

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	5
Практическое занятие 1. РАСЧЕТ ОБЪЕМОВ БЕТОННЫХ И АРМАТУРНЫХ РАБОТ	6
Практическое занятие 2. УСТРОЙСТВО ОПАЛУБКИ ДЛЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ МОНОЛИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ.....	9
Практическое занятие 3. УСТРОЙСТВО ОПАЛУБКИ ДЛЯ МОНОЛИТНЫХ ПЛИТ ПЕРЕКРЫТИЯ.....	12
Практическое занятие 4. РАЗДЕЛЕНИЕ НА ЗАХВАТКИ МОНОЛИТНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПЛИТ. РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ПОЛОСЫ БЕТОНИРОВАНИЯ	14
Практическое занятие 5. ПОДБОР КОМПЛЕКТА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН ДЛЯ ПОДАЧИ БЕТОННОЙ СМЕСИ К МЕСТУ УКЛАДКИ. КОМПЛЕКТ С БЕТОНОНАСОСОМ	18
Практическое занятие 6. ПОДБОР КОМПЛЕКТА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН ДЛЯ ПОДАЧИ БЕТОННОЙ СМЕСИ К МЕСТУ УКЛАДКИ. КОМПЛЕКТ «КРАН-БАДЬЯ».....	23
Практическое занятие 7. РАСЧЕТ ПОТРЕБНОГО КОЛИЧЕСТВА БЕТОННОЙ СМЕСИ. ПОДБОР ТИПА И КОЛИЧЕСТВА АВТОБЕТОНОСМЕСИТЕЛЕЙ.....	27
Практическое занятие 8. РАСЧЕТ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА ПРИ ПРОГРЕВЕ В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ	30
Практическое занятие 9. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРООБОГРЕВА БЕТОНА ГРЕЮЩИМИ ПРОВОДАМИ	33
Практическое занятие 10. ОЦЕНКА ПРОЧНОСТИ БЕТОНА НЕРАЗРУШАЮЩИМИ МЕТОДАМИ.....	38
Библиографический список.....	42
ПРИЛОЖЕНИЯ	44

ВВЕДЕНИЕ

Цель учебно-методического пособия — сформировать и развить компетенции (ОПК-6, ОПК-8) по способности проектировать, осуществлять и контролировать технологические процессы в области строительства из монолитного бетона и железобетона.

Учебно-методическое пособие разработано в соответствии с рабочими программами дисциплин Б1.О.26 «Технологии строительных процессов», Б1.О.31 «Технологии строительного производства», Б1.В.05 «Основы технологии строительного производства».

Настоящее пособие отражает все темы по практическим занятиям раздела «Технологии монолитного бетона и железобетона», определенные рабочими программами, а также содержит занятия для самостоятельной работы обучающихся. Включает темы расчетов объемов работ, расстановки опалубки вокруг вертикальных и горизонтальных конструкций, планирование технологического процесса бетонирования конструкций, подбор комплектов строительной техники, особенности технологического процесса работ в зимних условиях, контроль качества.

В приложениях приведены все необходимые вспомогательные материалы для решения заданий.

Практическое занятие 1

РАСЧЕТ ОБЪЕМОВ БЕТОННЫХ И АРМАТУРНЫХ РАБОТ

Объем работ следует исчислять в соответствии с указаниями сметных нормативных документов (например ГЭСН), в соответствии с которыми впоследствии будут исчисляться трудозатраты по данным видам работ.

Например, для устройства железобетонных стен, согласно табл. 06-21-001 ГЭСН 81-02-06–2020 [1], объем работ исчисляется как геометрический объем конструкции за вычетом проемов.

Объем арматурных работ исчисляется как масса арматурного каркаса конструктивного элемента. Подход для расчета массы арматурного каркаса заключается в расчете общей длины арматуры каждого диаметра в нем и последующем умножении на массу погонного метра арматуры соответствующего диаметра. Общая длина арматуры в каркасе зависит от количества стержней (арматурных деталей), размеров конструкции и длины перехлеста стержней при наращивании, которую в общем случае можно принимать равной 40 диаметрам арматуры.

