая школа, 2009 - 351 с.
3. Вильчик Н.П. Архитектура зданий: учебник М.: ИНФРА-М, 2019 - 319 с.
4. ГОСТ Р21.1101 - 2013 Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации.
5. ГОСТ 21.501-2018 Система проектной документации для строительства (СПДС). Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решения.
6. СП 54.13330.2011 Здания жилые многоквартирные. (Актуализированная редакция СниП 31-01-2003)
7. СП 55.13330.2011 Дома жилые одноквартирные. (Актуализированная редакция СниП 31-02-2001)