Для стен (с двумя сетками и одинаковым шагом арматуры) массу рабочей арматуры можно рассчитать по следующей формуле:

$$M_1 = \left(2 \left(\frac{H_{\text{ст}}}{h_{\text{ст}}} + 1 \right) (L_{\text{ст}} + 40d) + 2 \left(\frac{L_{\text{ст}}}{h_{\text{ст}}} + 1 \right) (H_{\text{ст}} + b_{\text{пер}} + 40d) \right) m_{d_1, \text{пог.м}}, \quad (1)$$

где M_1 — масса рабочей арматуры диаметра d_1 ;

$H_{\text{ст}}$ — высота стены;

$h_{\text{ст}}$ — шаг рабочей арматуры;

$L_{\text{ст}}$ — длина стены;

$40d$ — общая длина арматуры;

$b_{\text{пер}}$ — толщина перекрытия;

$m_{d_1, \text{пог.м}}$ — масса погонного метра арматуры диаметра d_1 .

Масса конструкционной арматуры стен («С»-образных хомутов с одинаковым шагом):

$$M_2 = \left(L_{\text{хом.ст}} \frac{H_{\text{ст}}}{h_{\text{хом.ст}}} \frac{L_{\text{ст}}}{h_{\text{хом.ст}}} \right) m_{d_2, \text{пог.м}}, \quad (2)$$

где $L_{\text{хом.ст}}$ — длина хомута арматурного каркаса стен;

$h_{\text{хом.ст}}$ — шаг расстановки хомутов в арматурном каркасе стен;

$m_{d_2, \text{пог.м}}$ — масса погонного метра арматуры диаметра d_2 .

Суммарный расход арматуры на элемент стены:

$$M = M_1 + M_2. \quad (3)$$

Исходные данные

Объект — жилое 9-этажное здание с каркасом из монолитного железобетона, с размерами осей в плане 29700×16200 мм (рис. 1).

В конструкциях применяется бетон класса В22,5, в качестве рабочей арматуры используется арматура класса А500С, в качестве конструкционной — А240.

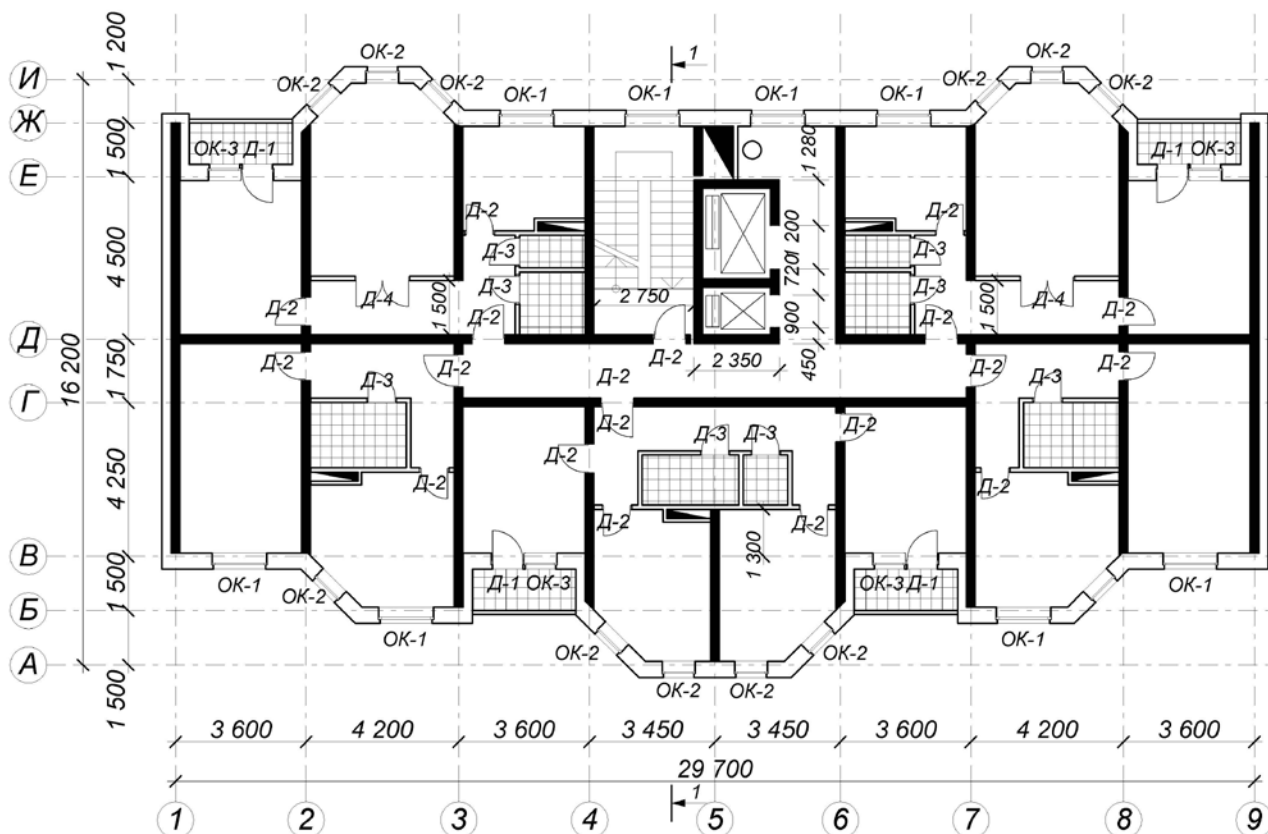


Рис. 1. План типового этажа

ЗАДАНИЕ

1. Заполнить пустые графы в табл. 1 и 2 в строке, соответствующей полученному варианту.
2. Определить объемы бетонных и арматурных работ по элементам монолитных железобетонных стен, указанных в полученном варианте.
3. Рассчитать потребное количество бетонной смеси и арматуры, проволоки для устройства конструкций согласно полученному варианту.

Таблица 1

Спецификация монолитных железобетонных элементов. Варианты заданий

№ варианта	Расположение элемента стены	Высота этажа, м	Толщина перекрытия, м	Геометрические размеры элемента стены, м			Объем элемента, м ³
				Длина	Толщина	Высота	
1	В-Ж/1	2,80	0,20		0,2		
2	В-Ж/2	2,90	0,22		0,2		
3	Б-Ж/3	3,00	0,21		0,2		
4	1-5/Д	3,10	0,23		0,2		
5	Б-Ж/4	3,20	0,19		0,2		
6	Д/1-3	3,30	0,18		0,2		
7	Г/3-5	3,40	0,17		0,2		
8	Д/3-5	3,50	0,24		0,2		
9	Д-Ж/4	3,60	0,25		0,2		
10	Б-Г/4	2,85	0,26		0,2		

Проемы Д-2, размеры 900×2200

Варианты заданий. Распределение арматуры в монолитных железобетонных элементах

№ варианта	Расположение арматурного каркаса элемента стены	Арматура			Масса погонного метра, кг	Масса арматурного каркаса, т
		Класс	Диаметр, мм	Шаг, мм		
1	В-Ж/1	A500C	10	200×200		
		A240	6	600×600		
2	В-Ж/2	A500C	12	200×200		
		A240	8	600×600		
3	Б-Ж/3	A500C	14	200×200		
		A 240	8	600×600		
4	1-5/Д	A500C	16	200×200		
		A240	8	600×600		
5	Б-Ж/4	A500C	18	200×200		
		A240	10	600×600		
6	Д/1-3	A500C	20	200×200		
		A240	10	600×600		
7	Г/3-5	A500C	22	200×200		
		A240	10	600×600		
8	Д/3-5	A500C	25	200×200		
		A240	10	600×600		
9	Д-Ж/4	A500C	28	200×200		
		A240	12	600×600		
10	Б-Г/4	A500C	10	150×150		
		A240	6	500×500		

Практическое занятие 2

УСТРОЙСТВО ОПАЛУБКИ ДЛЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ МОНОЛИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Устройство опалубки вертикальных монолитных конструкций следует выполнять из инвентарных элементов выбранной опалубочной системы (например системы Doka Framax, см. прил. 1).

Последовательность операций по монтажу опалубки вертикальных конструкций:

1) сборка щитов, угловых и доборных элементов с помощью замков с одной стороны стены (возможно осуществить на площадке укрупненной сборки);

2) установка конструкций опалубки с одной стороны стены в проектное положение, установка подпорных раскосов;

3) сборка щитов, угловых элементов, доборных элементов со второй стороны стены (возможно на площадке укрупненной сборки) и установка в проектное положение с закреплением анкерными стержнями с первой стороной опалубки;

4) установка подмостей и ограждений.

Расстановку опалубки принято начинать от углов конструкций. Используют преимущественно самые крупные щиты для уменьшения количества задействованных замков. Необходимо стремиться к максимальному использованию стандартных щитов. Опалубочные щиты должны быть выше бетонируемых конструкций не менее чем на 50–70 мм. Количество и шаг замков, стяжек, подкосов устанавливать в соответствии с рекомендациями производителя выбранной опалубочной системы.

Исходные данные

На рис. 2 и 3 начали расставлять опалубку для монолитной стены и колонны, чертежи которых указаны на рис. 2–5. Размеры монолитных конструкций даны в табл. 3.

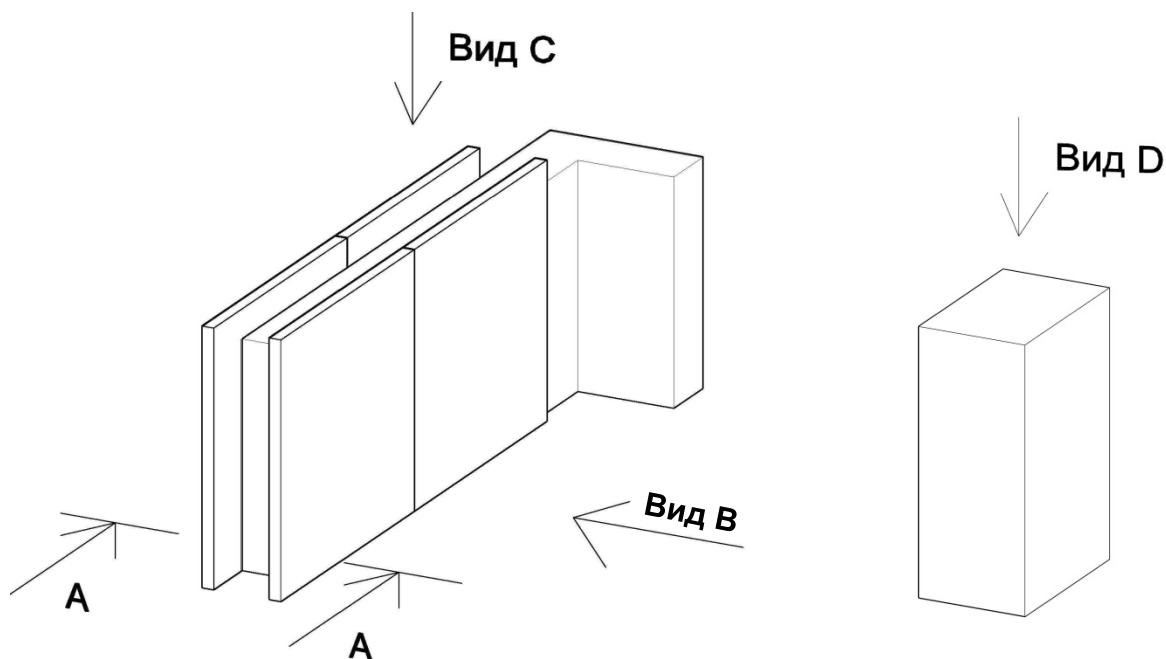


Рис. 2. Элементы вертикальных монолитных конструкций, для которых нужно установить опалубку (стена слева, колонна справа)

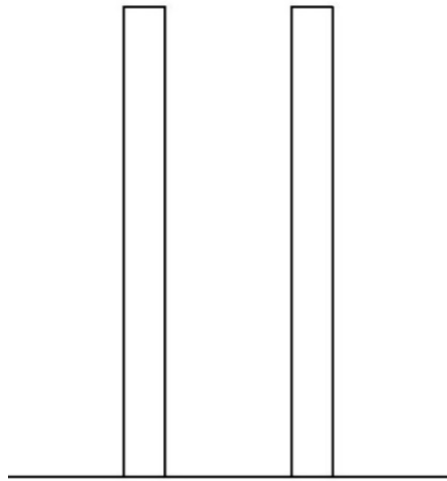


Рис. 3. Разрез А-А

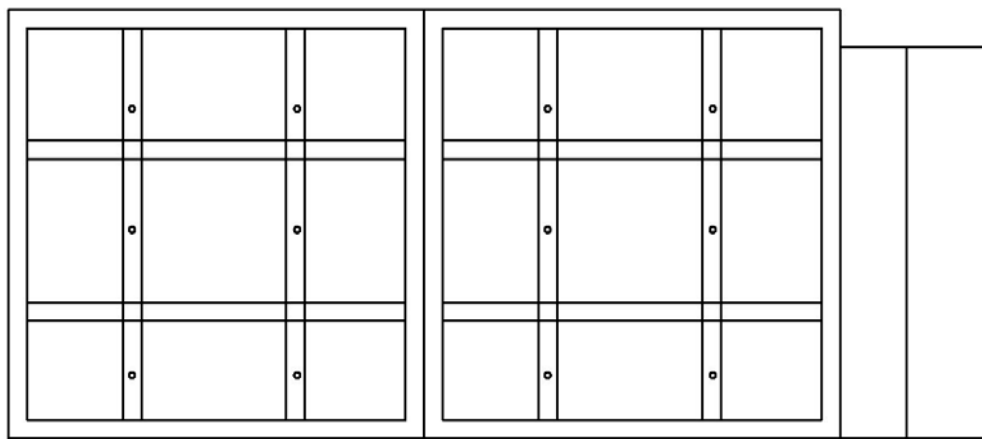


Рис. 4. Вид В

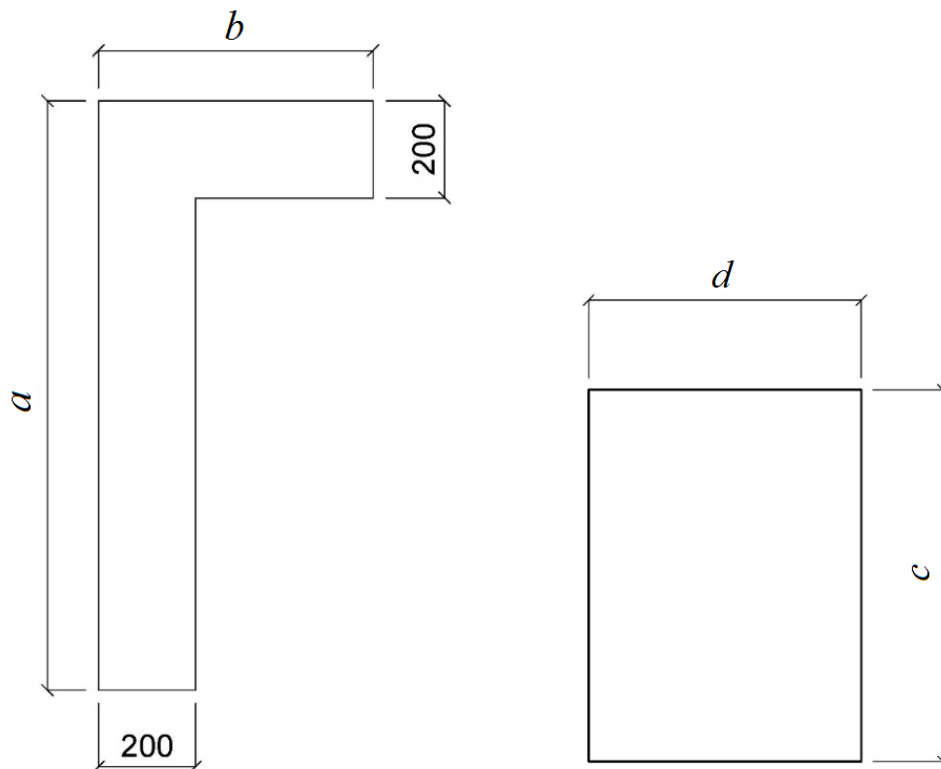


Рис. 5. Вид С (слева), вид D (справа)

Варианты заданий. Размеры элементов вертикальных монолитных конструкций

№ варианта	Геометрические размеры колонны $d \times c$, м	Геометрические размеры элемента стены, м		
		Размер a	Размер b	Высота
1	0,8×0,8	4,60	1,70	2,70
2	0,7×0,7	5,00	1,85	2,70
3	0,7×0,9	5,30	2,10	2,70
4	0,8×0,9	5,50	2,00	2,70
5	0,6×0,7	5,60	2,30	3,25
6	0,6×0,8	5,75	2,70	3,25
7	0,5×0,8	6,00	2,60	3,50
8	0,5×0,5	6,20	3,00	3,25
9	0,65×0,65	6,60	2,80	3,50
10	0,95×0,95	6,50	2,90	3,50

В рамках практического задания принимать количество замков и стяжек не менее 3 шт. по высоте и количество подкосов не менее 1 шт. на участок опалубки длиной 2,7 м.

ЗАДАНИЕ

1. В соответствии с полученным вариантом (см. табл. 3) выполнить расстановку элементов опалубочной системы по каталогу (см. прил. 1) вокруг вертикальных конструкций на видах С и D (см. рис. 5), за исключением элементов креплений щитов и элементов оснастки.

2. В соответствии с полученным вариантом выполнить расстановку элементов креплений щитов и элементов оснастки опалубочной системы по каталогу (см. прил. 1) на разрезе А-А и виде В (см. рис. 3 и 4).

3. Составить полную спецификацию опалубочных элементов по образцу табл. 4.

Таблица 4

Образец спецификации опалубочных элементов вертикальных конструкций

№ п/п	Наименование элемента	Маркировка элемента	Размеры элемента	Масса элемента, кг	Кол-во элементов
1	Рамный элемент (щит опалубки)	Щ-1	2,4×2,7 м	379,0	4
2	Внешний угловой элемент	УВ	0,15×0,15×2,7 м	47,0	1
3	Замок клиновой	З	20 см	3,3	6
4	...	...	...	...	...

Практическое занятие 3

УСТРОЙСТВО ОПАЛУБКИ ДЛЯ МОНОЛИТНЫХ ПЛИТ ПЕРЕКРЫТИЯ

Устройство опалубки плит перекрытий следует выполнять из инвентарных элементов выбранной опалубочной системы (например системы Peri, см. прил. 2).

Перед устройством опалубки перекрытия должны быть выполнены вертикальные несущие конструкции (выполнена распалубка вертикальных монолитных конструкций).

Последовательность операций по монтажу опалубки перекрытия:

- 1) установка основных стоек с треногами и унивилками;
- 2) монтаж продольных балок в унивилки;
- 3) монтаж поперечных балок, начиная с опорных узлов с унивилками;
- 4) монтаж палубы из листов ламинированной фанеры;
- 5) монтаж промежуточных стоек;
- 6) установка опалубки боковых поверхностей плиты перекрытия (включая проемообразователи). Установка ограждений.

При высоких и/или массивных плитах в перекрытиях монтируют вертикальные крестовые связи между основными стойками смежных рядов продольных балок, также стойки могут быть заменены на инвентарные рамы или леса. При раскладке листов ламинированной фанеры в некратных местах листы фанеры разрезают по необходимым размерам, при этом подрезанные торцы фанеры должны быть обработаны водозащитными составами. Крайние листы фанеры закрепляют к балкам с помощью гвоздей.

Исходные данные

На рис. 6 показано, как начали расставлять опалубку для монолитной плиты перекрытия в осях 1-2/А-Б. Толщина плиты перекрытия указана в табл. 5.

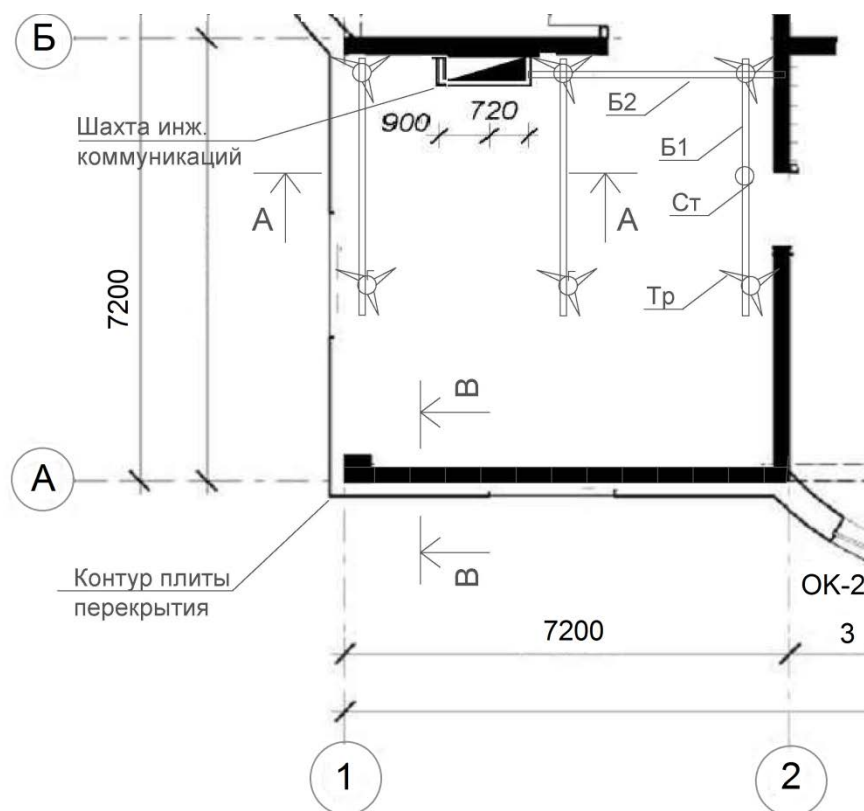


Рис. 6. Фрагмент плана этажа, где нужно установить опалубку перекрытия (черной заливкой показаны несущие монолитные железобетонные стены)

Варианты заданий

№ варианта	Высота этажа, м	Толщина плиты перекрытия, см	Расстояние (шаг) между поперечными балками, м
1	3,0	18	0,400
2	3,9	20	0,500
3	3,2	24	0,625
4	3,8	40	0,670
5	4,0	50	0,400
6	3,4	22	0,750
7	3,5	28	0,500
8	3,1	26	0,625
9	3,7	35	0,670
10	3,2	45	0,750

ЗАДАНИЕ

1. Определить шаг установки продольных балок и шаг установки стоек, согласно полученному варианту (см. табл. 5) по каталогу в прил. 2.

2. В соответствии с полученным вариантом составить схемы расстановки элементов опалубочной системы по каталогу в прил. 2:

1-й чертеж — балки, стойки, треноги и т.п.;

2-й чертеж — листы палубы, опалубку боковых поверхностей.

3. Выполнить разрез А-А и разрез В-В по опалубке перекрытия с указанием всех элементов опалубки.

4. Составить полную спецификацию опалубочных элементов по образцу табл. 6.

Таблица 6

Образец спецификации опалубочных элементов перекрытия

№ п/п	Наименование элемента	Маркировка элемента	Размеры элемента	Масса элемента, кг	Кол-во элементов
1	Балка GT24	Б-1	3,9×0,24 м	23	3
2	Стойка для перекрытий PER20	Ст	3,0 м	47	1
3	Лист ламинированной фанеры	Л-1	1220×2440×18 мм	37	8
4	...	...	...	...	...

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru