

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой



подпись

Г.В. Игнатьев
инициалы, фамилия

« 15 » июня 2017 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде _____

проекта, работы

08.03.01 «Строительство»

код, наименование направления

3-х этажный 24-квартирный жилой дом

тема

в пгт. Мовыгино красноярского края

Руководитель



подпись, дата

15.06.17 доц. каф. СТБТС

должность, ученая степень

О.В. Горшина

инициалы, фамилия

Выпускник



подпись, дата

15.06.17

А.В. Кошак

инициалы, фамилия

Красноярск 2017

Продолжение титульного листа БР по теме 3-х этажные

24 квартирней жилой дом в пгт Мотыгино

Красноярского края

Консультанты по
разделам:

архитектурно-строительный
наименование раздела

19.05.17 Г.М. Сергеев
подпись, дата инициалы, фамилия

расчетно-конструктивный

19.05.17 С.В. Григорьев
подпись, дата инициалы, фамилия

фундаменты

26.05.17 О.М. Преснов
подпись, дата инициалы, фамилия

технология строит. производства

02.06.17 О.В. Гуреев
подпись, дата инициалы, фамилия

организация строит. производства

09.06.17 О.В. Гуреев
подпись, дата инициалы, фамилия

экономика

15.06.17 Л.А. Волы
подпись, дата инициалы, фамилия

Нормоконтролер

15.06.17 О.В. Гуреев
подпись, дата инициалы, фамилия

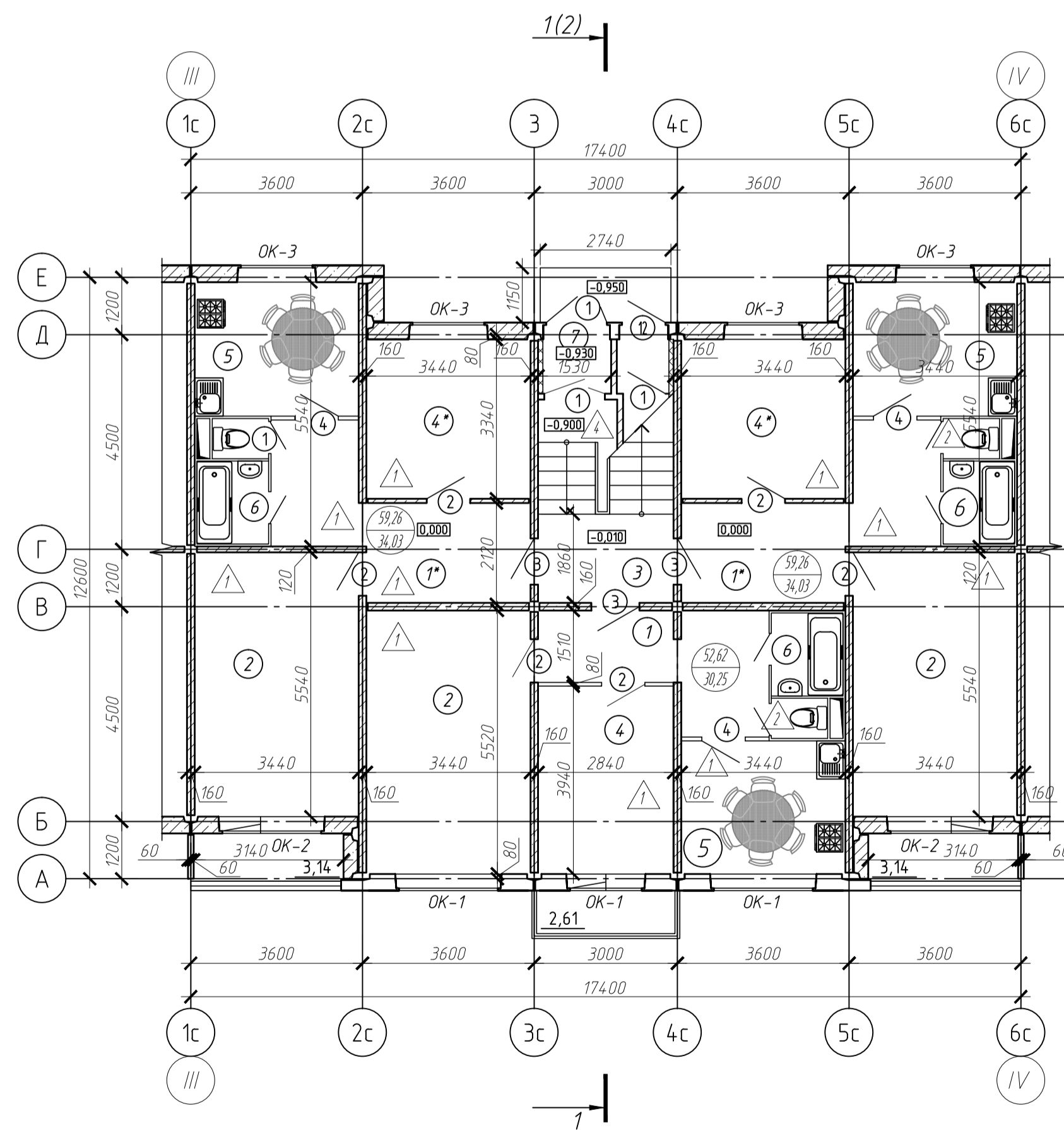
Фасад 1-6



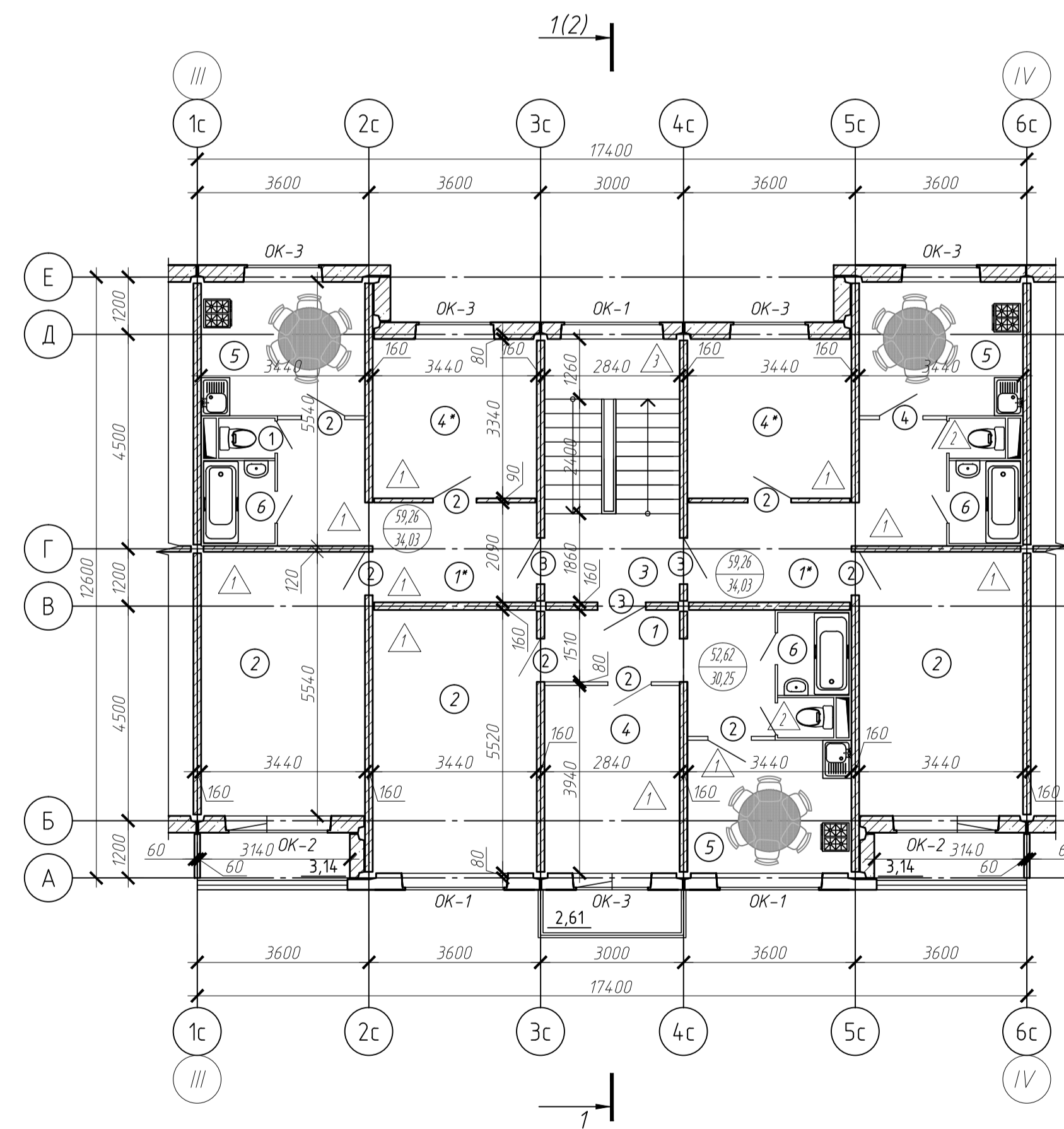
Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
1/1*	Передняя	4,29/7,15	
2	Общая комната	19,05	
3	Коридор	5,28	
4/4*	Спальная комната	11,2/11,84	
5	Кухня	9,10	
6	Санузел	3,70	
7	Тамбур	2,55	

План первого этажа рядовой секции



План типового этажа рядовой секции



Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м²
Прихожая Коридор Кухня Общая комната Спальня	1		1. Покрытие - линолеум (ГОСТ 7251-66, ГОСТ 14632-69) на холодной мастике - 5 мм. 2. Стяжка из легкого бетона, объемной массой 1200 кг/м³ В5 - 80 мм. 3. Прослойка из пенополиуретана. 4. Плита перекрытия железобетонная.	1451,46
С/У и ванны	2		1. Покрытие - керамические плитки 300x300 мм - 6 мм, ГОСТ 6787-2001. 2. Прослойка и заполнение швов из цементно-песчаного раствора В12,5 - 15 мм. 3. Стяжка из цементно-песчаного раствора В12,5 - 20 мм. 4. Гидроизоляционный слой - 2 слоя поливинилхлоридной пленки. 5. Стяжка из цементно-песчаного раствора В12,5 - 20 мм. 6. Плита перекрытия железобетонная.	88,8
Лест. площадка	3		1. Покрытие - бетон Кл. В15 - 20 мм. 2. Подстилающий слой, бетон Кл. В7,5 - 80 мм. 3. Плита перекрытия железобетонная.	76,3
Лест. площадка, тамбур	1		1. Покрытие - бетон Кл. В15 - 20 мм. 2. Подстилающий слой, бетон Кл. В7,5 - 80 мм. 3. Грунт основания с трамбованным щебнем или гравием 60 мм.	18,8

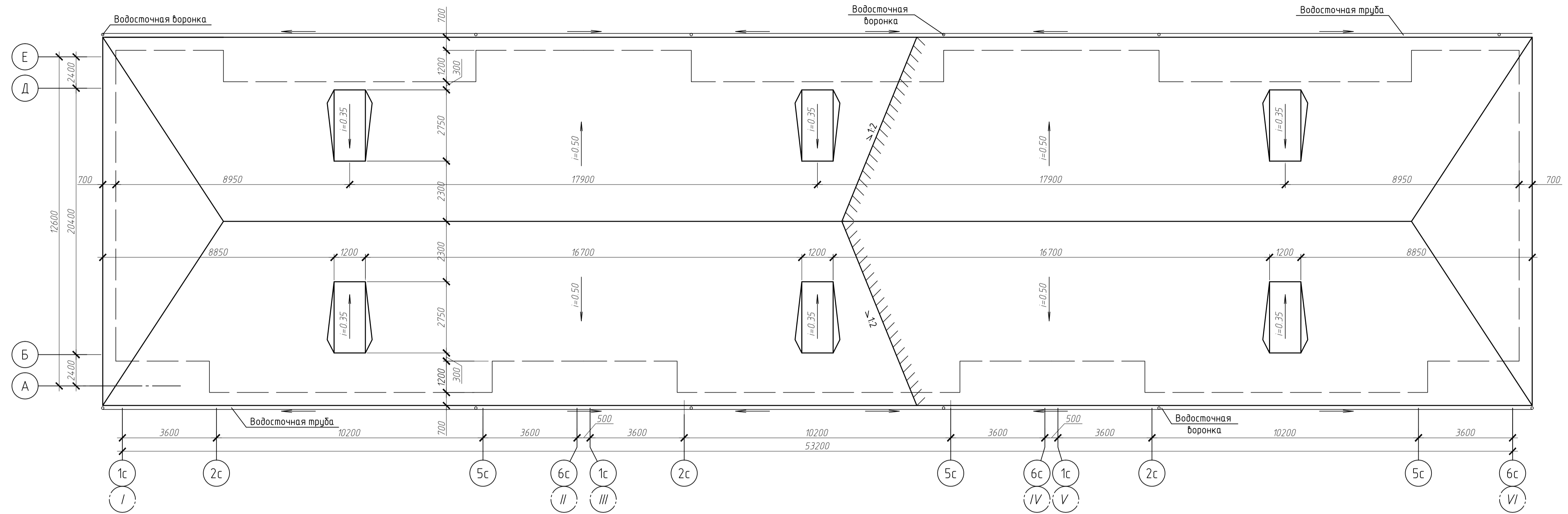
Условные обозначения:

- общая площадь, м²
- жилая площадь, м²
- тип пола;
- номер помещения по экспликации;
- тип дверного заполнения;
- тип оконного заполнения;
- тип оконного заполнения.

1. Цвет и вид фактурного слоя наружных стен/панелей назначается при проработке проекта одновременно с цветовым решением фасада;
2. Цоколь отделяется штукатуркой с гранитной крошкой;
3. Ограждение лоджий и балконов - арматурные экраны.

Изм.				Лист			Дата			Подп.		
БР-08.03.01-АР												
ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет"												
Инженерно-строительный институт												
Разработал	Ломак А.В.			3-х этажный 24-квартирный жилой дом в пгт Мотыгино Красноярского края			Стадия	Лист	Листов			
Конструктор	Долматова						БР	1				
Руководитель	Гофман О.В.											
Н. контроль	Гофман О.В.			Фасад 1-6, Экспликация полов, План первого этажа рядовой секции, План типового этажа рядовой секции, Экспликация помещений			Кафедра СМиТС					
Зав. кафедрой	Ивантеев Г.В.											

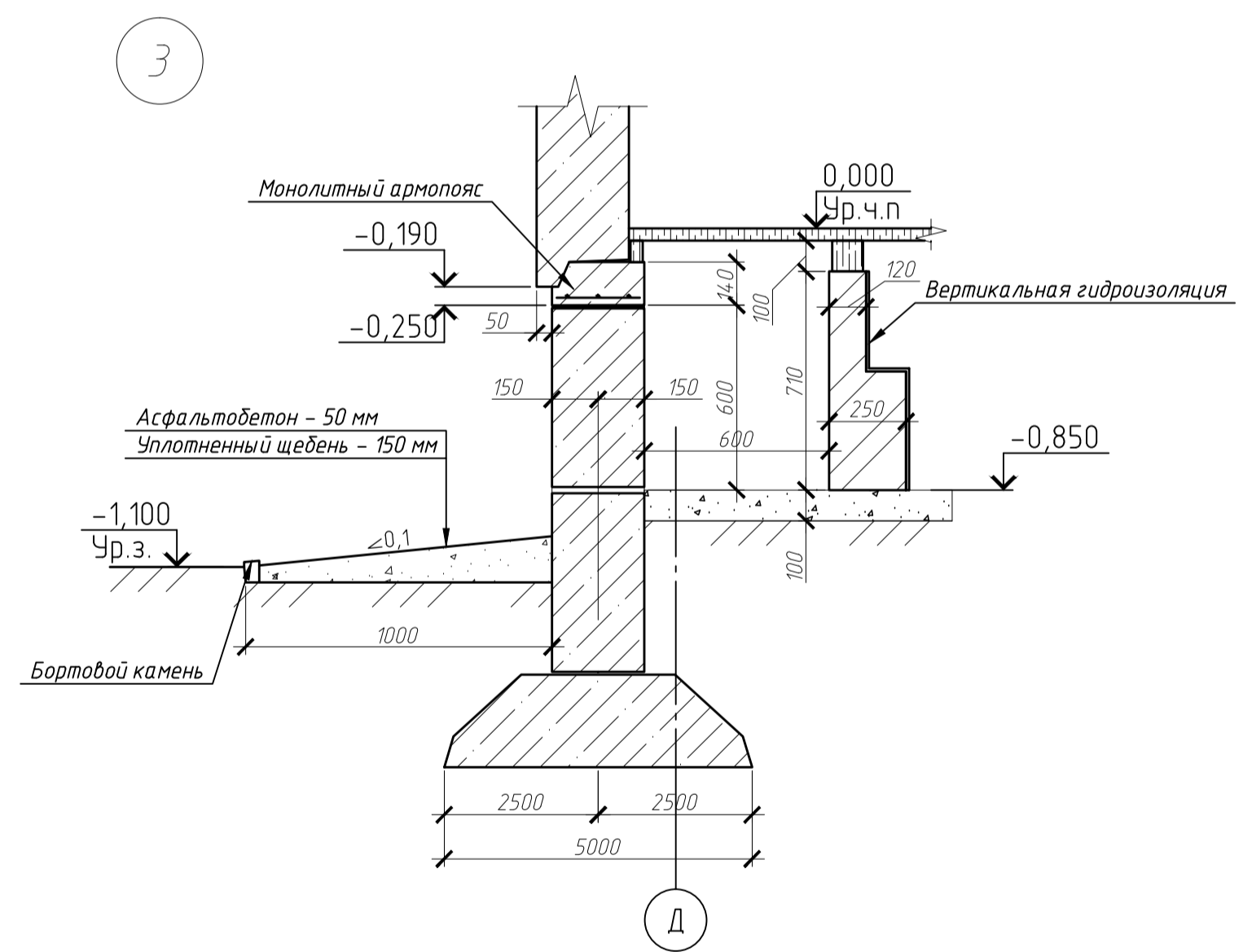
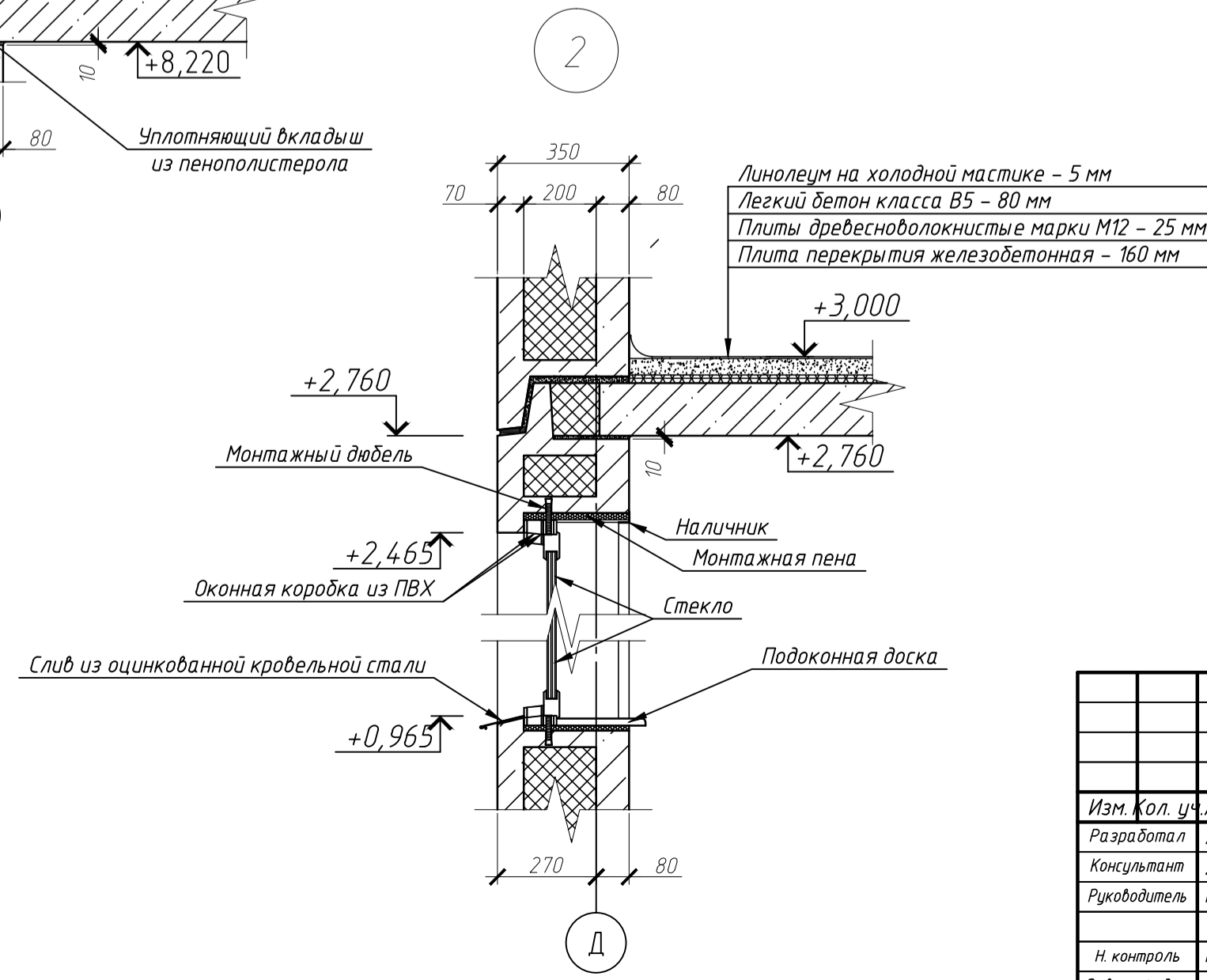
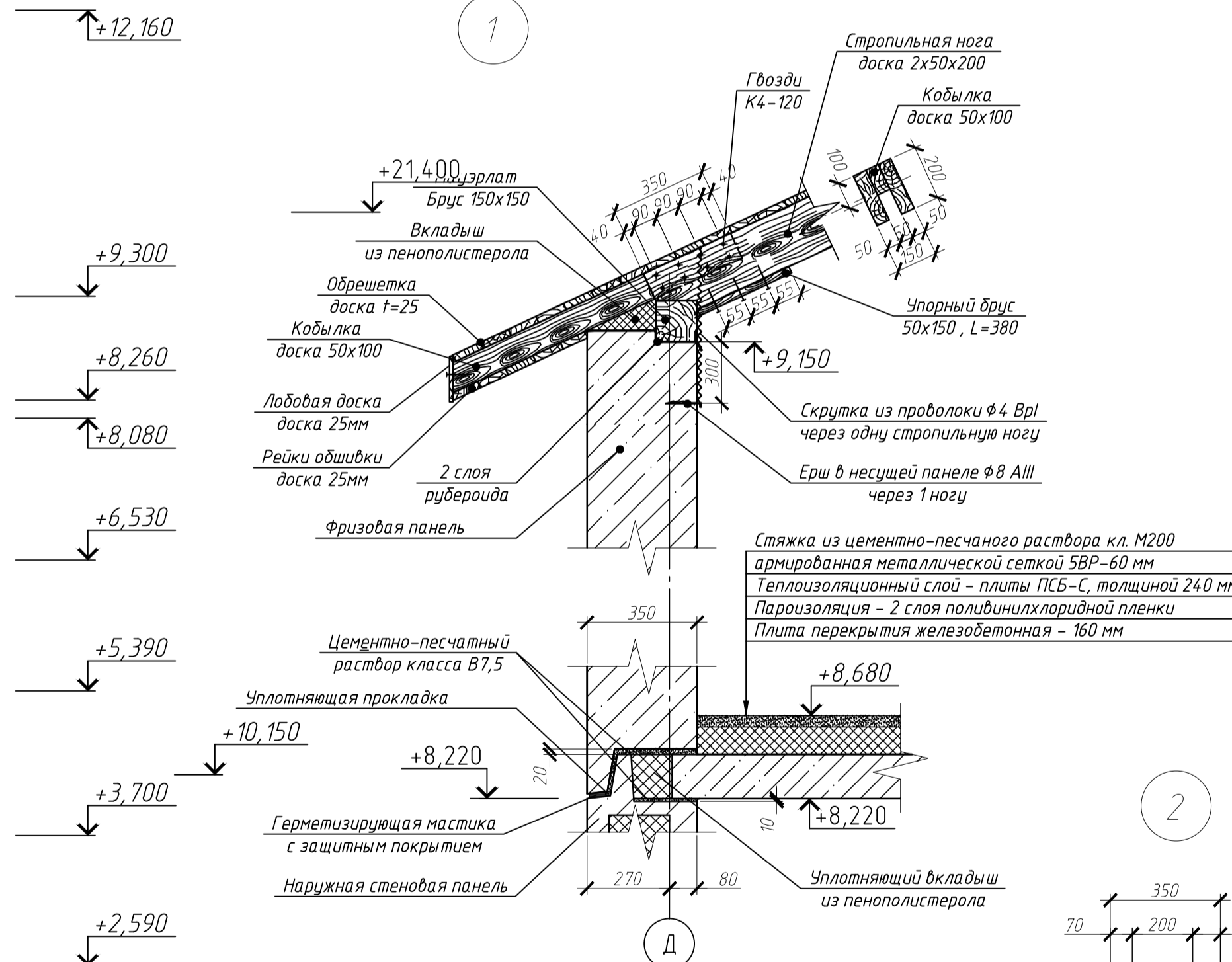
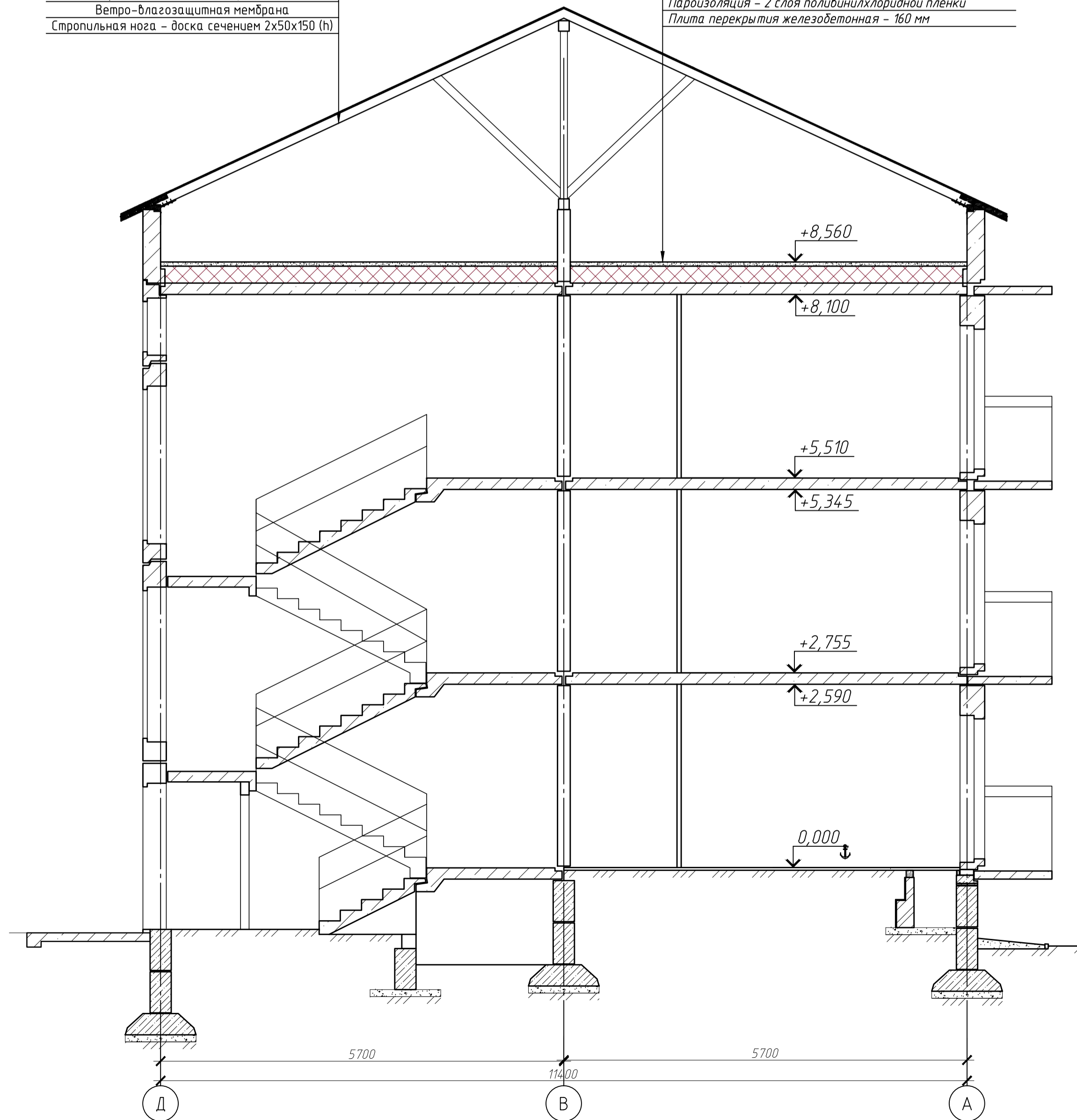
План кровли



Разрез 1-1

Металлочерепица
Обрешетка доска 32x100, шаг 400
Ветро-влагозащитная мембрана
Стропильная нога - доска сечением 2x50x150 (h)

Стяжка из цементно-песчаного раствора кл. М200
армированная металлической сеткой 5ВР-60 мм
Теплоизоляционный слой - плиты ПСБ-С, толщиной 240 мм
Пароизоляция - 2 слоя поливинилхлоридной пленки
Плита перекрытия железобетонная - 160 мм

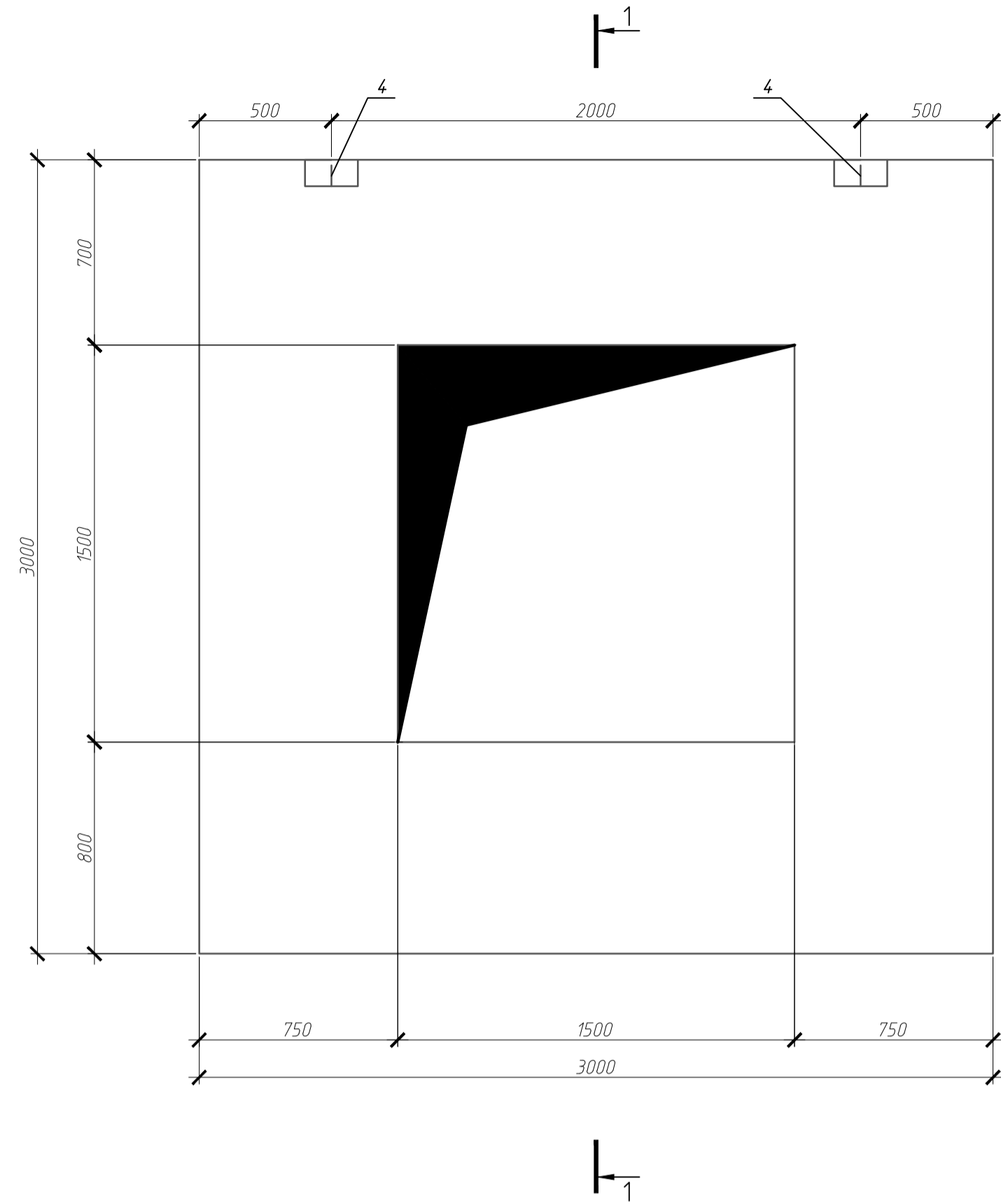


Условные обозначения:

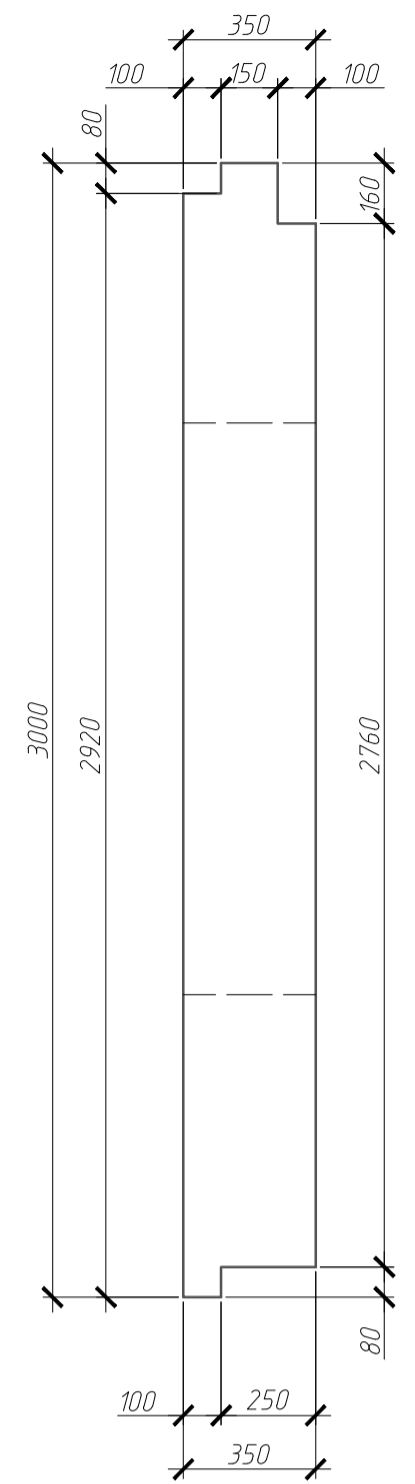
- Железобетон
- Бетон
- Утеплитель
- Цементно-песчаный раствор

				БР-08.03.01-АР		
				ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт		
Изм.	Кол. из	Лист	Г. док.	Подп.	Дата	
Разработал	Ломак А.В.					3-х этажный 24-квартирный жилой дом в пгт Мотыгино Красноярского края
Конструктор	Долганова					Стадия
Руководитель	Гофман О.В.					Лист
						БР 1
Н. контроль	Гофман О.В.					Разрез 1-1. План кровли. Узел 1. Узел 2. Узел 3.
Зав. кафедры	Ивантьев Г.В.					Кафедра СМиТС

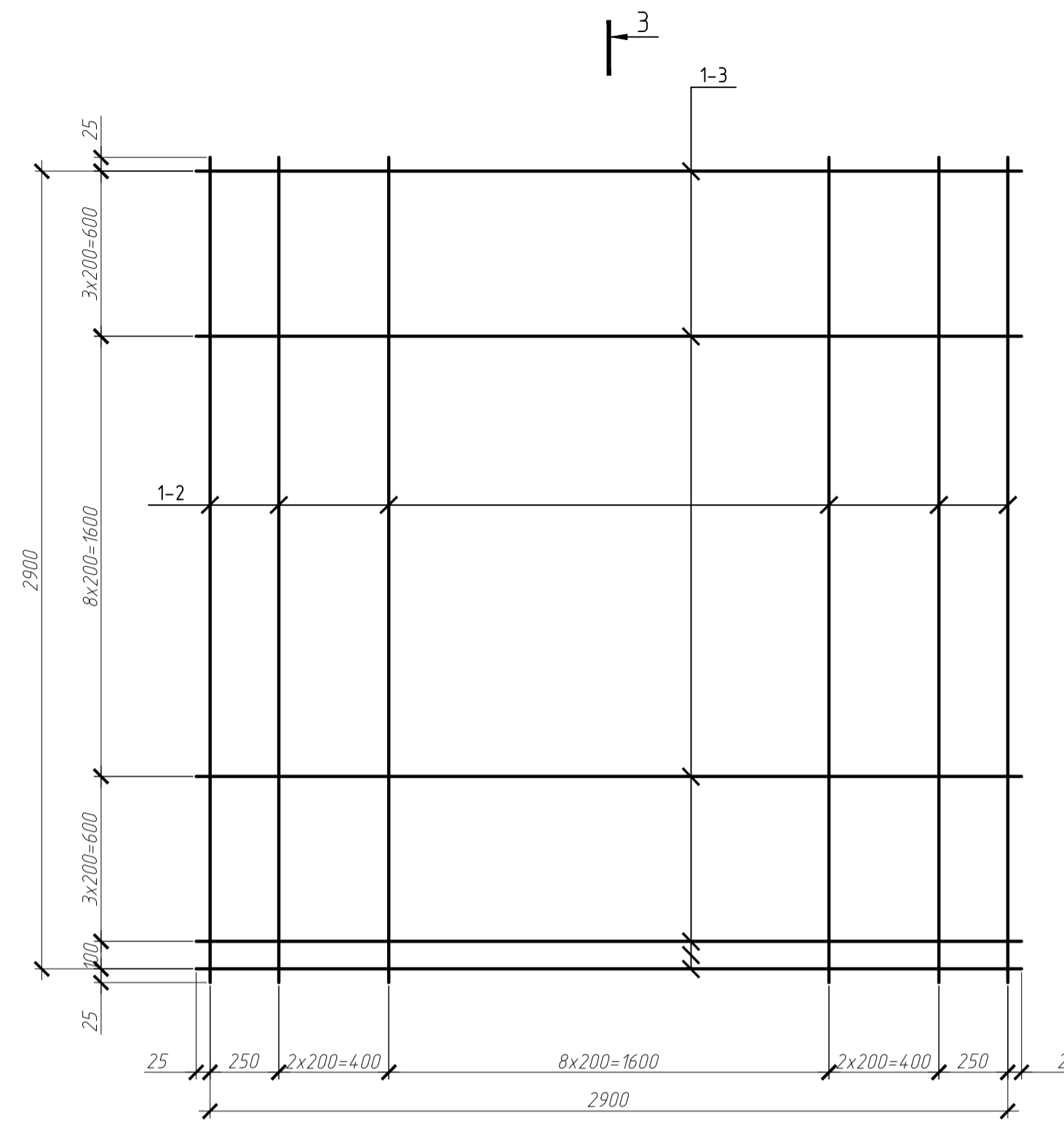
Опалубочный чертеж панели ПМ1



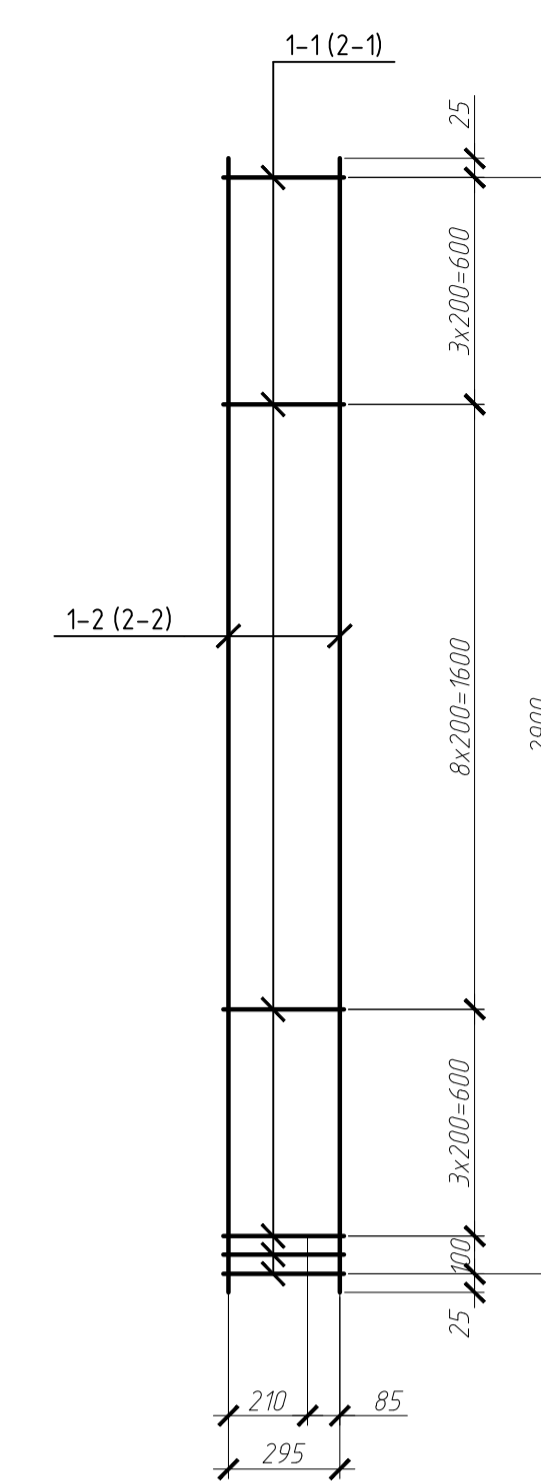
Разрез 1-1



Сетка армирования С1



Разрез 3-3



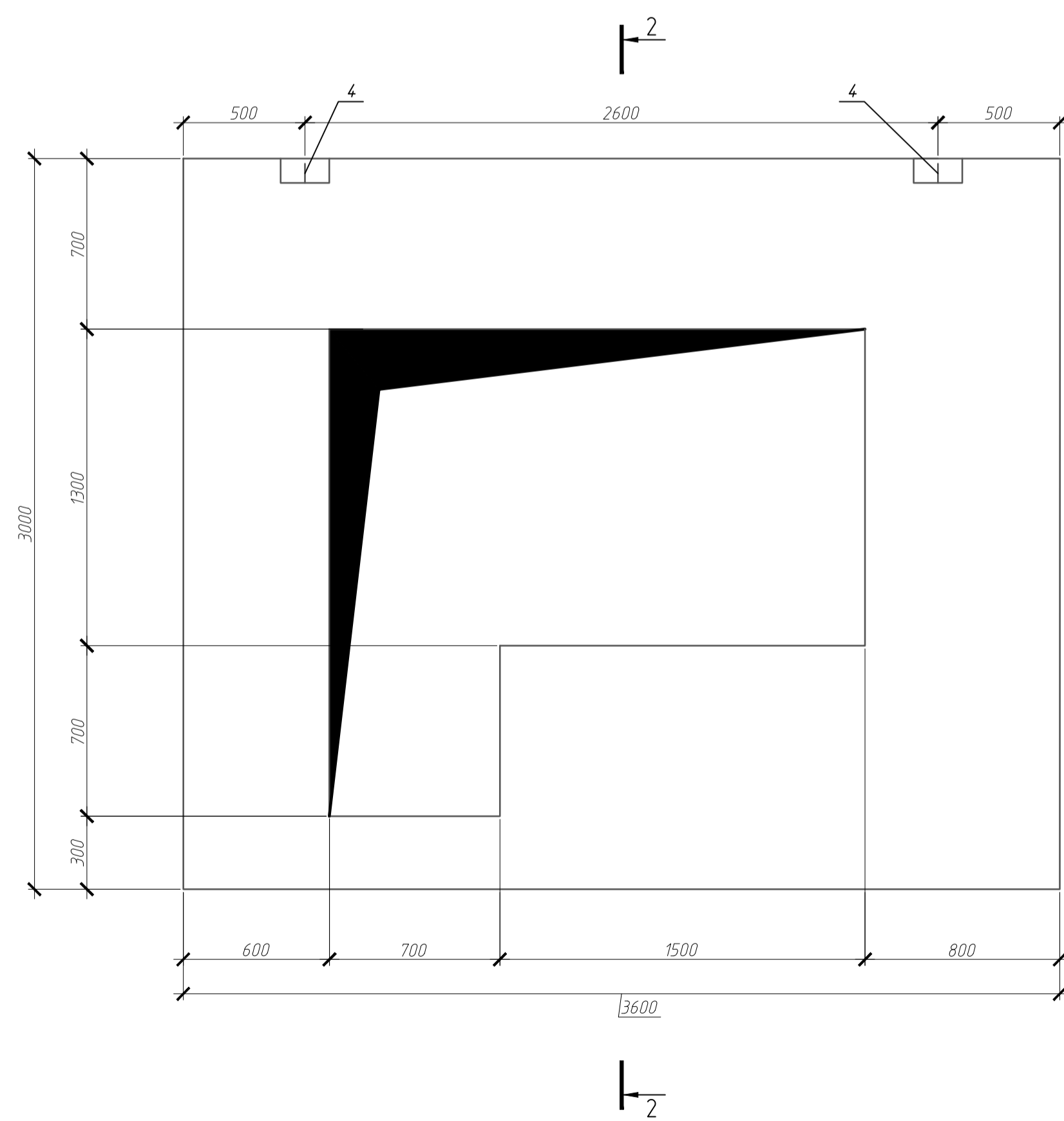
Спецификация на стеновую панель Пм1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед.кг	Примечание
Сборочные единицы и детали					
Стержни одиночные					
1-1	ГОСТ 5781-80	Ø8 А 400 l = 230 мм	190	0,09	
Сетка С1					
1-2	ГОСТ 6727-80	Ø12 А 400 l = 68,80 м		0,888	п.м.
1-3	ГОСТ 6727-80	Ø12 А 400 l = 75,50 м		0,888	п.м.
Монтажная петля					
4	ГОСТ 5781-82	Ø8 А 240	2	0,503	
Материалы					
		Бетон класса В25		2,36	м³

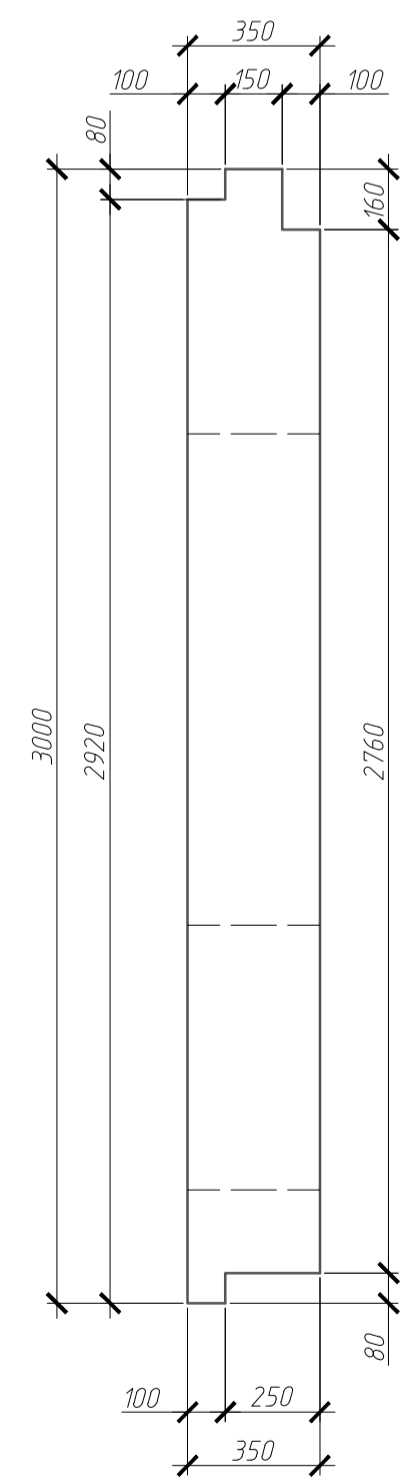
Спецификация на стеновую панель Пм2

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед.кг	Примечание
Сборочные единицы и детали					
Стержни одиночные					
2-1	ГОСТ 5781-80	Ø8 А 400 l = 230 мм	285	0,09	
Сетка С2					
2-2	ГОСТ 6727-80	Ø12 А 400 l = 103,20 м		0,888	п.м.
2-3	ГОСТ 6727-80	Ø12 А 400 l = 113,25 м		0,888	п.м.
Монтажная петля					
4	ГОСТ 5781-82	Ø8 А 240	2	0,503	
Материалы					
		Бетон класса В25		3,54	м³

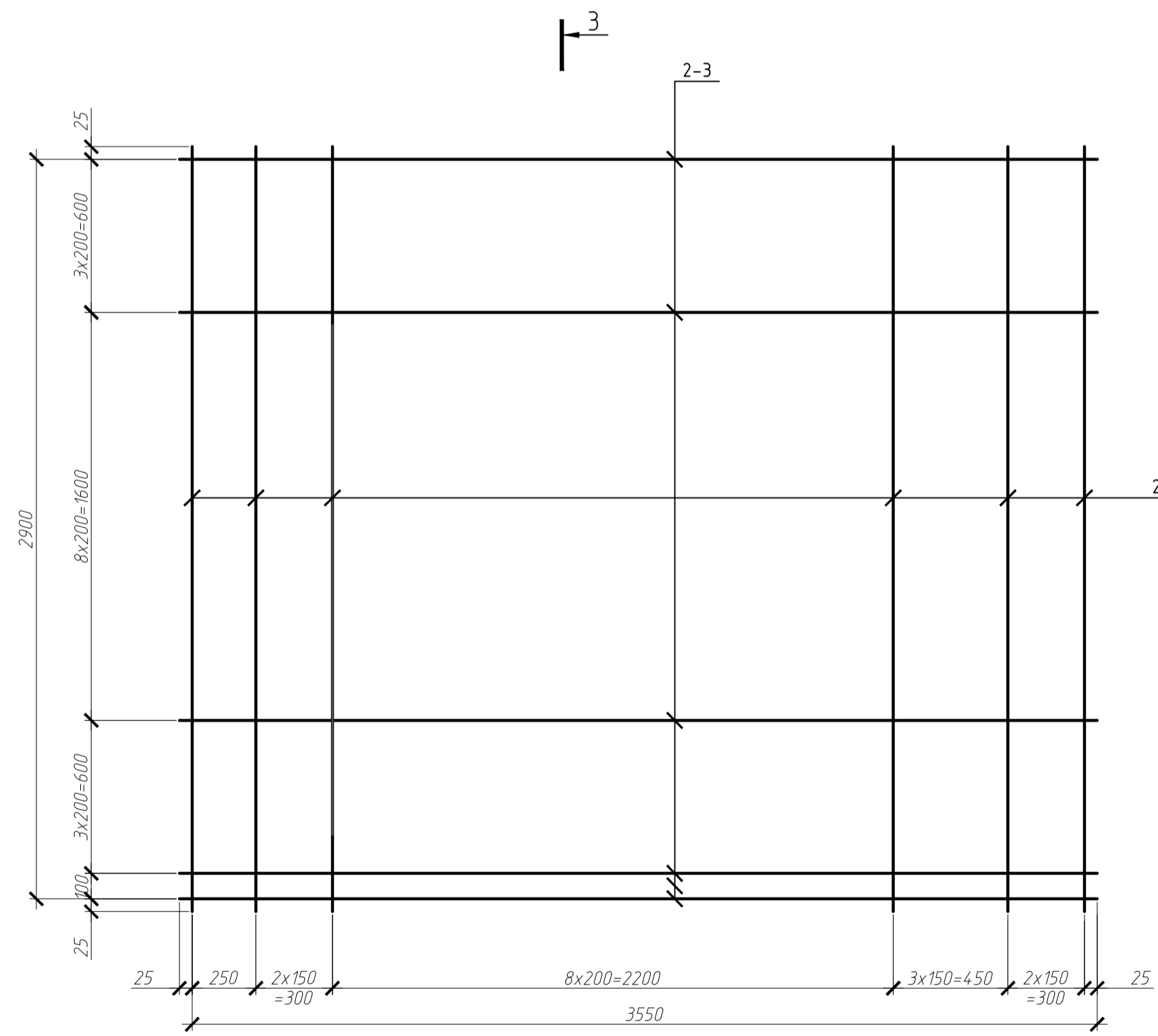
Опалубочный чертеж панели ПМ2



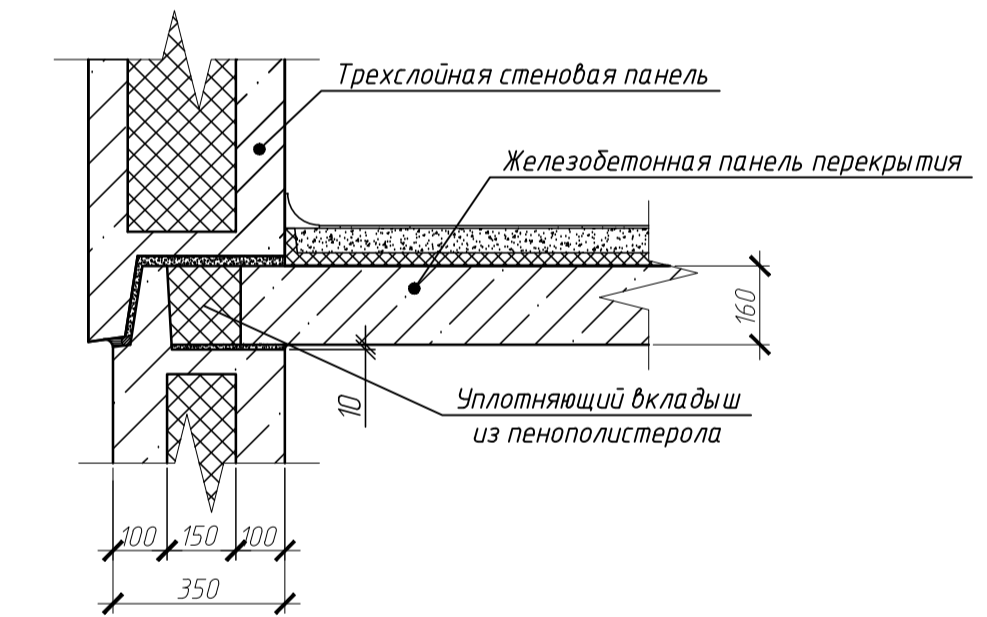
Разрез 2-2



Сетка армирования С2



Узел сопряжения плиты перекрытия и стеновой панели



Общие указания:

- Проект разработан для следующих условий:
 - Климатические условия:
 - площадка строительства: пгт.Мотыгино
 - расчетное значение беса снегового покрова: 1,80 кПа (180 кг/м²) для III снегового района;
 - нормативное значение ветрового давления: 0,38 кПа (38 кг/м²) для III ветрового района;
 - категория здания по сейсмической опасности в соответствии с картой СП 14.13330.2011 «Строительство в сейсмических районах».
 - Вероятность превышения указанных на карте значений сейсмической интенсивности (6,6,7 баллов для условий г. Красноярск) в течение 50 лет – 10%;
 - здание отапливаемое.
- За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа.
- Все возводимые железобетонные конструкции запроектированы в соответствии с требованиями:
 - СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения».
 - Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций без предварительного напряжения арматуры (к СП 52-101-2003). Москва, НИИЖБ, 2005 г.
 - СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений».
 - СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия».

Ведомость расхода стали, кг

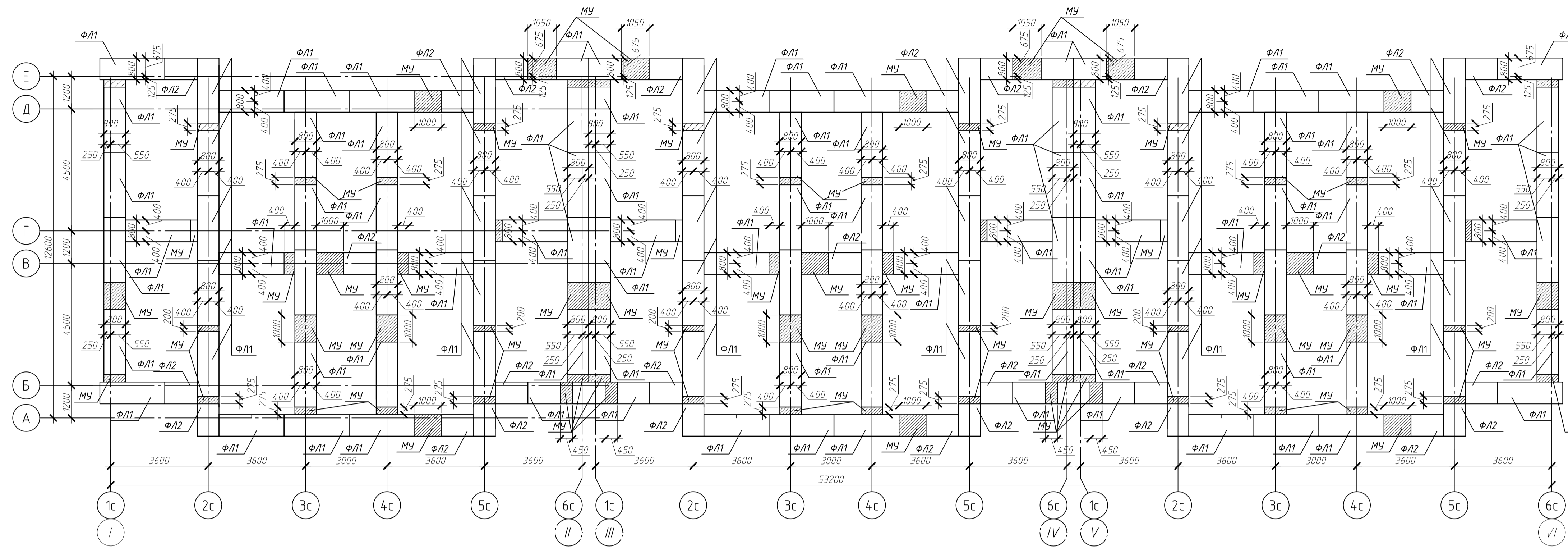
Марка элемента	Изделия арматурные						Всего
	Арматура класса						
	А-400			А-240			
	ГОСТ 6727-80			ГОСТ 6727-82			
Ø12	Ø8	Итого	Ø8	Итого			
ПМ1	254,84	19,00	273,84	1,01	1,01	274,85	
ПМ2	384,42	25,65	410,07	1,01	1,01	411,08	

Ведомость элементов

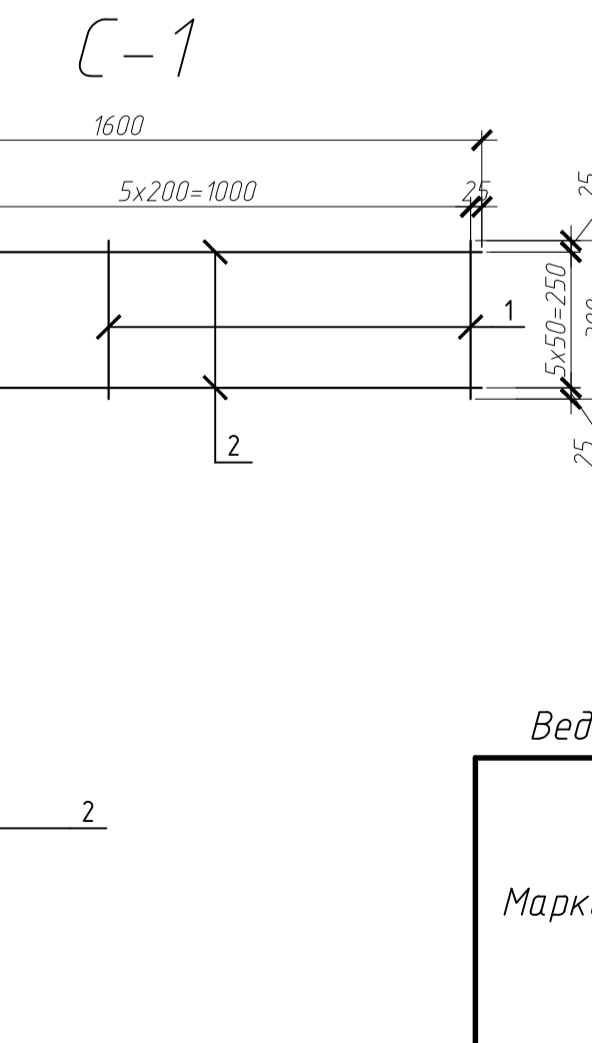
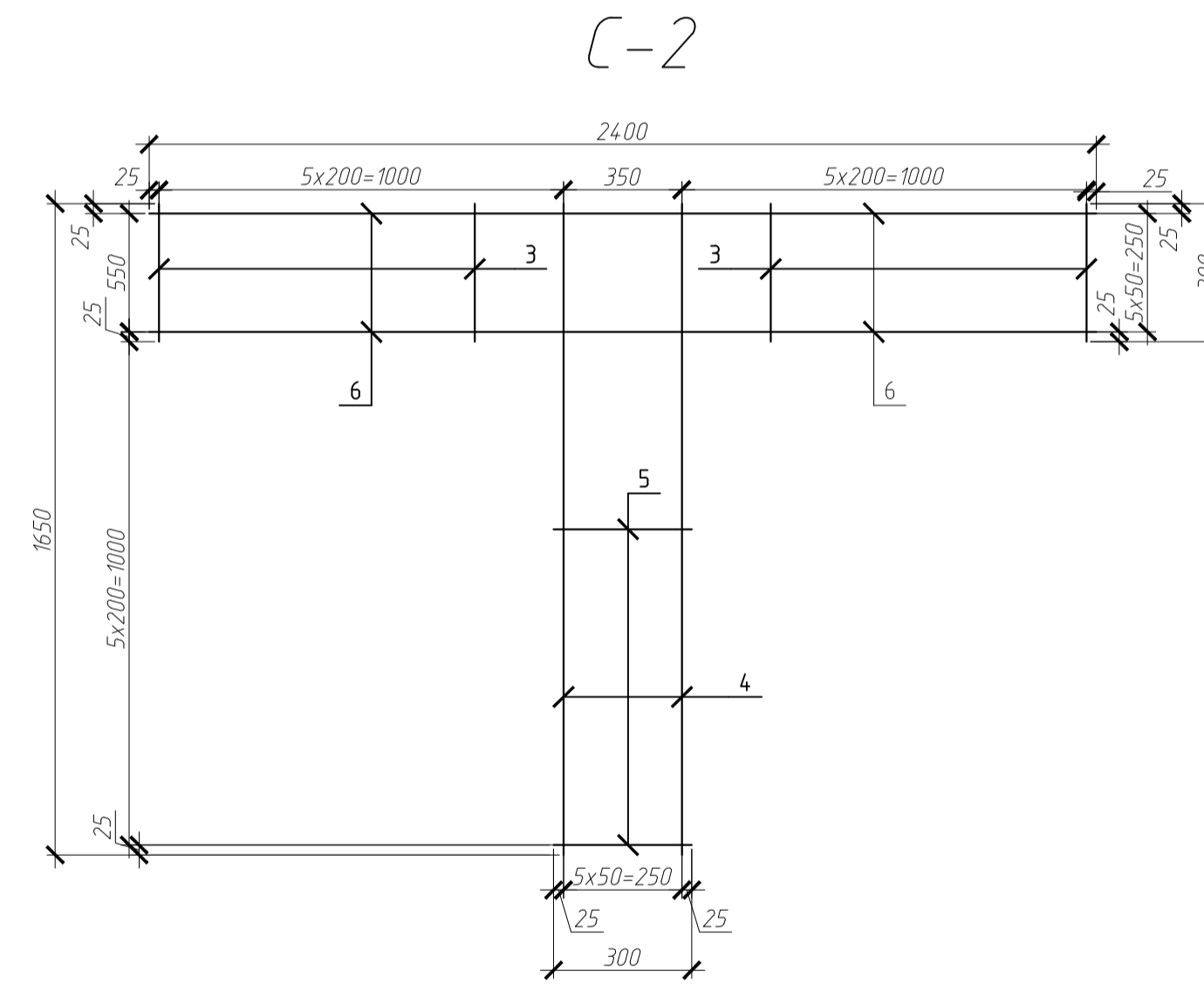
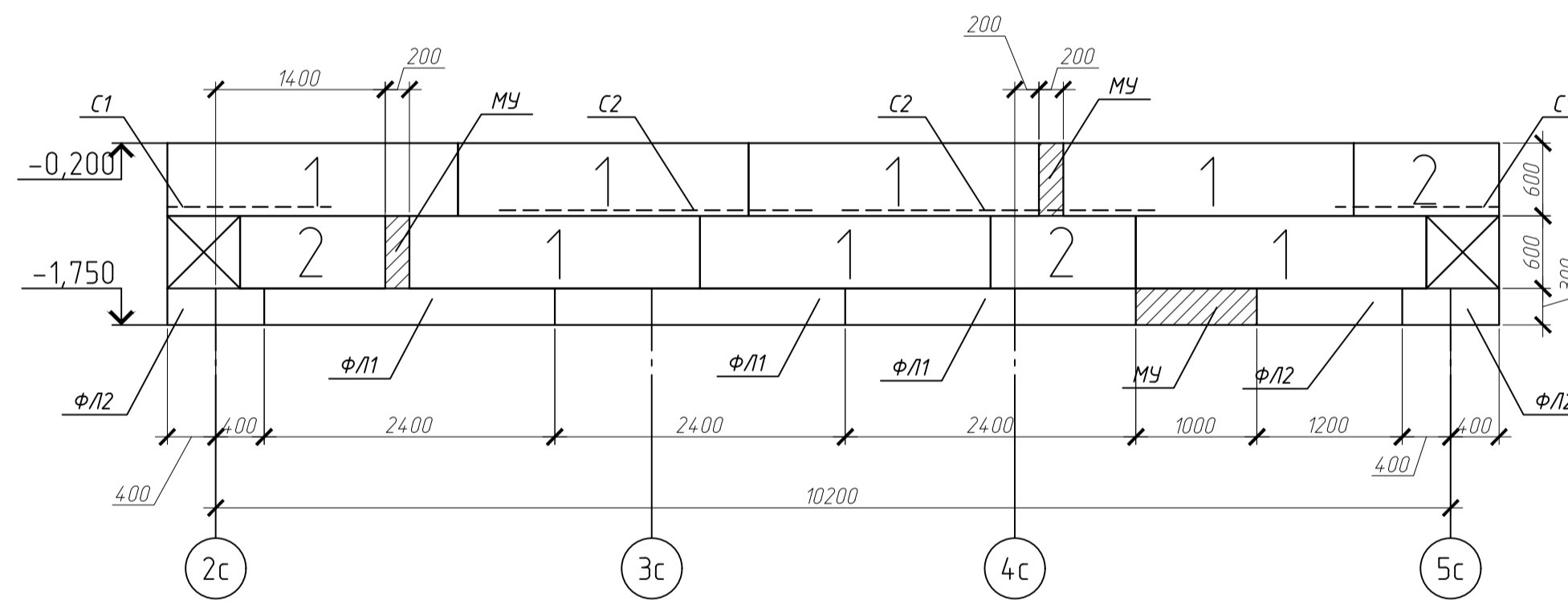
Поз.	Эскиз
4	

БР-08.03.01-КЖ					
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"					
Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол.ч.	Лист	Г. док.	Подп.	Дата
Разработал	Ломан А.В.				
Конструктор	Мах В.В.				
Руководитель	Гофман Д.В.				
Н. контроль	Гофман Д.В.				
Зав. кафедрой	Ивантьев Г.В.				
3-х этажный 24-квартирный жилой дом в пгт.Мотыгино Красноярского края			Стадия	Лист	Листов
Опалубочный чертеж панели ПМ1, ПМ2. Сетка армирования С1. Спецификация на стеновую панель ПМ1, Узел сопряжения плиты перекрытия к стеновой панели			БР	3	
Кафедра СМиТС					

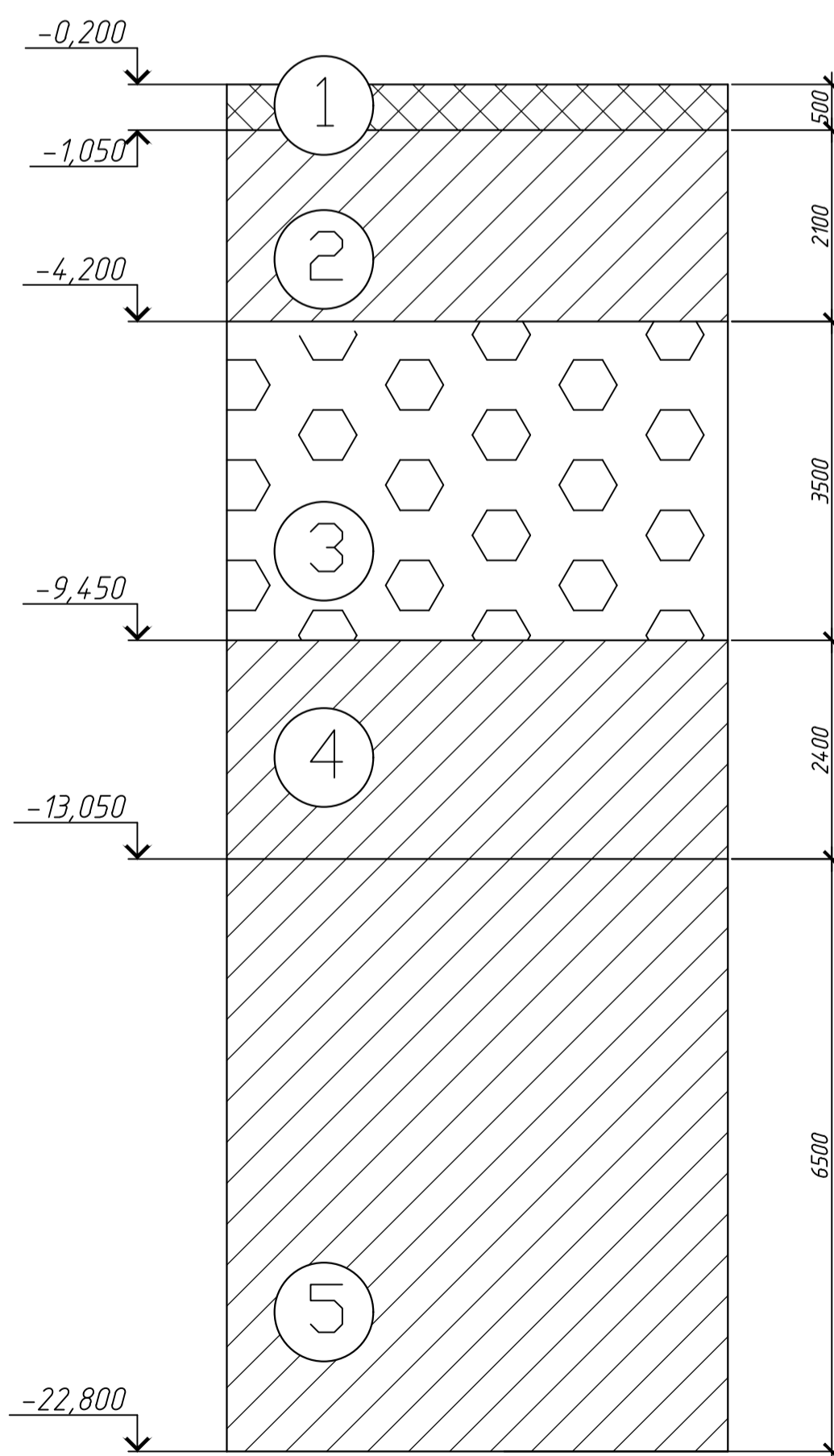
План фундамента



Развертка стены подвала по оси А



Инженерно-геологический разрез



Условные обозначения

Номер ИГЭ	Условное обозначение	Описание	Характеристики (нормативные)
1		Техногенный грунт	
2		Суглинок тяжелый твердый	$q=1,70 \text{ т/м}^2$ $f=22,6$ $e=0,81$
3		Глинячково-песчаный грунт с песчаным заполнителем	$q=1,83 \text{ т/м}^2$ $f=33,0$ $e=0,61$
4		Суглино тяжелый текучепластичный	$q=1,67 \text{ т/м}^2$ $f=20,7$ $e=0,95$
5		Суглинок легкий полутвердый	$q=2,0 \text{ т/м}^2$ $f=26,5$ $e=0,54$

Спецификация элементов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
Стандартные изделия					
1	ГОСТ 13579-78	ФБС 24.4.6	129	1300	
2	ГОСТ 13579-78	ФБС 12.4.6	36	640	
ФЛ1	ГОСТ 13580-85	ФЛ 8.24	99	1395	
ФЛ2	ГОСТ 13580-85	ФЛ 8.12	26	685	
Арматурные изделия					
Сетка С-1					
	ГОСТ 6727-80	Ø5 Вр1, l=300	5	0,04	
	ГОСТ 6727-80	Ø5 Вр1, l=1600	24	0,23	
Сетка С-2					
	ГОСТ 6727-80	Ø5 Вр1, l=300	5	0,04	
	ГОСТ 6727-80	Ø5 Вр1, l=1600	8	0,24	
	ГОСТ 6727-80	Ø5 Вр1, l=300	5	0,04	
	ГОСТ 6727-80	Ø5 Вр1, l=2400	12	0,35	

Примечания

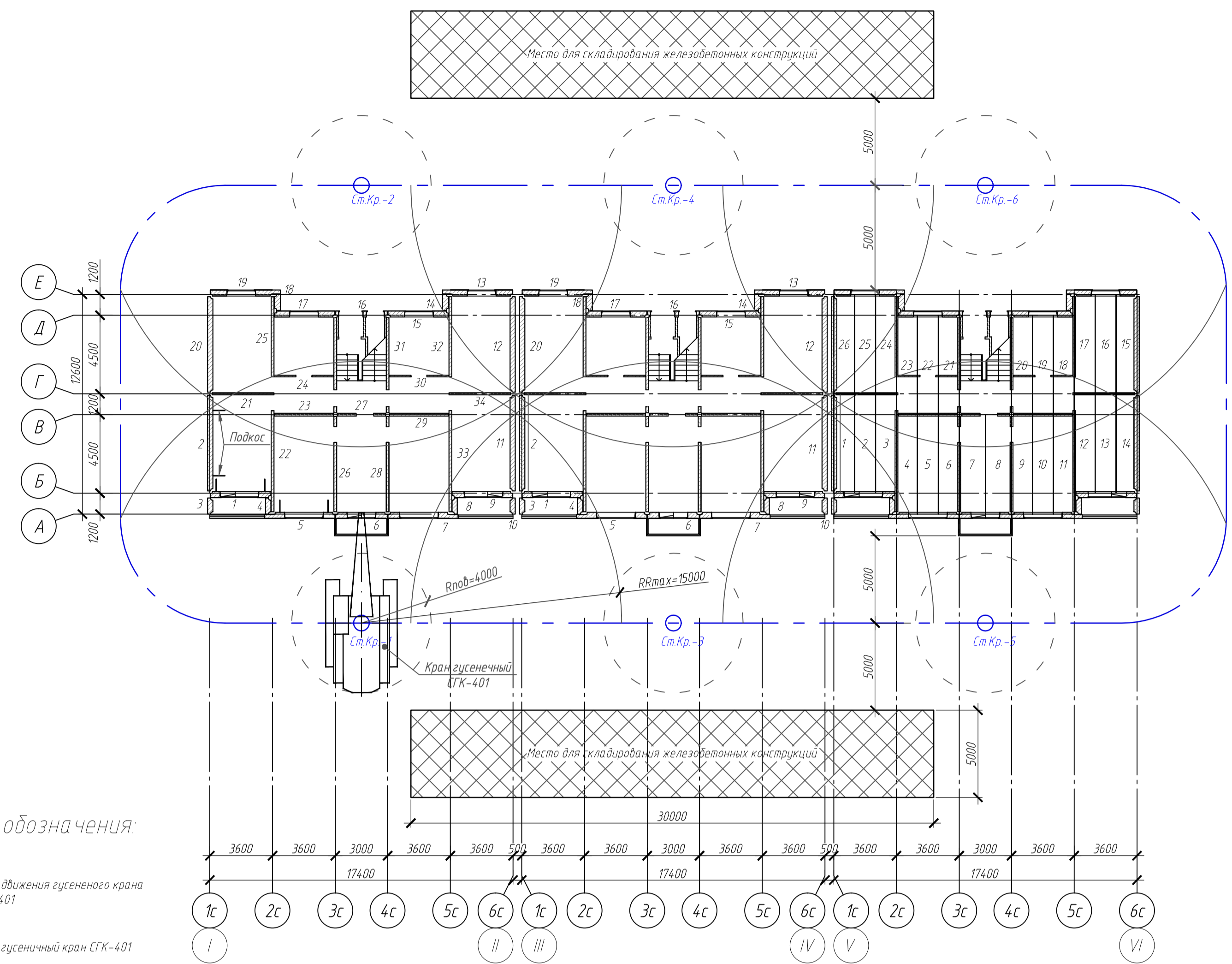
- Грунт основания является глина тугопластичная с $\gamma = 17,0 \text{ кН/м}^3$, $c = 23,2 \text{ кПа}$, $\phi = 22,4^\circ$, $R=230 \text{ кПа}$.
- Грунты не пучинистые, глубина промерзания 1,5 м.
- Обратную засыпку котлована выполнять слоями непучинистого грунта не более 0,3м. с уплотнением.
- Не допускать промерзания грунта в процессе строительства.
- В зимний период строительства предусмотреть мероприятия, предохраняющие основание фундаментов от промерзания.
- В период строительства предусмотреть мероприятия, предохраняющие основание фундаментов от замачивания.

Ведомость расхода арматуры, кг

Марка элемента	Изделия арматурные		Всего
	Арматура класса		
	Вр1	Всего	
	ГОСТ 6727-80	Ø5	Итого
С1 и С2	192,96	192,96	192,96

				БР-08.03.01-АР		
				ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет"		
				Инженерно-строительный институт		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Разработал	Ломак А.В.					3-х этажный 24-квартирный жилой дом в пгт Мотыгино Красноярского края
Консультант	Преснов О.М.					Стация
Руководитель	Гофман О.В.					Лист
						1
Н.контр.	Гофман О.В.					Кафедра СМиТС
Заб.кафедрой	Иваньков Г.В.					

Схема производства работ



Условные обозначения:

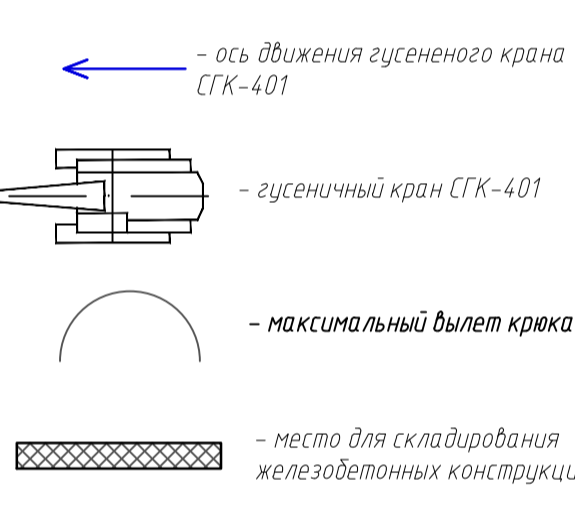


Схема строповки:

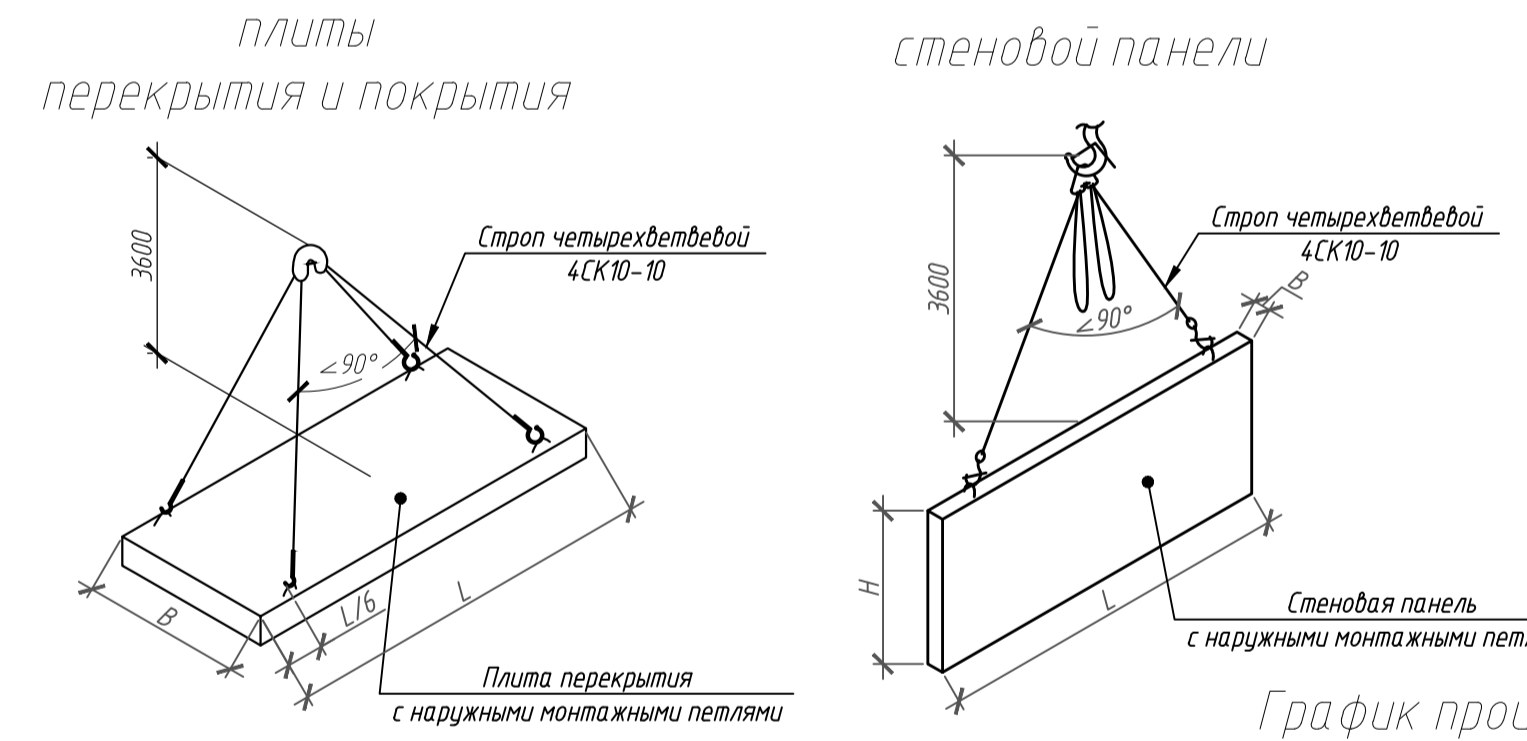


Схема монтажа наружной стеновой панели

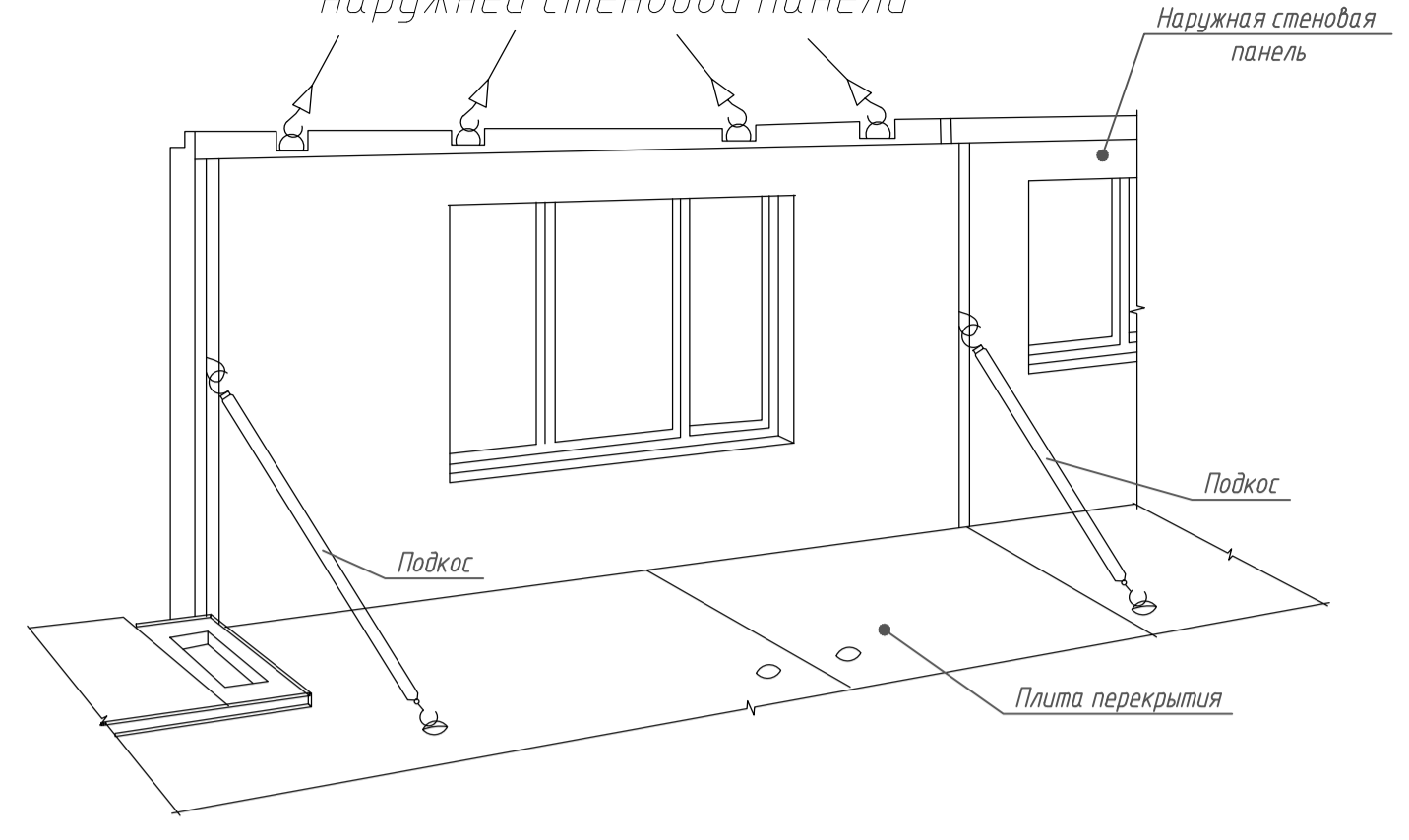


Схема строповки пустого поддона

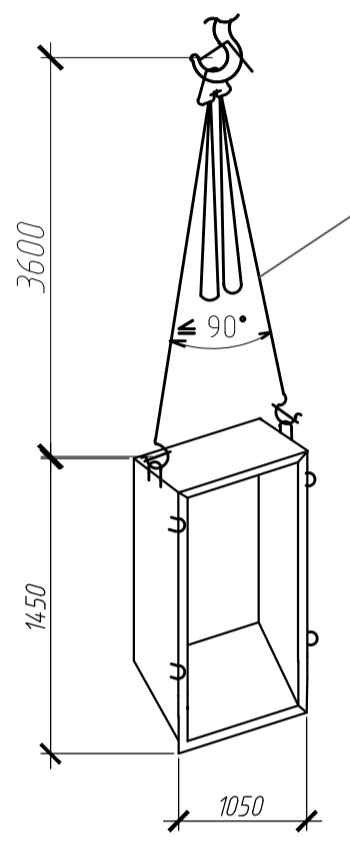
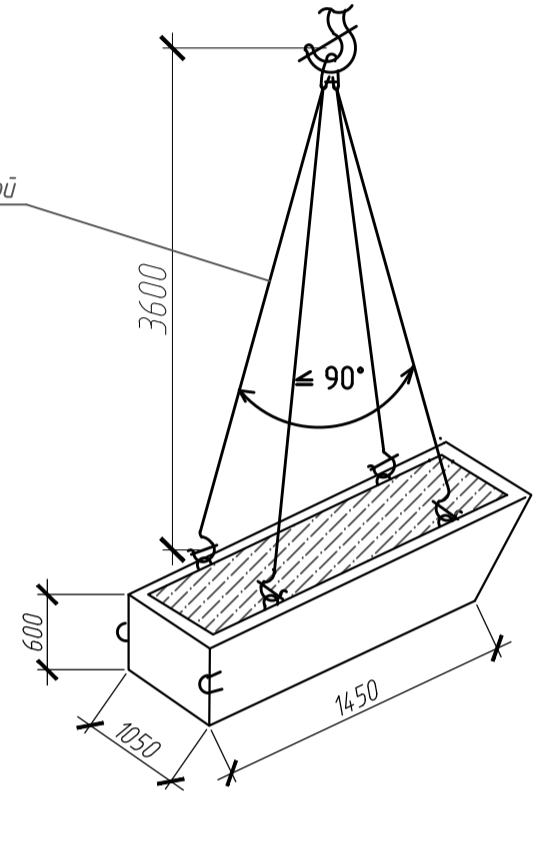


Схема строповки поддона с бетонной смесью



Материалы и изделия

Наименование технологического процесса и его операций, объем работ	Наименование материал и изделий, марка, ГОСТ, ТУ	Единица измерения	Норма расхода на единицу измерения	Потребность на объем работ
Зачеканка швов	Бетон В25	м3		15,8
Монтаж наружных стеновых панелей	Железобетонная трехслойная стеновая панель площадью до 6м2	шт.		68
Монтаж наружных стеновых панелей	Железобетонная трехслойная стеновая панель площадью до 15м2	шт.		240
Монтаж внутренних стеновых панелей	Железобетонная однослойная стеновая панель площадью до 6м2	шт.		40
Монтаж внутренних стеновых панелей	Железобетонная однослойная стеновая панель площадью до 15м2	шт.		30
Монтаж перегородок	Железобетонная однослойная стеновая панель площадью до 15м2	шт.		75
Монтаж элементов перекрытия и железобетонные перекрытия площадью до 5м2 по серии 1.14-1	Железобетонная однослойная стеновая панель площадью до 15м2	шт.		18
Монтаж элементов перекрытия и железобетонные перекрытия площадью до 10м2 по серии 1.14-1	Железобетонная однослойная стеновая панель площадью до 15м2	шт.		138
Монтаж лестничных маршей	Марш лестничных железобетонный индивидуального изготовления	шт.		18
Сварочные работы	Электроды	т		1,14
Прочие работы	Металлопрокат	т		3,47
Прочие работы	Пиломатериал	м3		25

Указания по производству работ

- (согласно СП 48.13330.2011 «Организация строительства»)
- Основанием для начала работ может служить Акт технической готовности конструкций каркаса здания к монтажу панелей. К акту приема прилагают исполнительные геодезические схемы с нанесением положения колонн в плане и по высоте. Приемка объекта под монтаж должна производиться работниками монтажной организации.
 - Монтаж панелей осуществляют в соответствии с требованиями СП, рабочего проекта, проекта производства работ и инструкций заводов-изготовителей стеновых панелей.
 - Замена панелей и материалов, предусмотренных проектом, допускается только по согласованию с проектной организацией и заказчиком.
 - Наружные стеновые панели устанавливают в самостоятельном монтажном потоке после монтажа каркаса и покрытия всего здания или части его на участке стены в пределах температурного шва. Панели наружных стен приняты длиной 5,2м при высоте 1,2м.
 - До начала монтажа панелей генеральным подрядчиком должны быть полностью закончены следующие работы:
 - проверено качество панелей, их размеры и расположение закладных деталей;
 - произведена точная разбивка мест установки панелей в продольном и поперечном направлениях, а также по высоте;
 - нанесены риски, определено положение вертикальных швов и плоскостей панелей. Риски наносятся карандашом или маркером;
 - на каждом этаже здания закреплен монтажный горизонт;
 - устроены временные подъездные дороги для автотранспорта и подготовлены площадки для складирования панелей и работы крана;
 - панели перебраны и соскларированы в кассеты в пределах монтажной зоны крана;
 - необходимые монтажные средства, приспособления и инструменты;
 - Разгрузку и складирование панелей на проекционном складе производят вертикально в кассеты. Располагают кассеты таким образом, чтобы кран с монтажной стойкой мог устанавливать их в проектное положение без изменения вылета стрелы.
 - Перед началом монтажа стенового ограждения здание разбивается на три захватки. Величина захватки равна одной блок-секции (продолжение смотреть в пояснительной записке)

Указания по контролю качества работ

- (согласно СП 48.13330.2011 «Организация строительства» и СП 70.13330.2012 Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции»)
- Требуемое качество и надежность зданий и сооружений должны обеспечиваться строительными организациями, путем осуществления комплекса технических, экономических и организационных мер эффективного контроля на всех стадиях создания строительной продукции.
 - Контроль качества строительно-монтажных работ должен осуществляться специализированными службами, входящими в состав строительных организаций или привлекаемых со стороны и оснащенных техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля.
 - Производственный контроль качества строительно-монтажных работ должен включать входной контроль рабочей документации, конструкций, изделий, материалов и оборудования, операционный контроль отдельных строительных процессов или производственных операций и приемочный контроль строительно-монтажных работ.
 - Операционный контроль должен осуществляться в ходе выполнения строительных процессов или производственных операций и обеспечивать своевременное выявление дефектов и принятие мер по их устранению и предупреждению.
 - При приемочном контроле необходимо производить проверку качества выполненных строительно-монтажных работ, а также ответственных конструкций.
 - По результатам производственного и инспекционного контроля качества строительно-монтажных работ должны разрабатываться мероприятия по устранению выявленных дефектов, при этом также должны учитываться и требования авторского надзора проектных организаций и органов государственного надзора и контроля, действующих на основании специальных положений согласно СП 70.13330.2012.
 - Предельное отклонение от совмещения ориентиров при установке сборных элементов, а также законченных монтажных конструкций от проектного положения не должны превышать величин, приведенных в таблице (продолжение смотреть в пояснительной записке)

Указания по технике безопасности

- (согласно СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1» и СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть II»)
- При разработке методов и последовательности выполнения работ следует учитывать опасные зоны, возникающие в процессе работ. При необходимости выполнения работ в опасных зонах должны предусматриваться мероприятия по защите работающих.
 - На границах опасных зон должны быть установлены предохранительные защитные и сигнальные ограждения, предупредительные надписи, хорошо видимые в любое время суток.
 - Освещенность участков производства работ должна обеспечивать безопасное ведение работ. Освещение должно предусматриваться рабочим, охранным и аварийным.
 - На все технологические операции и производственные процессы должны быть разработаны инструкции по технике безопасности (включая операции, связанные с эксплуатацией электрооборудования и работами на высоте).
 - Корпуса всех электрических механизмов должны быть надежно заземлены.
 - После разгрузки, разгрузки и переноски материал необходимо производить с соблюдением норм поднятия и переноски тяжестей.
 - К работе с пневматическими и механическими инструментами допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие специальное обучение и получившие удостоверение на право работы с этими инструментами, а также аттестованные по первой группе техники безопасности и не имеющие медицинских противопоказаний по данному виду работ.
 - Каждый рабочий, пользующийся пневматическим и механическим инструментом, должен знать инструкцию и правила технической эксплуатации инструмента, безопасные способы подключения и отключения инструмента, основные причины неисправности инструмента и безопасные способы их устранения. При возникновении неполадок в работе механизмов необходимый ремонт допускается производить только после их останова и обесточивания.
 - При возведении здания и сооружения запрещается выполнять работы, связанные с нахождением посторонних людей, где производится перемещение, установка и временное закрепление элементов сборных конструкций и оборудования.
 - Запрещается подъем сборных ж/б конструкций, не имеющих монтажных петель или меток, обеспечивающих их правильную строповку и монтаж.
 - Строповку конструкций и оборудования следует производить грузозахватными средствами, удовлетворяющими требованиям СП 12-135-2003.
 - Элементы во время движения должны удерживаться от раскачивания и вращения гибкими оттяжками (продолжение смотреть в пояснительной записке)

Калькуляция затрат труда

Обозначение ЕНиР	Наименование работ	Объем работ		Состав звена	Норма времени рабочих, чел.-час	Норма времени машин, маш.-час	Затраты труда рабочих, чел.-час	Затраты труда машин, маш.-час	
		Ед. изм.	Кол-во						
БЕ1-5 табл. 2, а	Разрубка сборного железобетона стреловым краном массой до 5 т	100 т	7,45	Машинист крана 6 разр. - 1	---	2,1	---	15,65	
БЕ1-5 табл. 2, б									Такелажник 2 разр. - 2
БЕ1-5 табл. 2, а	Разрубка сборного железобетона стреловым краном массой до 7 т	100 т	28,73	Машинист крана 6 разр. - 1	---	1,8	---	51,71	
БЕ1-5 табл. 2, б									Такелажник 2 разр. - 2
БЕ4-1-8 табл. 1, а	Монтаж панелей наружных и внутренних стен бескаркасно-панельных зданий площадью до 6м2	1 зл.	108	Машинист крана 6 разр. - 1	---	0,25	---	27,00	
БЕ4-1-8 табл. 1, б									Машинист 5 разр. - 1 4 разр. - 1 разр. - 1
БЕ4-1-8 табл. 1, а	Монтаж панелей наружных и внутренних стен бескаркасно-панельных зданий площадью до 15 м2	1 зл.	270	Машинист крана 6 разр. - 1	---	0,28	---	75,60	
БЕ4-1-8 табл. 1, б									Машинист 5 разр. - 1 4 разр. - 1 разр. - 1
БЕ4-1-8 табл. 1, а	Монтаж перегородок бескаркасно-панельных зданий площадью до 10 м2	1 зл.	75	Машинист крана 6 разр. - 1	---	0,2	---	15,00	
БЕ4-1-8 табл. 1, б									Машинист 5 разр. - 1 4 разр. - 1 разр. - 1
БЕ4-1-7 табл. 1, а	Монтаж плит перекрытия площадью до 5 м2	1 зл.	9	Машинист крана 6 разр. - 1	---	0,14	---	0,56	
БЕ4-1-7 табл. 1, б									Машинист 5 разр. - 1 4 разр. - 1 разр. - 1
БЕ4-1-7 табл. 1, а	Монтаж плит перекрытия площадью до 10 м2	1 зл.	120	Машинист крана 6 разр. - 1	---	0,18	---	21,60	
БЕ4-1-7 табл. 1, б									Машинист 5 разр. - 1 4 разр. - 1 разр. - 1
БЕ4-1-7 табл. 1, а	Монтаж плит перекрытия площадью до 5 м2	1 зл.	9	Машинист крана 6 разр. - 1	---	0,16	---	1,92	
БЕ4-1-7 табл. 1, б									Машинист 5 разр. - 1 4 разр. - 1 разр. - 1
БЕ4-1-7 табл. 1, а	Монтаж плит перекрытия площадью до 10 м2	1 зл.	18	Машинист крана 6 разр. - 1	---	0,21	---	3,78	
БЕ4-1-7 табл. 1, б									Машинист 5 разр. - 1 4 разр. - 1 разр. - 1
БЕ4-1-7 табл. 1, а	Монтаж лестничных маршей	1 зл.	18	Машинист крана 6 разр. - 1	---	0,42	---	7,56	
БЕ4-1-7 табл. 1, б									Машинист 3 разр. - 2 4 разр. - 1 разр. - 1
БЕ4-1-26 табл. 1, а	Залыбка швов панелей стен высотой до 3х метров механизированным способом	100 м шва	13,92	Машинист крана 4 разр. - 1 разр. - 1	---	12,0	---	167,04	
БЕ4-1-26 табл. 1, б									Машинист 4 разр. - 1 разр. - 1
БЕ22-1-2 табл. 1	Электросварка соединений	10 м шва	18,7	Электросварщик 5 разр. - 1	---	8,4	---	157,08	
БЕ22-1-2 табл. 1, б									Машинист крана 4 разр. - 1
Итого:								1264,28	220,38

Машины и технологическое оборудование

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметры	Кол-во
Разрубка, подача и монтаж конструкций	Стреловый самоходный гусеничный кран СК-401 с одной стрелой 22,0 м	0-2тх-5,0т Нк-25х-19м ИК-6т-19м	1
Назначенные расстояния в отверстиях и щелях	Пневмоинструмент для растора РНСИМ. РХ-200 ЕСО	V=0,2л, П-2,3-4м2/ч	1
Приготовление растворов	Растворосмеситель СО-23 Б	V=0,8л	1
Сварочные работы	Трансформатор сварочный ТД-500-4-V-2	U=5220 В, I=50-250 А n=40 кВ	1

График производства работ

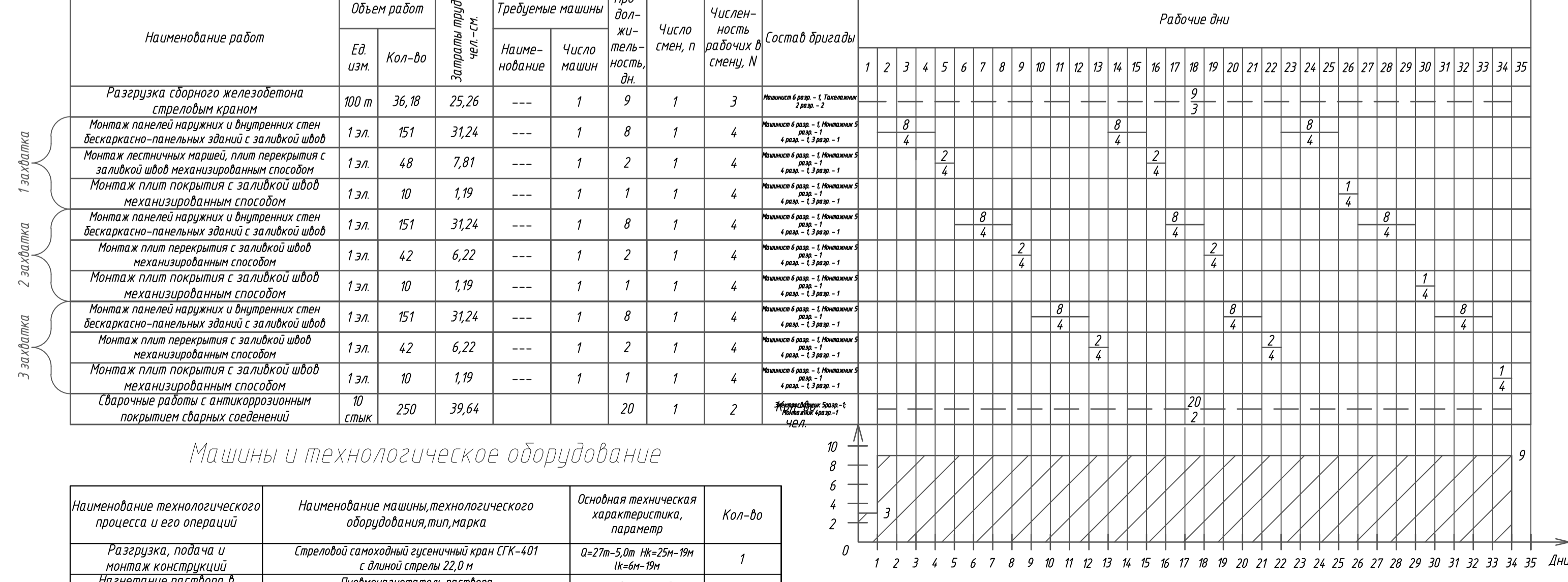


График движения рабочих кадров по объекту



Технико-экономические показатели

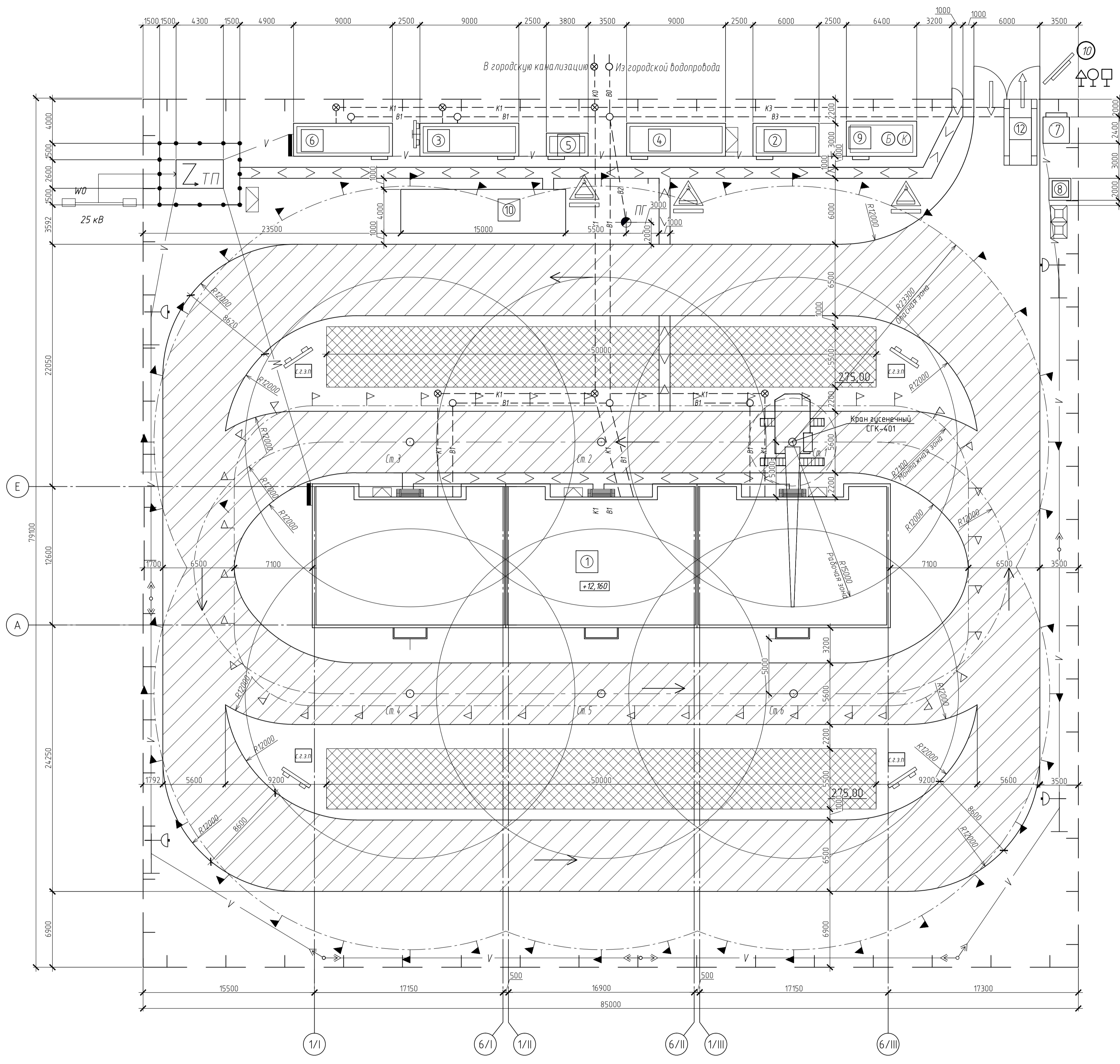
Наименование показателей	Ед. изм.	Количество
Объем работ	м3	1089
Трудоемкость	Чел.-смен	158,04
Продолжительность работ	Дни	34
Выработка на одного рабочего в смену	м3	6,89
Максимальное количество рабочих в смену	Чел.	9

БР-08.03.01-ТК

ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"				Инженерно-строительный институт		
Изм.	Жил	Усл	Сл	Подп	Дата	
Разработал	Ломоно А.В.					
Конструктор	Гофман О.В.					
Руководитель	Гофман О.В.					
И. контроль	Гофман О.В.					
Зав. кафедрой	Иванов Г.В.					
3-х этажный 24-квартирный жилой дом в г.пг.Томьшино Красноярского края				Стадия	Лист	Листов
Технологическая карта на монтаж крупнопанельного жилого дома				БР		
				Кафедра СМиТС		
				Формат А1		

Объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части здания

Условные обозначения



- Монтажная зона
- Зона обслуживания краном (рабочая зона)
- Опасная зона
- Знак, предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью
- Ворота и калитка
- Временное ограждение строительной площадки без козырька
- Защитное ограждение
- Временная дорога
- Временная пешеходная дорожка
- Направления движения транспорта и кранов
- Въезд на строительную площадку и выезд
- Водопровод проектируемый видимый
- Водопровод проектируемый невидимый
- Общее обозначение
- Бытовое водоснабжение
- Противопожарный водопровод
- Производственный водопровод
- Канализация проектируемая видимая
- Канализация проектируемая невидимая
- Общее обозначение
- Бытовое канализация
- Производственная канализация
- Опора ЛТП
- ЛТП существующая
- ЛТП временная подземная
- ЛТП временная воздушная на опорах
- Проектор на опоре
- Стреловой кран на гусеничном ходу
- Стоянки стрелового самоходного крана
- Знак ограничения скорости движения транспорта
- Трансформаторная подстанция
- Зона складирования материалов и конструкций
- Временное сооружение, бытовое помещение
- Место хранения грузозахватных приспособлений и тары
- Контуры строящегося здания
- Место хранения первичных средств пожаротушения
- Временный защитный козырек над входом в здание
- Мусороприемный бункер
- Въездной стел с транспортной схемой
- Стел с противопожарным инвентарем
- Стел со схемами строповки
- Шкаф хранения баллонов с ацетиленом
- Шкаф хранения баллонов с кислородом
- Пожарный гидрант
- Распределительный щит

Экспликация зданий и сооружений

Наименование	Объем		Размеры в плане, мм	Тип, марка или краткое описание
	Ед. изм.	Кол-во		
1. Возводимое здание	шт.	1	12600x52200	
2. Прорасч. прорабская	шт.	1	6000x3000	Инвентарный
3. Душевая/ умывальная	шт.	1	9000x3000	Инвентарный
4. Гардеробная с помещением для обогрева	шт.	1	9000x3000	Инвентарный
5. Сушилка	шт.	1	3800x2100	Инвентарный
6. Столовая	шт.	1	10000x3200	Инвентарный
7. КПП	шт.	1	3800x2100	Инвентарный
8. Туалет	шт.	1	1140x1140	Инвентарный
9. Закрытый склад	шт.	1	6400x3200	Инвентарный
10. Навес	шт.	1	4000x15000	Возводится на месте
11. Мойка колес	шт.	1	3000x6000	

Технико-экономические показатели СГП

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Площадь территории строительной площадки	м ²	6715
Площадь под постоянными сооружениями	м ²	667,9
Площадь под временными сооружениями	м ²	121,3
Площадь складов	м ²	610,0
Протяженность автодорог	км	0,38
Протяженность электросетей	м	312
Протяженность водопроводных сетей	км	0,29
Протяженность ограждения строительной площадки	м	328
Процент использования стройплощадки	%	20,8

БР-08.03.01-СГП			
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт			
Изм./Кор.	Лист/Ф. док.	Подп.	Дата
Разработал	Лопачев А.В.		
Консультант	Горбань О.В.		
Руководитель	Горбань О.В.		
Н. контроль	Горбань О.В.		
Зав. кафедрой	Иванов Г.В.		
3-х этажный 24-квартирный жилой дом в п.г.т. Мотыгино Красноярского края		Студия	Лист
Объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части здания. Условные обозначения. Экспликация зданий и сооружений		БР	Кафедра СМиТС

СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK

СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK

РЕФЕРАТ

Выполненная квалификационная работа на тему: «3-х этажный 24-квартирный жилой дом в пгт. Мотыгино Красноярского края» содержит страниц текстового документа, 2 приложения, 57 использованных источников, 6 листов графического материала.

ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЁТ ОКНА, 3 СЕКЦИИ, СТЕНОВАЯ ПАНЕЛЬ, ГУСЕНИЧНЫЙ КРАН, СТРОИТЕЛЬНЫЙ ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН, 24-Х КВАРТИРНЫХ ЖИЛОЙ ДОМ, АРМИРОВАНИЕ ПАНЕЛИ, ЛСР НА ВОЗВЕДЕНИЕ, ПРОЕКТ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА.

Объект дипломного проекта – 3-х этажный 24-квартирный жилой дом в пгт. Мотыгино Красноярского края

Цель выпускной квалификационной работы – составление пакета проектно-сметной документации и ее анализ.

Целью выполнения ВКР является формирование и развитие навыков по разработке архитектурно-строительных и конструктивных решений, составление пакета проектно-сметной документации и ее анализ.

В результате дипломного проектирования:

- разработаны архитектурно – планировочные решения, произведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций;
- выполнены расчеты и конструирование 2-х наиболее нагруженных стеновых панелей с подбором и расчетом армирования;
- выполнены расчет ленточного монолитного фундамента неглубокого заложения и сравнение данного вида фундаментов, с фундаментами на забивных свая, объединённых монолитным ростверком;
- разработана тех.карта на монтаж крупнопанельного жилого дома;
- разработан стройгенплан на возведение надземной части жилого дома;
- Составлен и проведен анализ локального сметного расчета на монтаж крупнопанельного жилого дома в ценах 1 кв. 2017 года; определена прогнозную стоимость проекта на основании сборников НСЦ, собраны основные технико-экономические показатели проекта.

СОДЕРЖАНИЕ

Архитектурно-строительный раздел.....	
1.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации.....	
1.2 Обоснование принятых объемно-планировочных и архитектурно-планировочных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного объекта капитального строительства	
1.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства.....	
1.4 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства	
1.5 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения	
1.6 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей.....	
1.7 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещения от шума, вибрации и другого воздействия.....	
1.7.1 Теплотехнический расчет стены.....	
1.7.2 Теплотехнический расчет конструкции покрытия.....	
1.7.3 Определение вида заполнения оконных проемов.....	
1.8 Пожарная безопасность.....	
1.8.1 Общая часть	
1.8.2 Объемно-планировочные и конструктивные решения....	
1.8.3 Эвакуация из здания.....	
1.9 Техничко-экономические показатели	
Расчетно-конструктивный раздел.....	
2.1 Исходные данные.....	
2.2 Сбор нагрузок на несущие элементы здания.....	

					БР-08.03.01–2017 ПЗ				
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	3-х этажный 24-квартирный жилой дом в пгт. Мотыгино Красноярского края	<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>	
<i>Разработал</i>	<i>Лпмпкп А В</i>								
<i>Проверил</i>	<i>Гофман О.В.</i>								
<i>Руководитель</i>	<i>Гофман О.В.</i>					<i>Кафедра СМиТС</i>			
<i>Н. Контр.</i>	<i>Гофман О.В.</i>								
<i>Зав. каф.</i>	<i>Игнатъев Г.В.</i>								

ВВЕДЕНИЕ

Мотыгино — поселок городского типа в Красноярском крае. Административный центр Мотыгинского района, в 550 км к северо-востоку от Красноярска, приравнен к районам Крайнего Севера.

Площадь территории Красноярского края составляет — 2 366 797 км²

Численность населения пгт. Красноярск на 2016 г. составляет 5482 человека.

Жилье является одной из главных потребностей, обеспечивающих гражданам благоприятные условия жизнедеятельности, а также ощущение экономической стабильности и безопасности, стимулирующих к эффективному и производительному труду.

Целью дипломного проекта является составление пакета проектно-сметной документации, и ее анализ.

Для достижения цели в ходе выполнения ВКР были поставлены следующие задачи:

- разработать архитектурно – планировочные решения;
- выполнить теплотехнические расчеты ограждающих конструкций;
- разработать решения по внутренней и наружной отделке, заполнению оконных и дверных проёмов;
- произвести расчет наиболее нагруженных стеновых панелей;
- разработать ленточный фундамент и сравнить варианты устройства фундамента на забивных сваях и фундамента мелкого заложения;
- разработать: тех. карту на монтаж крупнопанельного жилого дома, объектный стройгенплан на основной период строительства;
- составить и провести анализ локального сметного расчета на монтаж крупнопанельного жилого дома в ценах 1 кв. 2017 года; определить прогнозную стоимость проекта на основании сборников НСЦ, собрать основные технико-экономические показатели проекта.

В качестве объекта исследования выбрано жилой дом в пгт. Мотыгино.

Предметом дипломного проекта является проектно-сметная документация объекта.

При выполнении дипломного проекта были использованы основные нормативные документы по проектированию – СНиП, СП, ГОСТ, РД, ЕНиР, УНиР, ГЭСН, МДС, НЦС, тематические справочные пособия. Разработка графической части выполнена в программе AutoCAD. Расчеты конструкций произведены в учебной версии программного комплекса SCAD Office 21.1. Для составления сметной документации использован специализированный программный комплекс ГРАНД-Смета.

1 Архитектурно-строительный раздел

1.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации

Объект строительства – 3-х этажный жилой дом по улице Партизанская в пгт. Мотыгино Красноярского края.

Вид строительства – новое. Здание запроектировано прямоугольным в плане с размерами по осям 52,2х12,6 м.

Для защиты от ударов молнией предусмотрена защита металлической сеткой.

Этажность, протяженность и конфигурация в плане жилого дома определена проектом застройки.

Степень огнестойкости сооружения - II, в соответствие ст. 28, 29, 57 ФЗ №123 ФЗ;

Класс конструктивной пожарной опасности - С0 в соответствие ст. 28, 29, 57 ФЗ №123 ФЗ;

Класс функциональной пожарной опасности – Ф1.3;

Категория по взрывопожарной опасности - В1-В3.

Строительная система проектируемого здания – панельная, конструктивная система – бескаркасная (стеновая), конструктивная схема - поперечно-стеновая. Здание 3-х этажное, холодным чердаком. Высота этажей 3,0 м, высота чердака переменная, до 2,8 м.. Кровля – скатная. Для перемещения между этажами в здании предусмотрена лестничная клетка.

На 1-ом -3-ом этажах располагаются жилые 2-х, 3-х комнатные квартиры

Экспликация квартир в здании представлена в виде таблицы 1.1

Таблица 1.1 – Экспликация квартир в здании

Наименование	Количество, шт.	Жилая площадь, м ²	Общая площадь, м ²
Двухкомнатные	18	884,79	1540,26
Трехкомнатные	6		

1.2 Обоснование принятых объемно-планировочных и архитектурно-планировочных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного объекта капитального строительства

Обоснованием принятых объемно-пространственных и архитектурных решений здания на стадии проектирования послужило техническое задание Заказчика.

В связи с тем, что здание расположено в жилом квартале свободная от застройки территория максимально озеленяется.

Инженерные сети выполнены в подземном варианте.

Технико-экономические показатели по генплану:

- площадь участка – 5225,14 м²;
- площадь застройки – 670,324 м²;
- коэффициент застройки – 0,128;
- коэффициент озеленения – 0,478.

1.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства

На этапе проектирования здания для разработки композиционных решений при оформлении фасада выбран вариант применения цвета - цветовое зонирование. В связи с тем, что строительство жилого дома предполагается в новом квартале, где фасады домов выполнены в желто-зеленой гамме, принято решение о выполнении фасада в тех же цветах.

Цокольные панели жилого дома облицована декоративной отделкой коричневого цвета.

Стены фасада жилого дома выполнены из трехслойных железобетонных стеновых панелей, облицованные декоративной отделкой желтого RAL1021 и зеленого цвета RAL6038. Фасады балконов выполнены из профлиста, окрашенного в коричневый цвет RAL8029.

Деревянные элементы антисептированы и обработаны антипиренами.

Для прямой подсветки входов в здание установлены встроенные светильники направленного света SUPER DL 70-T с лампами накаливания OSRAM.

1.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения

Внутренняя отделка помещений выполнена, исходя из функциональных и эксплуатационных требований с использованием высококачественных материалов.

Покрытие пола в помещениях первого (тамбур, лестничная клетка), типового (лестничная клетка), подвального этажа выполнено из бетона класса В15 толщиной 20мм поверх подстилающего слоя класса В7,5 толщиной 80 мм. В санузлах выполнено из керамической плитки, уложенной поверх выравнивающей стяжки из цементно-песчаного раствора класса В 12,5 толщиной 40 мм и поливинилхлоридной пленки. В остальных помещениях покрытие пола – линолеум на холодной мастике поверх подстилающего слоя класса В5 толщиной 50 мм. На стадии проектирования здания цветовые решения по окраске помещений в светлых спокойных тонах. Все композиции цветовых решений подбора цвета приняты по таблицы RAL.

Тамбур и лестничные клетки выполнены в следующей цветовой палитре: потолки окрашены водоэмульсионной краской цвета RAL 9003, стены окрашены водоэмульсионной краской цвета RAL 1028. Напольное покрытие – бетон.

Стены гостиных, спален, кухонь, коридоров, прихожих оклеены бумажными обоями. Потолки окрашены водоэмульсионной краской цвета RAL 9003. Напольное покрытие – линолеум с имитацией деревянного паркета.

Санузел выполнен в следующей цветовой палитре: потолки окрашены вододисперсионными составами цвета RAL 9003, стены облицованы глазурованной плиткой RAL 5012, напольное покрытие керамической плиткой цвета RAL 5002.

Таблица 1.2 – Спецификация элементов заполнения дверных проемов

Марка, позиция	Обозначение	Наименование	Всего	Примечание
1	ГОСТ 24698-81	ДН 21-13	12	
2	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-9	54	
3	ГОСТ 6629-88	ДУ 21-9	27	
4	ГОСТ 6629-88	ДО 21-13	27	
5	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-7	27	
6	ГОСТ 23166-99	БП Д1 21-7 (4М1-8-4М1-8-4К1)	27	

Таблица 1.3 – Спецификация элементов заполнения оконных проемов

Марка, позиция	Обозначение	Наименование	Всего
ОК-1	ГОСТ 23166-99	ОСП 21-15 (4М1-8-4М1-8-4К1)	27
ОК-2	ГОСТ 23166-99	ОСП 13-15 (4М1-8-4М1-8-4К1)	18
ОК-3	ГОСТ 23166-99	ОСП 15-15 (4М1-8-4М1-8-4К1)	45

5.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей

Размещение жилого дома в стороне от близлежащих зданий и ориентация помещений обеспечивают нормативную инсоляцию и нормативный КЕО, вытекающий из требований СанПиН 2.1.1-/2.1.1.1076-01 «Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите жилых и общественных зданий и территорий» и СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совместному освещению жилых и общественных зданий».

6.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещения от шума, вибрации и другого воздействия

По нормативным требованиям к уровням шума в здании техническим заданием на проектирование установлена категория А - обеспечение высококомфортных условий.

В части защиты от шума помещений жилого дома проектом предусмотрены архитектурно-планировочные мероприятия, характеризующиеся блокировкой технологически однотипных помещений в группы, отделенные от помещений с другим шумовым климатом ограждающими конструкциями с индексами изоляции воздушного шума и приведенного уровня ударного шума соответствующими нормативам и обеспечивающими нормативную звукоизоляцию. В качестве облицовок поверхностей в помещениях с высокими требованиями к акустике проектом предусмотрены звукопоглощающие облицовки. В инженерных системах предусмотрены глушители шума, а также виброизоляция инженерного и санитарно-технического оборудования зданий.

Звукоизолирующие характеристики наружных ограждающих конструкций (окон, витражей, входных групп, световых фонарей и т.п.) заложенные в проекте отвечают требованиям изоляции внешнего шума, производимого внешним транспортом.

Используемые в проекте звукоизоляционные, звукопоглощающие и вибродемпфирующие материалы имеют соответствующие пожарные и гигиенические сертификаты.

6.6.1 Теплотехнический расчет стены

В таблице 1.4 приведены основные природно-климатические характеристики района строительства.

Таблица 1.4 - Природно-климатические условия района строительства

Наименование характеристики	Характеристика	Источник
Место строительства (город)	Пгт. Мотыгино	Исходные данные
Климатический район строительства	1В	СП 131.13330.2012
Зона влажности района	сухая	СП 131.13330.2012
Средняя температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92	-41	СП 131.13330.2012
Нормативная глубина промерзания грунта, м		
Нормативное ветровое давление, кПа	0,38	СП 20.13330.2011
Вес снегового покрова, кПа	1,8	СП 20.13330.2011
Сейсмичность района, баллы	6	СП 14.13330.2014
Средняя температура наружного воздуха по месяцам, °С:		СП 131.13330.2012
- январь	-16,1	
- февраль	-14,0	
- март	-6,1	
- апрель	1,3	
- май	9,6	
- июнь	15,9	
- июль	18,8	
- август	15,5	
- сентябрь	9,1	
- октябрь	1,3	
- ноябрь	-7,8	
- декабрь	-13,7	
Среднегодовая температура, °С:	1,1	
Упругость водяных паров наружного воздуха, гПа, по месяцам:		
Продолжительность периода со среднесуточными температурами воздуха ниже 0 °С, сут	-10,6	СП 131.13330.2012
Продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха ниже 8 °С, сут	232	СП 131.13330.2012
Средняя температура периода со среднесуточной температурой воздуха ниже или равной 8°С.	-7,0	СП 131.13330.2012
Наличие вечномерзлого грунта	нет	

Градусо-сутки отопительного периода определяем по формуле, согласно [10]:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \cdot z_{\text{от}}, \quad (1.1)$$

где $t_{\text{в}}$ - расчетная температура внутреннего воздуха здания;
 $t_{\text{от}}$ - средняя температура наружного воздуха отопительного периода;
 $z_{\text{от}}$ - продолжительность отопительного периода.

Принимаем $t_{\text{в}} = 23 \text{ }^\circ\text{C}$; $t_{\text{от}} = -7,0 \text{ }^\circ\text{C}$; $z_{\text{от}} = 250 \text{ сут/год}$, подставляем значения в формулу (1.1)

$$\text{ГСОП} = (23 + 7) \cdot 250 = 6960^\circ\text{C}\cdot\text{сут/год}.$$

Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции определяем по формуле:

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тп}} \cdot m_p, \quad (1.2)$$

где $R_0^{\text{тп}}$ - базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, следует принимать в зависимости от градусо-суток отопительного периода, региона строительства и определять по таблице 3 [10];

m_p - коэффициент, учитывающий особенности региона строительства, принимается равным 1.

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции принимаем в зависимости от ГСОП по формуле

$$R_0^{\text{тп}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (1.3)$$

где ГСОП - градусо-сутки отопительного периода, определяемый по формуле (1.1);

a, b – коэффициенты, значения которых определяем по таблице 3 [10].

Принимаем ГСОП = 6960 $^\circ\text{C}\cdot\text{сут/год}$; $a = 0,0003$; $b = 1,2$, подставляем значения в формулу (1.3):

$$R_0^{\text{тп}} = 0,0003 \cdot 6960 + 1,2 = 3,29 \text{ (м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C)/Вт}.$$

По формуле (1.2) определяем нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции

$$R_0^{\text{норм}} = 3,29 \cdot 1 = 3,29 \text{ (м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C)/Вт}.$$

Сопrotивление теплопередачи ограждающей конструкции стен определяем, согласно [11] по формуле

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_{ext}}, \quad (1.4)$$

где α_B - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по таблице 4 [10];

α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таблице 8[11];

δ - толщина ограждающей конструкции;

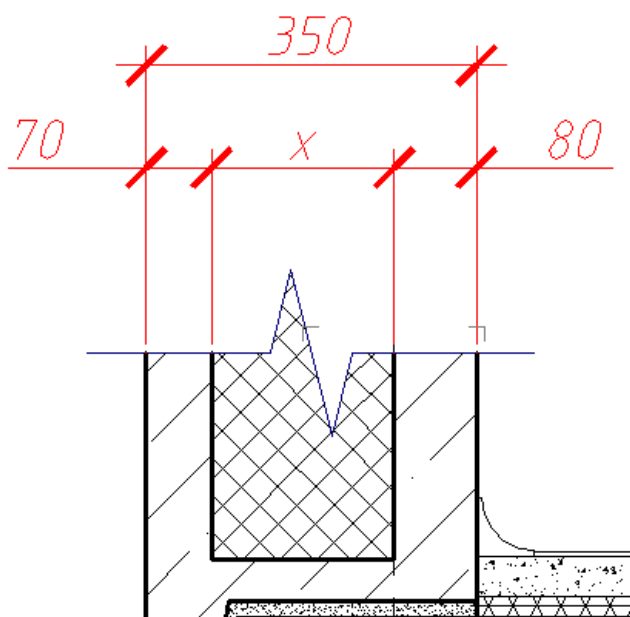
λ - коэффициент теплопроводности.

Стеновое ограждение из трехслойных стеновых панелей, с утеплителем из пенополистирола.

Теплофизические характеристики материалов стены представлены в таблице 1.5.

Таблица 1.5 - Теплофизические характеристики материалов

№ слоя	Наименование материала	Толщина δ , мм	Плотность ρ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м ² °C)
1	Бетон тяжелый	70	2400	1,74
2	ПСБ-С	x	40	0,052
3	Бетон тяжелый	80	2400	1,74



1, 3 – тяжелый бетон; 2 – утеплитель – ПСБ-С

Рисунок - 1.1 Конструкция наружной стены

Принимаем $R_0 = 3,29 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$; $\alpha_{в} = 8,7 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$; $\alpha_{ext} = 23 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$; $\lambda = 0,044 \text{ Вт/м} \cdot \text{°C}$.

Исходя из формулы (3.4) толщина стены равна:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_x}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{ext}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,07}{1,74} + \frac{0,08}{1,74} + \frac{\delta_x}{0,052} + \frac{1}{23} = 0,115 + 0,034 + 0,062 + \frac{\delta_x}{0,052} + 0,043 = R_{req} = 3,29 \Rightarrow$$

$$\delta_x = (3,29 - 0,115 - 0,034 - 0,062 - 0,043) \cdot 0,052 = 0,188 \text{ м} \cong 200 \text{ мм}.$$

Принимаем толщину утеплителя 180 мм.

1.6.2 Теплотехнический расчет конструкции покрытия

Основные теплотехнические характеристики материалов конструкций представлены в таблице 3.6

Таблица 1.6- Теплофизические характеристики материалов покрытия

№ слоя	Наименование материала	Толщина δ , мм	Плотность ρ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м ² ·°C)
1	Железобетонная плита	160	2500	1,92
2	Утеплитель пенополистирол (ТУ 6-05-11-78-78)	x	150	0,052
3	Цементно-песчаная стяжка	60	1800	0,76

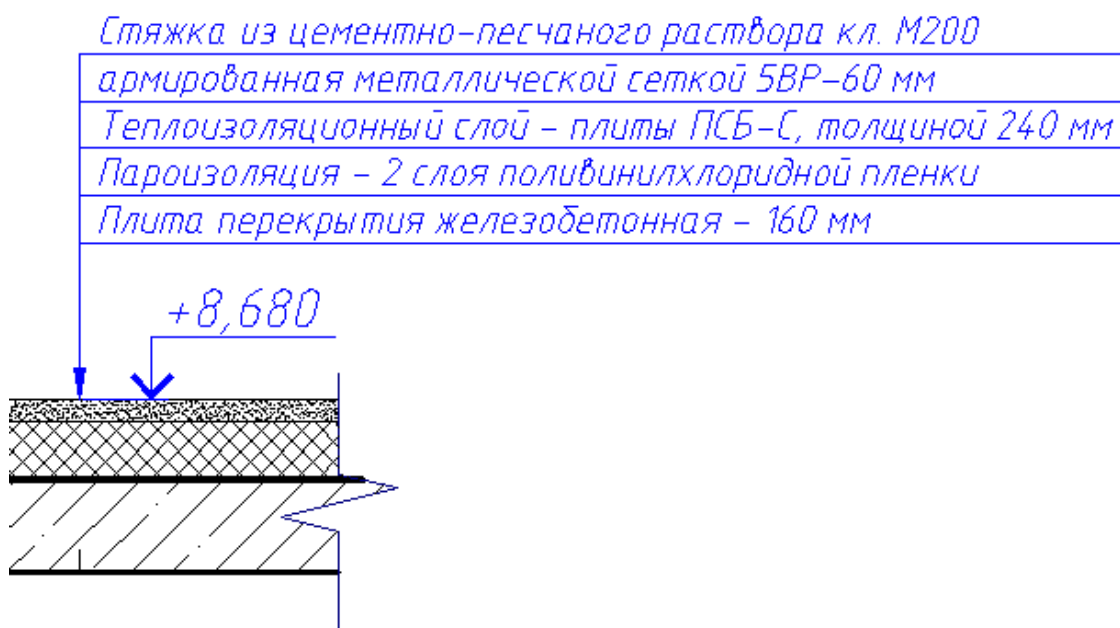


Рисунок - 1.2 Конструкция покрытия

Для покрытия принимаем $ГСОП = 6960^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}/\text{год}$; $a = 0,0004$; $b = 1,6$, подставляем значения в формулу (3.3).

$$R_0^{mp} = 0,0004 \cdot 6960 + 1,6 = 4,38 \text{ (м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C)/Вт}.$$

По формуле (3.2) определяем нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции

$$R_0^{норм} = 4,38 \cdot 1 = 4,38 \text{ (м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C)/Вт}.$$

Принимаем $R_0 = 4,38 \text{ (м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C)/Вт}$; $\alpha_g = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C)}$; $\alpha_{ext} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C)}$; $\lambda = 0,044 \text{ Вт}/\text{м}\cdot^{\circ}\text{C}$.

Исходя из формулы (3.4) толщина покрытия равна:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_x}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{ext}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,16}{1,92} + \frac{0,06}{0,76} + \frac{\delta_x}{0,052} + \frac{1}{23} = 0,115 + 0,083 + 0,079 + \frac{\delta_x}{0,052} + 0,043 = R_{req} = 4,38 \Rightarrow$$
$$\delta_x = (3,29 - 0,115 - 0,083 - 0,079 - 0,043) \cdot 0,052 = 0,224 \text{ м} \cong 240 \text{ мм}.$$

Принимаем толщину утеплителя 240 мм.

1.6.3 Определение вида заполнения оконных проемов

Для окон принимаем $ГСОП = 6960^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}/\text{год}$; $a = 0,00005$; $b = 0,2$, подставляем значения в формулу (3.3).

$$R_0^{mp} = 0,00005 \cdot 6960 + 0,2 = 0,56 \text{ (м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C)/Вт}.$$

По формуле (3.2) определяем нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции

$$R_0^{норм} = 0,56 \cdot 1 = 0,56 \text{ (м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C)/Вт}.$$

По таблице 2 [12] выбираем тип заполнения оконного проема с $R_0^{req} = 0,56 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$: принимаем двухкамерный стеклопакет с теплоотражающим покрытием с заполнением 4М1-8-4М1-8-К4 из поливинилхлоридных профилей с приведенным сопротивлением теплопередачи $R = 0,57 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$.

1.7 Пожарная безопасность

1.7.1 Общая часть

Противопожарная защита здания обеспечивается:

- объемно-планировочными и техническими мероприятиями;
- устройствами, ограничивающими распространение огня;
- оповещение людей о пожаре.
- в подвале размещены технические помещения с категорией по пожарной опасности «Д».
- помещения электрощитовых отделены от жилых помещений противопожарными перегородками 1 типа.
- для подачи средств пожаротушения в подвале предусмотрены окна.
- площадь этажа в пределах пожарного отсека самого здания не превышает допустимую – 2500 м²
- выходы на чердак решены по металлическим стремянкам из лестничных клеток через противопожарные люки 2 типа (Е30). Выходы на кровлю также по металлическим стремянкам из чердака через люки.

1.7.2 Объемно-планировочные и конструктивные решения

Жилой дом в пгт. Мотыгино по ул. Партизанская запроектировано прямоугольным в плане с размерами по осям 53,2,0x12,6 м.

Степень огнестойкости сооружения - II, в соответствии ст. 28, 29, 57 ФЗ №123 ФЗ;

Класс конструктивной пожарной опасности - С0 в соответствии ст. 28, 29, 57 ФЗ №123 ФЗ;

Класс функциональной пожарной опасности – Ф1.3;

Категория по взрывопожарной опасности - В1-В3.

Минимальные пределы огнестойкости и классы конструктивной пожарной опасности строительных конструкций в проекте приняты не менее указанных в таблице 1.7.

Таблица 1.7 – Минимальные пределы огнестойкости конструкций

Конструкция	Предел огнестойкости по ФЗ №123-ФЗ	Класс конструктивной пожарной опасности по ФЗ №123-ФЗ
Несущие стены, колонны и другие несущие элементы	R 150	К0
Наружные ненесущие стены	EI15	К0
Перегородки	EI30	К0
Межквартирные перегородки	EI45	К0
Перекрытия междуэтажные	REI 45	К0
Внутренние стены лестничных клеток	REI 90	К0
Элементы лестниц (марши и площадки)	R 60	К0

1.7.3 Эвакуация из здания

Эвакуация из жилого дома осуществляется из квартир 1-го – 3-го этажа через лестничную клетку и тамбуры наружу;

Ширина наружных дверей лестничных клеток и дверей из лестничных клеток в тамбур принята не менее ширины марша лестницы. Двери эвакуационных выходов и другие двери на путях эвакуации открываются по направлению выхода из здания кроме: дверей из помещений с одновременным пребыванием не более 15 чел.; дверей санитарных узлов.

Двери лестничных клеток не имеют запоров, препятствующих их свободному открыванию изнутри без ключа. Указанные двери выполняются глухими или с армированным стеклом.

Для дверей, ведущих из лестничных клеток непосредственно наружу, приспособления для самозакрывания и уплотнения в притворах не предусматривается. Лестничные клетки имеют световые проемы площадью не менее 1,2м² в наружных стенах на каждом этаже.

Двери эвакуационных выходов из помещений с принудительной противодымной защитой, в том числе из коридоров, оборудуются приспособлениями для самозакрывания и уплотнением в притворах. Двери этих помещений, которые могут эксплуатироваться в открытом положении, оборудуются устройствами, обеспечивающими их автоматическое закрывание при пожаре.

1.8 Техничко-экономические показатели

Таблица 1.8 - Техничко-экономические показатели

Наименование показателя, ед. изм.	Значение
Число квартир	24
Этажность	3
Площадь застройки, м ²	670,32
Общая площадь квартир, м ²	1540,26
Жилая площадь, м ²	884,79
Строительный объем, м ³	8043,84

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

Объект строительства – общественное здание.

Привязка несущих стен к координационным осям - центральная.

Место строительства – пгт. Мотыгино Красноярский край

Снеговой район – III [карта 1, прил. Ж, 18];

Вес снегового покрова (расчетное значение) – 1,8 кПа [табл. 10.1, 18];

Ветровой район – III [карта 3, прил. Ж, 18];

Ветровое давление (нормативное значение) – 0,32 кПа [табл. 11.1, 18];

Сейсмичность района – 6 баллов.

Несущими элементами в здании являются монолитные железобетонные продольные и поперечные стены, жестко заземлённые в фундаменте, а так же монолитные железобетонные перекрытия, которые в ходе совместной работы образуют жесткую, геометрически неизменяемую систему. Здание запроектировано прямоугольным в плане с размерами по осям 52,2x12,6 м. Здание трехэтажное, имеет техническое подполье и чердак, необходимый для прокладки коммуникаций и обслуживания.

Фундаменты – ленточный, сборный на естественном основании.

Наружные стены выполнены из стеновых панелей класса В20 по [ГОСТ 10060.2-95] толщиной 350 мм.

Внутренние стены выполнены из монолитного железобетона класса В20 по [ГОСТ 10060.2-95] толщиной 350 мм.

Конструкция перекрытия и покрытия сборные плиты из бетона класса В20 по [ГОСТ 10060.2-95] толщиной 160 мм.

В рамках дипломного проекта, согласно индивидуального задания, рассчитываем армирование наружной стены, в осях 2-3/А на отметке -0,110.

2.2 Сбор нагрузок на несущие элементы здания

Для проектирования железобетонного перекрытия и несущего стенового ограждения необходимо выполнить сбор нагрузок от веса вышележащих конструкций. При сборе распределенной нагрузки на перекрытие этажа, необходимо учитывать постоянные и временные нагрузки. Временные нагрузки включают в себя кратковременные нагрузки (полезная нагрузка на перекрытие от собственного веса людей и оборудования, снеговая нагрузка, ветровая нагрузка). К постоянным нагрузкам относится собственный вес вышележащих перекрытий и несущих стен, собственный вес перегородок, а также собственный вес конструкции пола и кровельного пирога.

Таблица 2.1 - Сбор нагрузок на 1 м² горизонтальной поверхности.

№ п/п	Наименование	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Постоянные нагрузки				
1	Собственный вес конструкций	Задается с помощью ПК SCAD	1,1	Задается с помощью ПК SCAD
Состав пола второго этажа на отм. +3,300				
2	Линолеум на тканевой подоснове ($\delta = 5 - 7$ мм)	0,055	1,2	0,066
3	Слой тепло-изоляционный - Пеноплекс ($\delta = 50$ мм)	0,059	1,3	0,077
Вес перегородок второго этажа на отм. +3,300				
4	Нагрузки от перегородок	0,21	1,3	0,273
Временные нагрузки				
8	Снеговая нагрузка	0,322	1,4	0,46

Снеговая нагрузка.

Расчет выполнен по нормам проектирования [18]. Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия следует определять по формуле 10.1 выше указанных норм:

$$S_0 = 0,7 c_e c_t \mu S_g \quad (2.1)$$

Расчет произведен с помощью программы ВЕСТ ПК SCAD.

Результаты расчета сведены в таблицу 2.2.

Таблица 2.2 – Определение снеговой нагрузки.

Параметр	Значение	Единицы измерения
Местность		
Нормативное значение снеговой нагрузки	0,549	кН/м ²
Тип местности	В - Городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м	
Средняя скорость ветра зимой	5	м/сек
Средняя температура января	-15	°С
Здание		
		
Высота здания Н	12,16	м
Ширина здания В	53,2	м
h	0	м
α	0	град
L	11,4	м
Неутепленная конструкция с повышенным тепловыделением	Нет	
Коэффициент надежности по нагрузке γ _f	1,429	

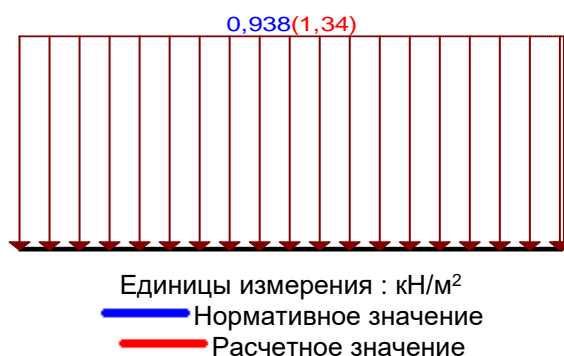


Рисунок 2.1 – Нормативное и расчетное значение снеговой нагрузки, кН/м².

Ветровая нагрузка.

Расчет выполнен по нормам проектирования [18]. Нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки w_m в зависимости от эквивалентной высоты z_e над поверхностью земли следует определять по формуле 11.2 выше указанных норм:

$$w_m = w_0 k(z_e) c \quad (2.2)$$

Расчет произведен с помощью программы ВЕСТ ПК SCAD.

Таблица 2.3 – Исходные данные для определения ветровой нагрузки.

Исходные данные	
Ветровой район	III
Нормативное значение ветрового давления	0,373 кН/м ²
Тип местности	В - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м
Тип сооружения	Вертикальные и отклоняющиеся от вертикальных не более чем на 15° поверхности

Расчет ветровой нагрузки для наветренной поверхности.

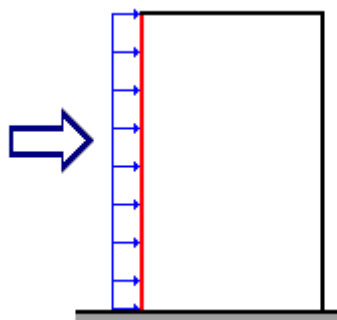


Рисунок 2.2 – Расчетная схема определения ветровой нагрузки на наветренную поверхность.

Таблица 2.4 – Результаты расчета ветровой нагрузки с наветренной стороны.

Высота (м)	Нормативное значение (кН/м ²)	Расчетное значение (кН/м ²)
0	0,149	0,209
1	0,149	0,209
2	0,149	0,209
3	0,149	0,209
4	0,149	0,209
5	0,149	0,209
6	0,158	0,221
7	0,167	0,234
8	0,176	0,246
9	0,185	0,259
10	0,194	0,271
11	0,201	0,282
12	0,209	0,292
12,16	0,211	0,294

Расчет ветровой нагрузки для подветренной поверхности.

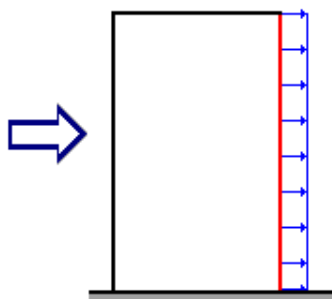


Рисунок 2.3 – Расчетная схема определения ветровой нагрузки на наветренную поверхность.

Таблица 2.5 – Результаты расчета ветровой нагрузки с наветренной стороны.

Высота (м)	Нормативное значение (кН/м ²)	Расчетное значение (кН/м ²)
0	-0,112	-0,157
1	-0,112	-0,157
2	-0,112	-0,157
3	-0,112	-0,157
4	-0,112	-0,157
5	-0,112	-0,157
6	-0,119	-0,166
7	-0,125	-0,175
8	-0,132	-0,185
9	-0,139	-0,194
10	-0,145	-0,204
11	-0,151	-0,211
12	-0,156	-0,219
12,16	-0,158	-0,221

2.3 Расчет здания в ПК SCAD

2.3.1 Расчет сборной стеновой панели в осях 3-4/А

Статический расчет стеновой панели был произведен в учебной версии программного комплекса SCAD Office 11.5.

Стеновая панель принята монолитной, толщиной 350 мм из тяжелого бетона марки В20.

Согласно нашей расчетной схемы, сопряжение монолитной несущей стены с плитой перекрытия – жесткое, ограничиваем перемещения вдоль осей x , y и z . Для увеличения точности расчета, панель разделена на конечные элементы размерами 100 х 100 мм.

Расчет армирования несущих элементов будет выполняться с помощью программного комплекса SCAD. Для этого создадим расчетную модель.

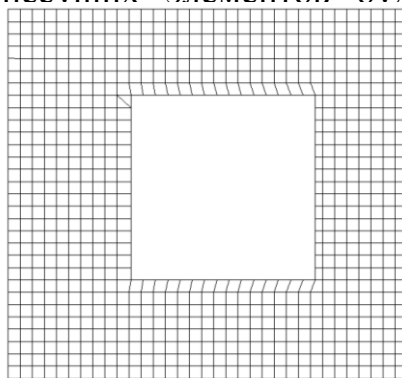


Рисунок 2.1 – Расчетная схема стеновой панели в осях 3-4/А

Стеновая панель загружается с учетом суммарного веса выше лежащих конструкций.

Загрузка №1: Собственный вес

Задаем равномерно-распределенную и прикладываем на всю поверхность стеновой панели, с учетом коэффициента надежности по нагрузке 1,1.

Загрузка 2: Постоянная нагрузка

(Полы + перегородки)

Прикладываем равномерно-распределенную нагрузку на верх стеновой панели. Расчетная нагрузка от веса конструкции пола равна $0,416 \text{ кН/м}^2$.

Загрузка 3: Постоянная нагрузка

Прикладываем равномерно-распределенную нагрузку на верх стеновой панели. Расчетная нагрузка от перегородок равна 4 кН/м^2 .

Загрузка 4: Ветровая нагрузка

Прикладываем равномерно-распределенную нагрузку на все элементы стеновой панели. Расчетную нагрузку на стеновую панель смотреть сбор нагрузок.

При расчете комбинаций нагрузок принимаем коэффициент сочетания нагрузок равный 1, так как комбинация включает в себя одну временную нагрузку.

2.3.2 Армирование железобетонной монолитной стеновой панели в осях 3-4/А

В программном комплексе SCAD Office 11.5 выполнен подбор арматуры, верхних и нижних сеток перекрытия.

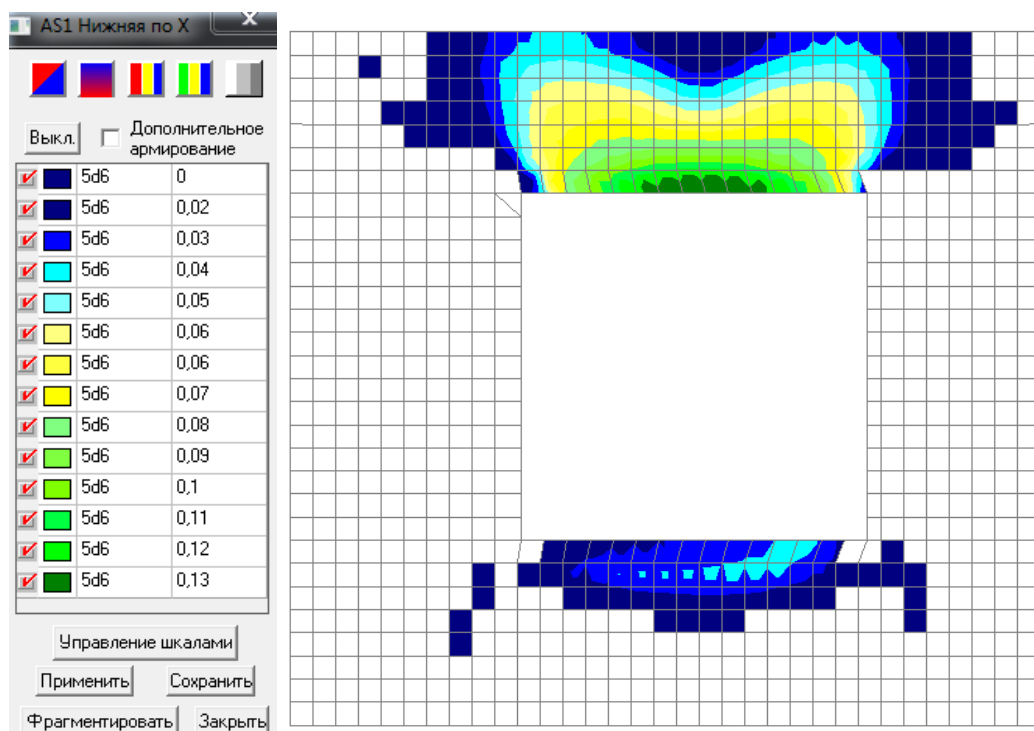


Рисунок 2.2 – Нижняя арматура по оси X.
Принимаем конструктивную арматуру $\varnothing 12$.

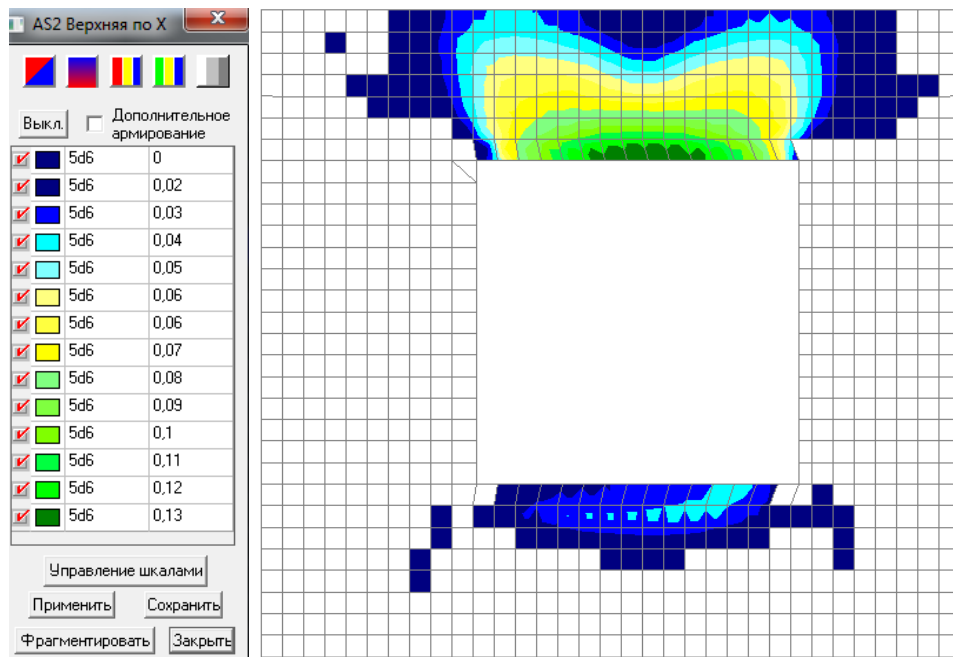


Рисунок 2.3 – Верхняя арматура по оси X.
Принимаем конструктивную арматуру Ø12

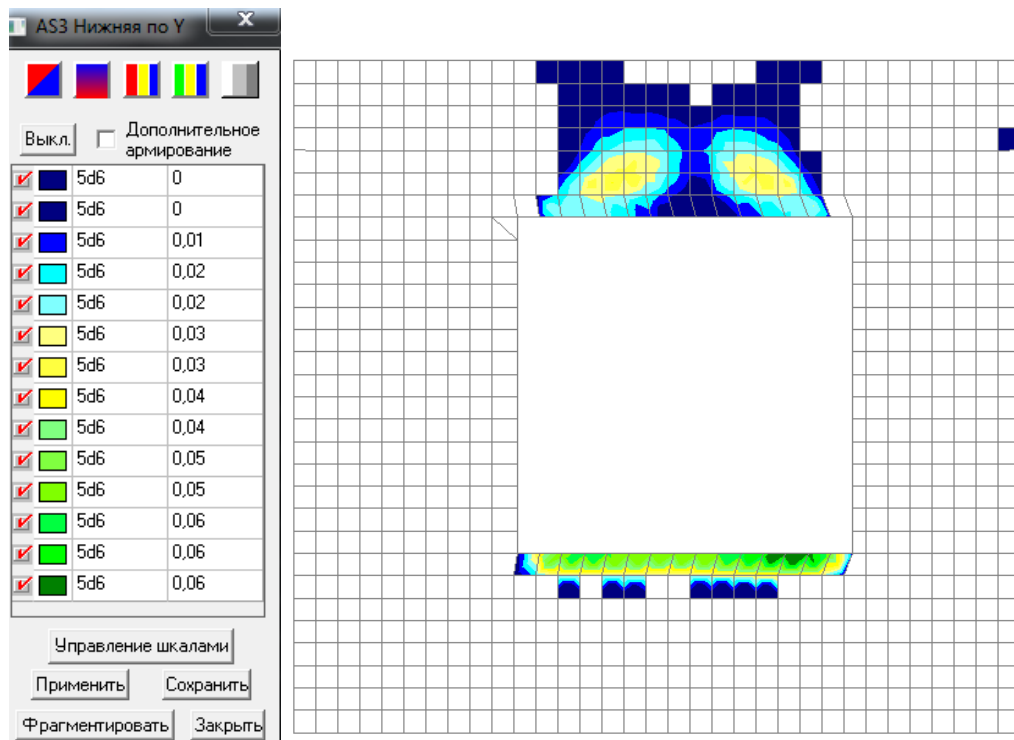


Рисунок 2.4 – Нижняя арматура по оси Y.ц
Принимаем конструктивную арматуру Ø12

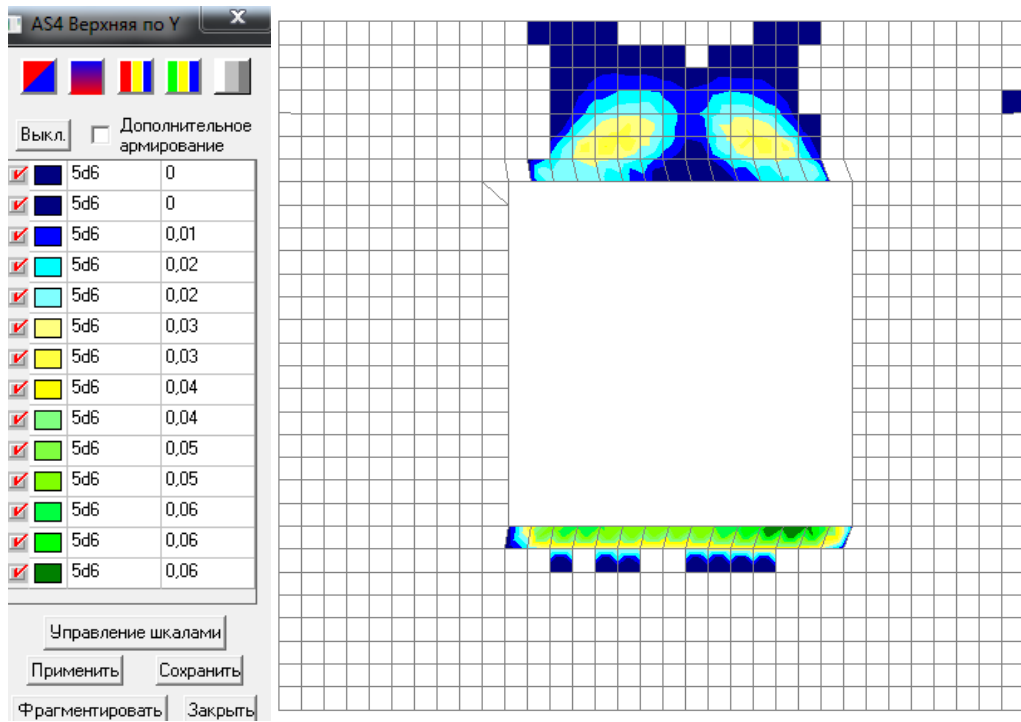


Рисунок 2.5 – Верхняя арматура по оси Y.
Принимаем конструктивную арматуру $\varnothing 12$

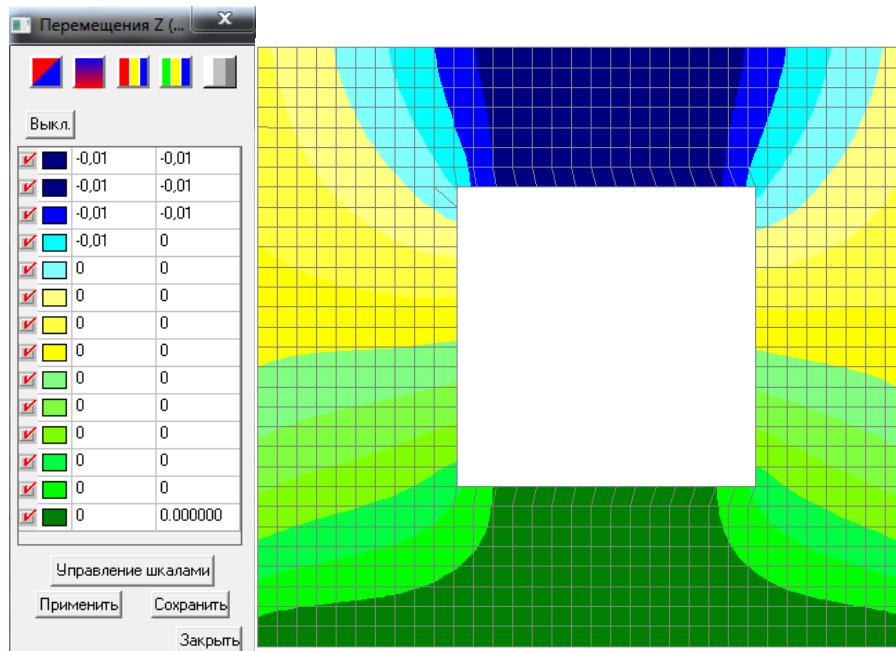


Рисунок 2.6 – Изополя перемещений по оси Z.

2.3.3 Расчет монолитной стеновой панели в осях 5-6/А

Статический расчет стеновой панели был произведен в учебной версии программного комплекса SCAD Office 11.5.

Стеновая панель принята монолитной, толщиной 350 мм из тяжелого бетона марки В20.

Согласно нашей расчетной схемы, сопряжение монолитной несущей стены с плитой перекрытия – жесткое, ограничиваем перемещения вдоль осей x , y и z . Для увеличения точности расчета, панель разделена на конечные элементы размерами 100 x 100 мм.

Расчет армирования несущих элементов будет выполнять с помощью программного комплекса SCAD. Для этого загрузим нашу расчетную модель.

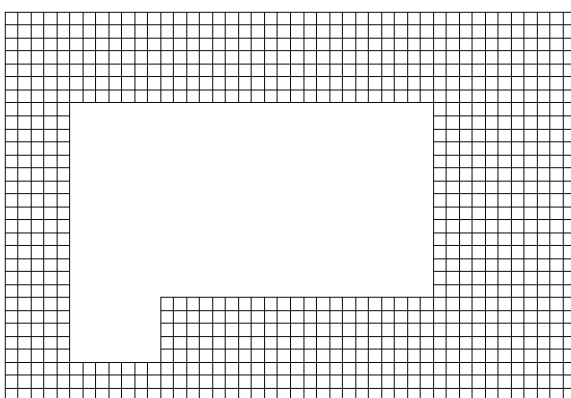


Рисунок 2.7– Расчетная схема стеновой панели в осях 5-6/А

Стеновая панель загружается с учетом суммарного веса выше лежащих конструкций

Загрузка №1: Собственный вес

Задаем равномерно-распределенную и прикладываем на всю поверхность стеновой панели, с учетом коэффициента надежности по нагрузке 1,1.

Загрузка 2: Постоянная нагрузка
(Полы + перегородки)

Прикладываем равномерно-распределенную нагрузку на верх стеновой панели. Расчетная нагрузка от веса конструкции пола равна $0,416 \text{ кН/м}^2$.

Загрузка 3: Постоянная нагрузка

Прикладываем равномерно-распределенную нагрузку на верх стеновой панели. Расчетная нагрузка от перегородок равна 4 кН/м^2 .

Загрузка 4: Ветровая нагрузка

Прикладываем равномерно-распределенную нагрузку на все элементы стеновой панели. Расчетную нагрузку на стеновую панель смотреть сбор нагрузок.

При расчете комбинаций нагрузок принимаем коэффициент сочетания нагрузок равный 1, так как комбинация включает в себя одну временную нагрузку.

2.3.4 Армирование железобетонной монолитной стеновой панели в осях 5-6/А

В программном комплексе SCAD Office 11.5 выполнен подбор арматуры, верхних и нижних сеток перекрытия.

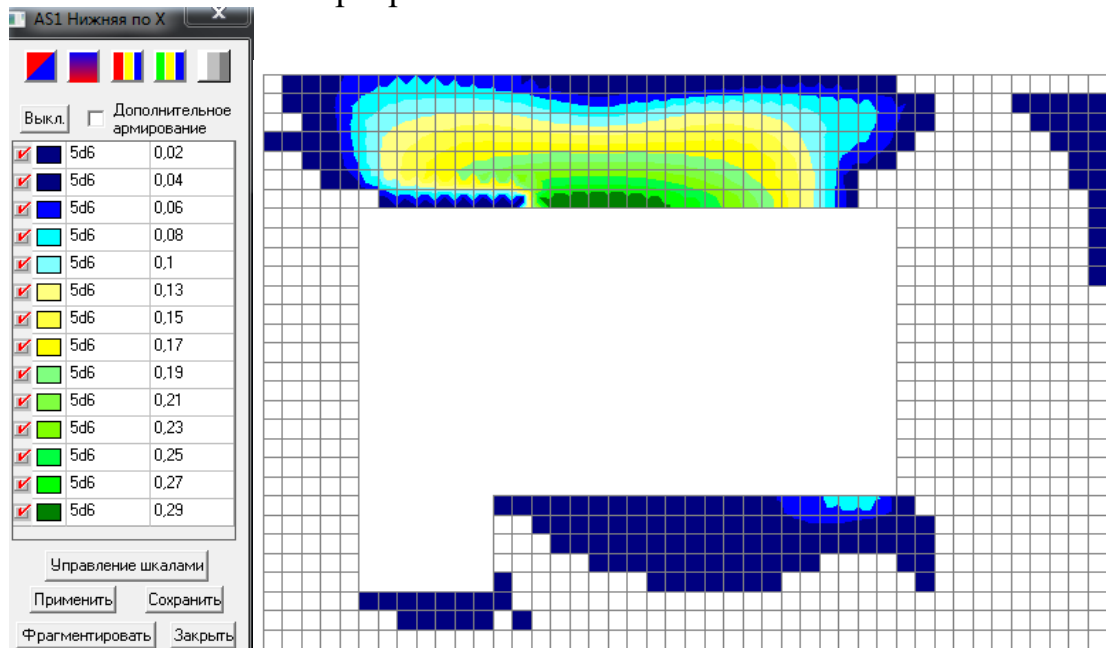


Рисунок 2.8 – Нижняя арматура по оси X.
Принимаем конструктивную арматуру $\varnothing 12$

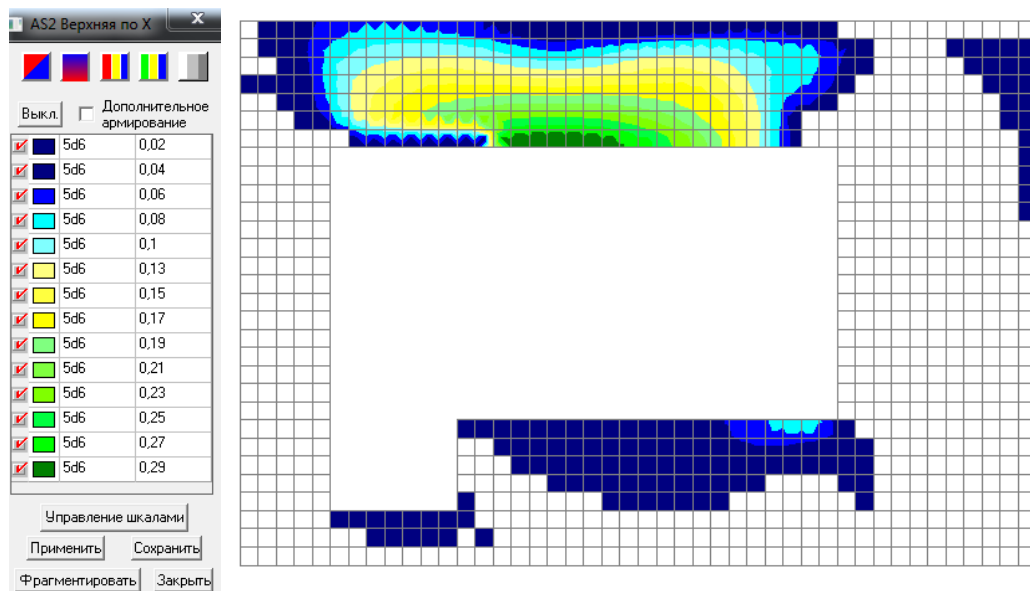


Рисунок 2.9 – Верхняя арматура по оси X.
Принимаем конструктивную арматуру $\varnothing 12$

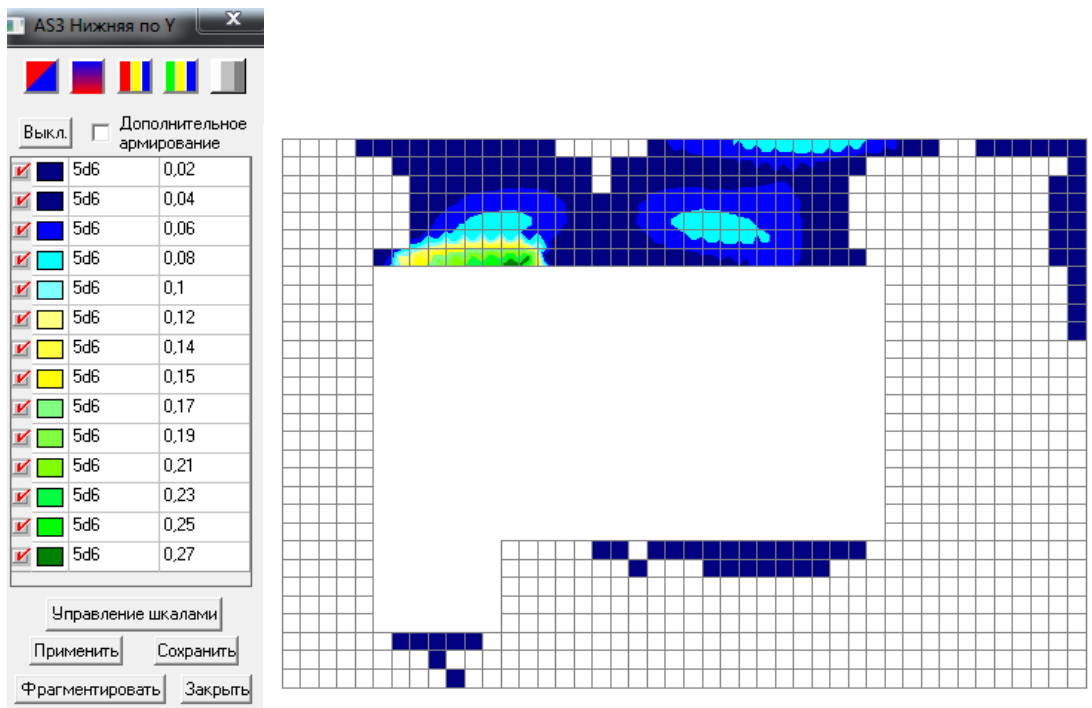


Рисунок 2.10 – Нижняя арматура по оси Y.
Принимаем конструктивную арматуру $\varnothing 12$

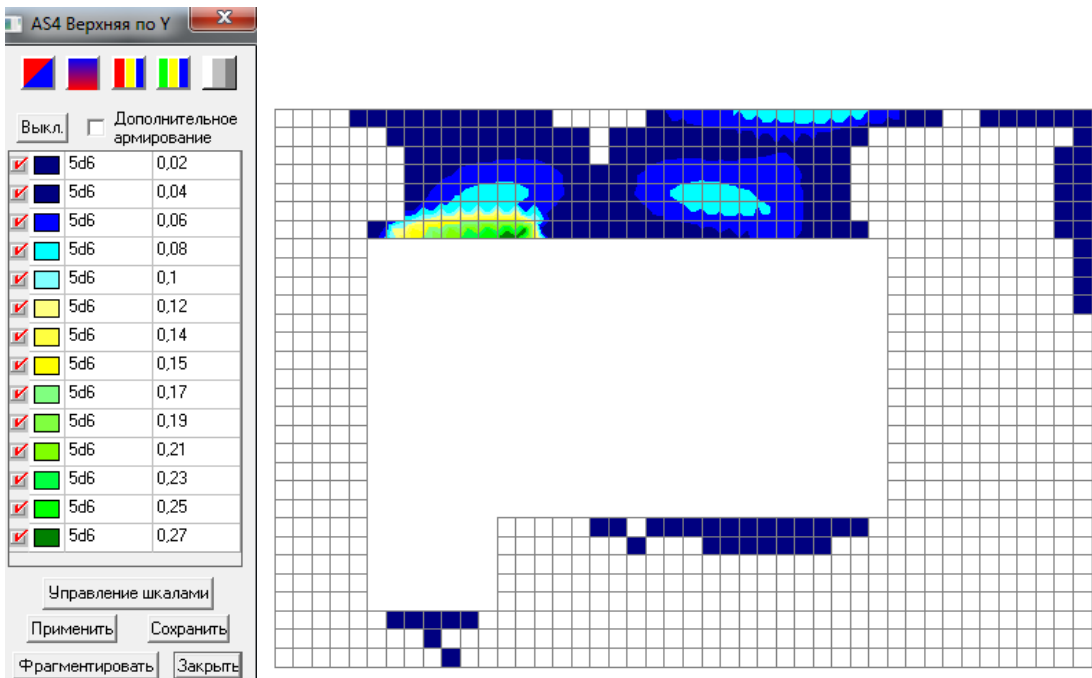


Рисунок 2.11 – Верхняя арматура по оси Y.
Принимаем конструктивную арматуру $\varnothing 12$

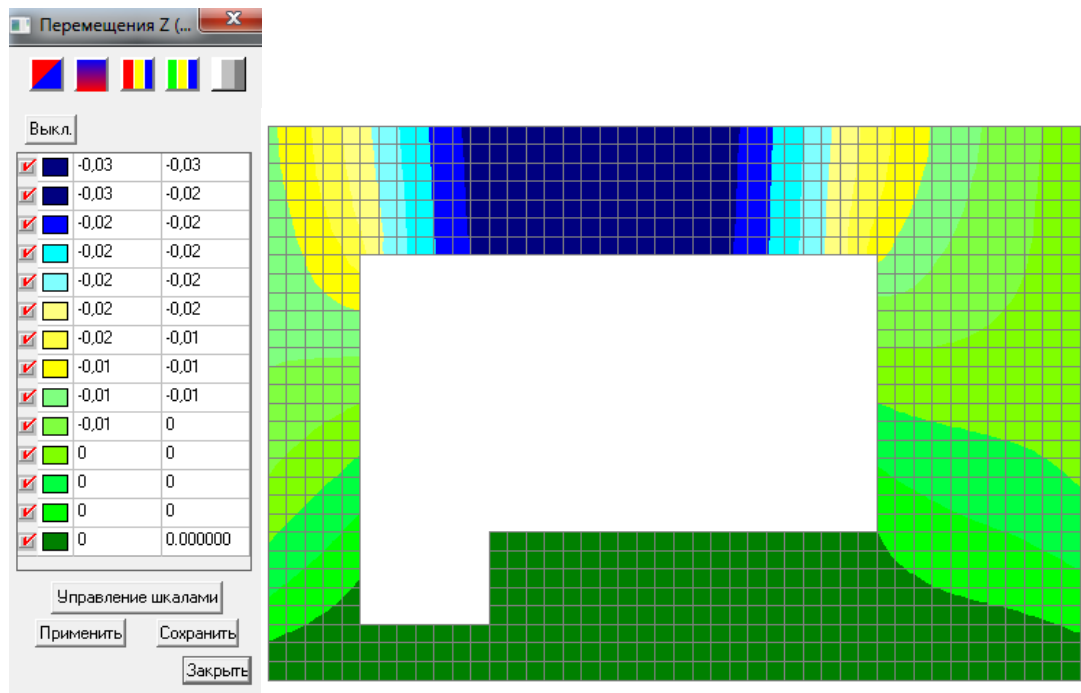


Рисунок 2.12 – Изополя перемещений по оси Z.

3 Проектирование фундаментов

3.1 Определение недостающих характеристик грунта

Инженерно-геологический разрез.

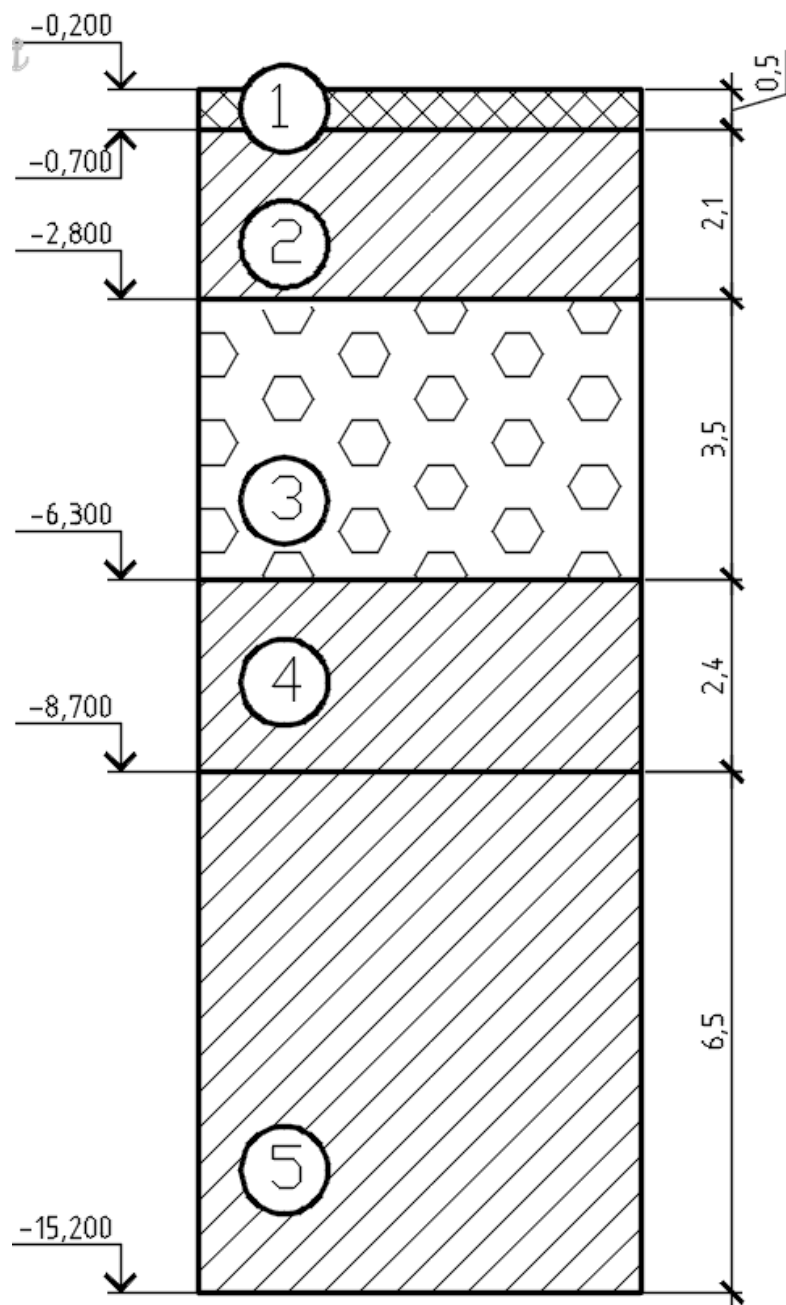


Рисунок 3.1 - Инженерно-геологический разрез.

1. Техногенный грунт;
2. Суглинок тяжелый текучепластичный;
3. Галечниковый грунт с песчаный заполнителем 30%;
4. Суглинок тяжелый текучепластичный;
5. Суглинок легкий полутвердый.

Таблица 3.1 - Характеристика грунта основания

№ ИГЭ	Полное наименование грунта	Мощность слоя, м	W	ρ , т/м ³	ρ_s , т/м ³	ρ_d , т/м ³	e	S_r	γ , кН/м ³	γ_{sb} , кН/м ³	W_p	W_L	I_L	c, кПа	φ , град	E, МПа	R_o , кПа
1	Техногенный грунт	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Суглинок тяжелый, твердый	2,1	0,12	1,7	2,71	1,5	0,81	0,4	17	-	0,15	0,3	<0	23,2	22,4	15,2	230
3	Галечниковый грунт, средней плотности	3,5	0,11	1,83	2,66	1,65	0,61	0,48	18,3	-	-	-	-	3	33	34	500
4	Суглинок тяжелый, тягуче-пластичный	2,1	0,22	1,67	2,67	1,38	0,95	0,6	16,7	-	0,19	0,34	0,85	14,5	20,1	8,6	127,5
5	Суглинок углопластичный	6,8	0,14	2,0	2,68	1,75	0,54	0,74	20,0	-	0,2	0,35	0,36	28	26,5	10,9	270

где W - влажность; ρ - плотность грунта; ρ_s - плотность твердых частиц грунта; ρ_d - плотность сухого грунта; e - коэффициент пористости грунта; S_r - степень водонасыщения; γ - удельный вес грунта; γ_{sb} - удельный вес грунта, ниже уровня подземных вод; W_p - влажность на границе раскатывания; W_L - влажность на границе текучести; I_L - показатель текучести; I_p - число пластичности; c - удельное сцепление грунта; φ - угол внутреннего трения; E - модуль деформации; R_o - расчетное сопротивление грунта.

Для определения некоторых характеристик воспользуемся формулами:

$$\rho_d = \frac{\rho}{1 + W}; e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d}; S_r = \frac{W \cdot \rho_s}{e \cdot \rho_w}; \gamma_{sb} = \frac{\rho_s - 1}{e + 1};$$
$$I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p}; I_p = W_L - W_p,$$

где $\rho_w = 1 \text{ т/м}^3$ – плотность воды; $\gamma = 10 \cdot \rho$ – удельный вес грунта; ρ_s – плотность частиц грунта.

Модуль деформации, расчетное сопротивление грунта, угол внутреннего трения и удельное сцепление грунта определяются согласно табл. 3 прил.1, табл.3 прил. 3 табл. 2 прил. 1 [1] соответственно.

3.2 Анализ грунтовых условий

1. С поверхности сложены слабый техногенный грунт (0,5 м.), его необходимо прорезать.
2. Слабых подстилающих слоев нет.
3. Подземные воды не обнаружены. Грунт не просадочный. Грунтом основания является суглинок.
4. Глубина промерзания грунта: $d_f = d_{f,n} \cdot k_h = 2,14 \cdot 0,7 = 1,498 \text{ м}$.
Принимает 2 блока ФБС 12.3.6 высотой 580 мм и плиты ФЛ в основании – высотой 300 мм.
Получаем глубину заложения -1,550. Отметку подошвы фундамента -1,750.

3.3 Нагрузка. Исходные данные

Таблица 3.2 - Сбор нагрузок на стену по наиболее загруженной оси №2с
рядах А-В

№ п/п	Наименование	Грузовая площадь, м ²	Нормативная нагрузка, т/м ²	γ _f	Расчетная нагрузка, т
Постоянные нагрузки					
I	Нагрузка от конструкции покрытия				
	Металлочерепица	50,1	0,005	1,2	0,3
	Обрешетка 32x100мм	50,1	0,003	1,2	0,18
	Стропила 50x150мм	50,1	0,003	1,2	0,18
	Доска отделочная	50,1	0,002	1,2	0,12
	Итого		0,013	1,2	0,782
	Итого на 1 пог.м. стены, т	(L=5,7)			0,137
II	Нагрузка от конструкций 1го этажа (и 2го этажа)				
1	Легкий бетон класса В5 – 80 мм	20,52	0,192	1,2	4,73
2	Плиты древесноволокнистые М12 – 25 мм	20,52	0,002	1,2	0,05
3	Плита ж/б, 160 мм	20,52	0,405	1,2	9,97
4	Стена 1 этажа	5,7	1,05	1,2	7,182
	Итого		0,599	1,2	21,93
	Итого на 1 пог.м. стены, т.	(L=5,7)			3,85
III	Нагрузка от конструкций 3го этажа				
1	Стена 3 этажа	5,7	1,05	1,2	7,18
	Итого		1,05	1,2	7,18
	Итого на 1 пог.м. стены, т.	(L=5,7)			1,26
IV	Нагрузка от конструкции чердачного перекрытия				
	Стяжка из ЦПР М200, 60 мм	20,52	0,108	1,2	2,66
	Плиты ПСБ-С, 2440 мм	20,52	0,015	1,2	0,37
	Плита ж/б, 160 мм	20,52	0,405	1,2	9,97
	Итого		0,528	1,2	13,0
	Итого на 1 пог.м. стены, т.	(L=5,7)			2,28
V	Временные нагрузки на перекрытия и покрытия				
	Полезная нагрузка	20,52	0,058	1,3	1,547
	Итого на 1 пог.м. стены, т.	(L=5,7)			0,27
	Расчетное значение снеговой нагрузки	50,1	0,18	1,4	12,63
	Итого на 1 пог.м. стены, т	(L=5,7)			2,22
	Итого на 1 пог.м. стены, т	(L=5,7)			13,87

3.4 Проектирование сборного ленточного фундамента неглубокого заложения. Определение расчетного сопротивления грунта

Проверим выполнения условий при $R = 230$ кПа:

$$p_{cp} < R \quad (3.1)$$

, где p_{cp} – среднее давление на грунт от фундамента;

R – расчетное сопротивление грунта.

Принимая для первого приближения среднее давление равным условному расчетному сопротивлению R_0 , ширину подошвы фундамента определяем по формуле:

$$b = \frac{N}{R_0 - \gamma_{cp} \cdot d} = \frac{138,7}{230 - 20 \cdot 1,55} = 0,696 \text{ м}$$

, где N – нагрузка на основание фундамента (кН/м);

R_0 – условное расчетное сопротивление (кПа);

γ_{cp} – усреднённый удельный вес фундамента и грунта на его обрезах, принимается $\gamma_{cp} = 20$ кН/м³.

Принимаем ширину плит ФЛ под блоками ФБС - 800 мм. Высоту принимаем конструктивно 300 мм.

Проверим выполнение условий по формуле 3:

$$p_{cp} = \frac{N'}{b} + \gamma_{cp} \cdot d = \frac{138,7}{0,8} + 20 \cdot 1,55 = 204,4 \text{ кПа} < R = 230 \text{ кПа};$$

Условия выполняются, окончательно принимаем ширину плит ФЛ под блоками ФБС с размерами: ширина – 800 мм, высота – 300 мм.

Определим среднее расчетное сопротивление грунта основания:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} [M_y k_3 b \gamma_{II} + M_q d \gamma'_{II} + M_c c_{II}]; \quad (3.2)$$

где $\gamma_{c1} = 1,3$ и $\gamma_{c2} = 1,0$ – коэффициенты условия работы, принятые по табл.3. [3];

$k = 1,1$ – коэффициент, учитывающий надежность определения характеристик c и φ ; $M_y = 0,69$, $M_g = 3,65$, $M_c = 6,24$ – коэффициенты

зависящие от φ , принятые по табл.4 [3]; k_3 – коэффициент, принимаемый равным 1,0 при ширине фундамента $b < 10$ м; $\gamma_{II} = 17,65$ кН/м³ -

осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы

фундамента (при наличии подземных вод определяется с учетом взвешивающего действия воды), кН/м^3 ; $\gamma'_{II} = 17,3 \text{ кН/м}^3$ - то же, залегающих выше подошвы, кН/м^3 ; $c_{II} = 23,2 \text{ кПа}$ - расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента.

$$R = \frac{1,3 \cdot 1,0}{1,1} [0,69 \cdot 1,0 \cdot 0,8 \cdot 17,65 + 3,65 \cdot 1,55 \cdot 17,3 + 6,24 \cdot 23,2] \\ = 298,3 \text{ кПа};$$

$R = 298,3 \text{ кПа} > R_0 = 230 \text{ кПа}$, значение среднего расчетного сопротивления грунта превышает расчетное сопротивление на величину более 15% (29,7%). Произведем перерасчет.

$$b = \frac{N}{R_0 - \gamma_{cp} \cdot d} = \frac{138,7}{298,3 - 20 \cdot 1,55} = 0,519 \text{ м}$$

Однако при $b=0,6 \text{ м}$ не выполняется условие:

$$R_{cp} = \frac{N'}{b} + \gamma_{cp} \cdot d = \frac{138,7}{0,6} + 20 \cdot 1,55 = 262,2 \text{ кПа} > R = 230 \text{ кПа};$$

Конструктивно оставляем ширину плит ФЛ под блоками ФБС - 800 мм. Высоту принимаем 300 мм.

3.5 Конструирование ленточного фундамента

Ленточные фундаменты конструируются из блоков ФБС и фундаментных плит ФЛ. Ширина блоков ФБС подбирается в зависимости от толщины стены. В нашем проекте толщина стен составляет 160 мм. Принимаем ширину блоков 300 мм. Типы блоков выбираем: 2 блока ФБС 12.3.6. Размеры ленточного фундамента принимаем согласно расчета п.3.4: ширина 800 мм, высота 300 мм.

3.6 Проверка устойчивости стены из блоков ФБС на сдвиг на время производства работ

Устойчивость стены на сдвиг по подошве будет обеспечена, если ширину подошвы принять по следующей зависимости:

$$b \geq \frac{k_s(E_a - E_p)}{\gamma_{cp} H_a \tan \varphi_{осн} + c_{осн}} \quad (3.3)$$

,где k_s – коэффициент безопасности равный 1,2;

E_a – равнодействующая активного давления для стены без наклона:

$$E_a = \frac{1}{2} q_a H_a \quad (3.4)$$

, где q_a – максимальное значение эпюры давления $q_a = \gamma_{cp} H_a$;

E_p – равнодействующая пассивного давления для стены без наклона:

$$E_p = \frac{1}{2} q_p H_a \quad (3.5)$$

, где q_p – максимальное значение эпюры давления

$$q_p = \gamma_{cp} H_a t g^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi_{осн}}{2} \right);$$

γ_{cp} – среднее значение удельного веса грунта засыпки;

H_a – высота засыпки;

$\varphi_{осн}$, $c_{осн}$ – прочностные характеристики грунта засыпки.

Таким образом при высоте стенки 1,55 м. :

$$q_a = 1,63 \cdot 1,55 \cdot 2 = 5,05 \text{ кН/м};$$

$$q_p = 1,63 \cdot 1,55 \cdot 2 \cdot 0,59 = 2,98 \text{ кН/м};$$

$$E_a = 0,5 \cdot 5,05 \cdot 1,55 = 3,91 \text{ кН};$$

$$E_p = 0,5 \cdot 2,98 \cdot 1,55 = 2,31 \text{ кН};$$

Минимальная ширина фундамента при которой обеспечивается несущая способность на сдвиг по подошве:

$$b \geq \frac{1,2 \cdot (3,91 - 2,31)}{1,63 \cdot 1,55 \cdot 2 \cdot 0,268 + 15} = 0,12 \text{ м.}$$

При максимальной высоте подпорной стены устойчивость обеспечена.

3.7 Проверка устойчивости стены из блоков ФБС на сдвиг на время производства работ

Расчет устойчивости положения стены против сдвига производится из условия

$$F_{sa} \leq \gamma_c F_{sr} / \gamma_n, \quad (3.6)$$

где F_{sa} - сдвигающая сила, равная сумме проекции всех сдвигающих сил на горизонтальную плоскость; F_{sr} - удерживающая сила, равная сумме проекций всех удерживающих сил на горизонтальную плоскость; u_c - коэффициент условий работы грунта основания: для пылевато-глинистых грунтов в стабилизированном состоянии - 0,9; γ_n - коэффициент надежности по назначению сооружения, принимаемый равным 1,15 для зданий и сооружений II класса ответственности.

Сдвигающая сила F_{sa} определяется по формуле

$$F_{sa} = F_{sa,\gamma} + F_{sa,q} = 18,19 + 0 = 18,19 \text{ кПа},$$

где $F_{sa,\gamma}$ - сдвигающая сила от собственного веса грунта равна:

$$F_{sa,\gamma} = P_d h / 2 = 18,19 \cdot 2 / 2 = 18,19 \text{ кН};$$

где P_d - интенсивность горизонтального активного давления грунта от собственного веса P_d , на глубине d следует определять по формуле

$$P_d = [\gamma' \gamma f h \lambda - c (K_1 + K_2)] d / h = [17,3 \cdot 1,15 \cdot 2 \cdot 0,59 - 0] 1,55 / 2 = 18,19 \text{ кПа.},$$

где K_1 - коэффициент, учитывающий сцепление грунта по плоскости скольжения призмы обрушения, наклоненной под углом θ_0 к вертикали; K_2 - то же, по плоскости, наклоненной под углом ν к вертикали.

$$K_1 = 2\lambda \cos \theta_0 \cdot \cos \varepsilon / \sin(\theta_0 + \varepsilon); \quad (3.7)$$

$$K_2 = \lambda [\sin(\theta_0 - \varepsilon) \cos(\theta_0 + \rho) / \sin \theta_0 \cos(\rho - \varepsilon) \sin(\theta_0 + \varepsilon)] + \operatorname{tg} \varepsilon, \quad (3.8)$$

где ε - угол наклона расчетной плоскости к вертикали; ν - то же, поверхности засыпки к горизонту; θ_0 - то же, плоскости скольжения к вертикали; λ - коэффициент горизонтального давления грунта.

При отсутствии сцепления грунта по стене $K_2 = 0$.

При горизонтальной поверхности засыпки $\rho = 0$, вертикальной стене $\varepsilon = 0$ и отсутствии трения и сцепления со стеной $\delta = 0$, $K_2 = 0$ коэффициент бокового давления грунта λ , коэффициент интенсивности сил сцепления K_1 и угол наклона плоскости скольжения θ_0 определяются по формулам:

$$K_1 = 2\sqrt{\lambda},$$

$$\theta_0 = 45^\circ - \varphi / 2.$$

(3.9)

Коэффициент горизонтального давления грунта определяется по формуле

$$\lambda = \left[\cos(\varphi - \varepsilon) / \cos \varepsilon \left(1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi + \delta) \sin(\varphi - \rho)}{\cos(\varepsilon + \delta) \cos(\varepsilon - \rho)}} \right) \right]^2 \quad (3.10)$$

где δ - угол трения грунта на контакте с расчетной плоскостью (для гладкой стены $\delta = 0$, шероховатой $\delta = 0,5\varphi$, ступенчатой $\delta = \varphi$).

Значения коэффициента λ взяты и прил. 2[5].

$F_{sa,q}$ - сдвигающая сила от нагрузки, расположенной на поверхности призмы обрушения, для нашего здания равна 0;

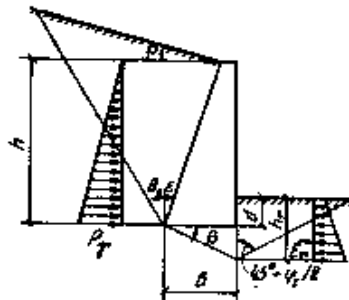


Рисунок 3.2 - Расчетные схемы массивных подпорных стен

Удерживающая сила F_{sr} для нескального основания определяется по формуле

$$F_{sr} = F_v \operatorname{tg}(\varphi I - \beta) + bcI + E_r, \quad (3.11)$$

где F_v - сумма проекций всех сил на вертикальную плоскость для массивных подпорных стен:

при $\beta=0$ сумма проекций удерживающих сил F_v минимальна:

$$F_v = F_{sa} \cdot \operatorname{tg}(\varepsilon + \delta) + G_{ст} + \gamma I \cdot \operatorname{tg} \beta b^2 / 2 = 18,19 \cdot \operatorname{tg}(0 + 0) + 167,86 + 17 \cdot \operatorname{tg} 0 \cdot 1,42 / 2 = 167,86 \text{ кН};$$

где $G_{ст} = 29,16 + 138,7 = 167,86$ кН - собственный вес стены и грунта на ее уступах и нагрузка от здания;

δ - угол трения грунта на контакте с расчетной плоскостью, для гладкой стены $\delta = 0$;

Таким образом:

$$F_{sa} \leq \gamma c F_{sr} / \gamma_n, \quad (3.12)$$

$$18,19 \text{ кН} < 0,9 \cdot 167,86 / 1,15 = 131,4 \text{ кН}$$

Устойчивость стены подвала против сдвига обеспечена.

3.8 Подсчет объемов работ и стоимости

Таблица 3.2 - Подсчет объемов работ ленточного фундамента

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел·ч	
				Ед.изм.	Всего	Ед.изм.	Всего
1-168	Разработка грунта 1 гр. экскаватором	1000м ³	1,04	91,2	94,85	8,33	8,66
1-935	Ручная доработка грунта 1 гр.	м ³	51,9	0,69	35,81	1,25	64,88
1-11	Устройство песчаной подготовки	м ³	115,9	4,80	556,32	0,11	12,75
11-28	Установка блоков стен подвала до 0,4 м ³	м ³	10,4	7,16	74,46	0,385	4,00
11-29	Установка блоков стен подвала более 0,4 м ³	м ³	53,6	8,65	463,64	0,375	20,1
	Стоимость блоков	м ³	53,6	48,4	2594,2	-	-
7-2	Монтаж фундаментных плит	шт	125	2,09	261,25	0,86	107,50
	Стоимость плит	м ³	81,7	50,8	4150,3	-	-
1-255	Обратная засыпка 1 гр. грунта бульдозером	1000м ³	0,87	14,9	12,96	-	-
Итого:					8243,8		217,9

3.9 Проектирование свайного фундамента. Выбор глубины заложения ростверка и длины свай

Отметка подошвы ростверка находится на отметке -1,850 м. Заглубление в грунт составляет 1,5 м. (принимаем кратно 300 мм).

Отметку головы свай принимаем на 0,5 м выше подошвы ростверка – 1,800 м.

В качестве несущего слоя принимаем грунт: галечниковый, так как свая должна прорезать слой грунта – суглинок – от которого возможно ожидать деформаций при применении более коротких свай.

Сваи используем буронабивные.

Заглубление свай в галечник быть не менее 0,5 м, длину свай принимаем 3 м.

Отметка нижнего конца сваи –4,850м.

Диаметр сваи принимаем 320 мм.

3.10 Расчет буронабивной сваи

Принимаем сваю 3 м. из бетона класса В25.

Т.к. у несущего грунта $E < 50$ МПа, то сваю рассчитываем как висячую.

Определяем несущую способность сваи по грунту:

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u \cdot \gamma_{cf} \sum f_i \cdot h_i) \quad (3.13)$$

где $\gamma_c = 1$ – коэффициент условий работы сваи в грунте;

$\gamma_{cR} = 1$ – коэффициент условия работы соответственно под нижним концом и на боковой поверхности, учитывающие способ погружения и принимаемые при погружении свай марок С;

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа, [1, п. 7.2.7], определяемое по формуле:

$$R = 0,75 \alpha_4 (\alpha_1 \gamma' l_d + \alpha_2 \alpha_3 \gamma_1 h);$$

где $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$ — безразмерные коэффициенты, принимаемые по таблице 7.7 [1] в зависимости от расчетного значения угла внутреннего трения грунта основания, принимаемого с введением понижающего коэффициента, равного 0,9;

γ'_1 — расчетное значение удельного веса грунта, кН/м³, в основании сваи (при водонасыщенных грунтах с учетом взвешивающего действия воды); γ_1 — осредненное (по слоям) расчетное значение удельного веса грунтов, кН/м³, расположенных выше нижнего конца сваи (при водонасыщенных грунтах с учетом взвешивающего действия воды);

d — диаметр, м, набивной и буровой свай, диаметр уширения (для свай с уширением), свай-оболочки или диаметр скважины для свай-столба, омоноличенного в грунте цементно-песчаным раствором;

h — глубина заложения, м, нижнего конца сваи или ее уширения.

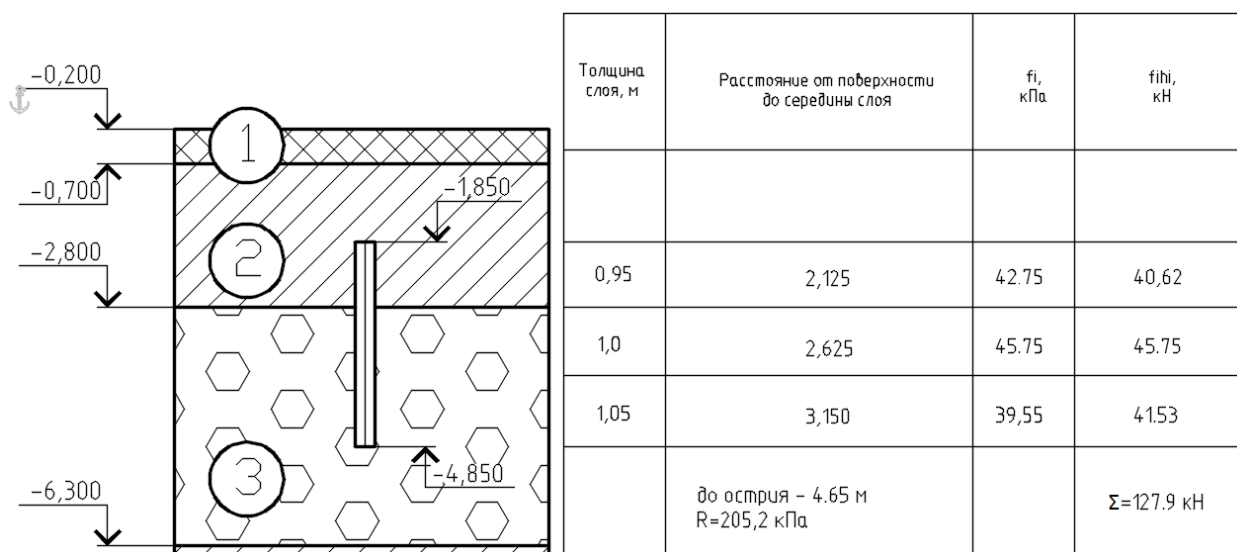
$$R = 0,75 \cdot 0,34 (9,5 \cdot 17,3 \cdot 0,16 + 18,6 \cdot 0,51 \cdot 17,65 \cdot 4,65) = 205,2 \text{ кПа.}$$

$A = \pi R^2 = 0,08 \text{ м}^2$ – площадь поперечного сечения сваи;

$u = 2\pi R = 1,0 \text{ м}$ – периметр поперечного сечения сваи;

$\gamma_{cf} = 1$ (для висячей забивной) – коэффициент условий работы грунта на боковой поверхности сваи.

Таблица 3.3 - Определение несущей способности свай



f_i – расчетное сопротивление i -го слоя грунта на боковой поверхности ствола сваи, кПа, [37, прил.5, табл.2];

h_i – толщина i -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью сваи, м.

$$F_d = 205,2 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot 127,9 = 171,95 \text{ кН}$$

Допускаемая нагрузка на сваю согласно расчету составит

$$\frac{F_d}{\gamma} = \frac{171,95}{1,4} = 122,8 \text{ кН}$$

Определение количества свай

$$n = \frac{N}{F_d/\gamma} = \frac{138,7}{122,8} = 1,13 \approx 2 \text{ сваи}$$

, где N – фактическая нагрузка;

F_d/γ – допускаемая нагрузка на сваю.

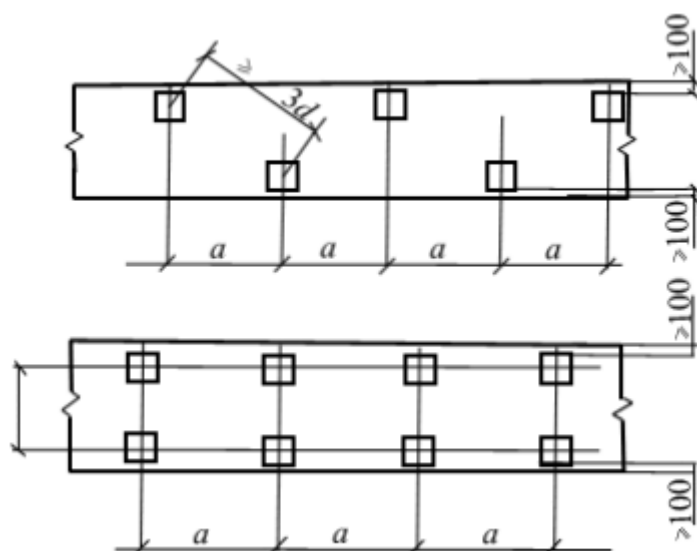


Рисунок 3.3 - Расположения свай в рядовом фундаменте

3.11 Определение расстояния между осями соседних свай (шаг свай)

Для рядовых свайных фундаментов определяется шаг свай:

$$a = \frac{\gamma_0 F_d}{N_i + 1,1 \cdot 0,7 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}} - 1,1 \cdot 10 \cdot g_{cb} = \frac{1 \cdot 122,8 \cdot 1,4 - 1,1 \cdot 10 \cdot 1,15}{138,7 + 1,1 \cdot 0,7 \cdot 1,8 \cdot 20} = 0,9 \text{ м.}$$

где N_i - погонная нагрузка на рядовой фундамент, кН/м; $0,7 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}$ - погонная нагрузка от ростверка (0,7 м - осредненная ширина ростверка, d_p - глубина заложения ростверка м; $\gamma_{cp} = 20$ кН/м³), 1,1- коэффициент надежности по нагрузке, g_{cb} -масса свай, т.

Принимаем расстояние между буронабивными сваями в свету 1 м. (п. 8.13 [1]).

3.12 Конструирование ростверка

Ширину ростверка принимают в зависимости от ширины стен, количества свай, свес ростверка за грань сваи должен быть не менее 100 мм. Диаметр сваи 320 мм. В нашем случае решающим фактором будет количество свай в ленточном фундаменте. Принимаем ширину ростверка 1700 мм. Высота ростверка 600 мм.

Сваи расположены в 2 ряда. Расстояние между сваями в осях 1000 мм.
 Принимаем ширину ростверка 1700 мм. Высота ростверка 600 мм.
 Подбор арматуры производим в программе Арбат.

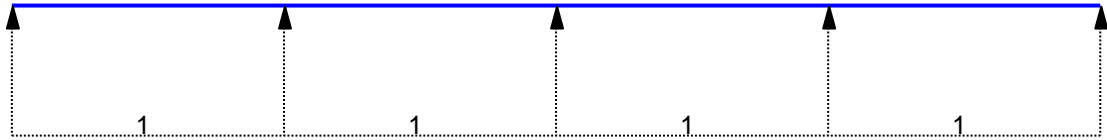


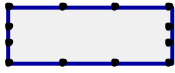
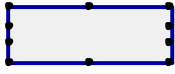
Рисунок 3.5 - Конструктивное решение

Таблица 3.6 – Сечение

<p> $b = 1700 \text{ мм}$ $h = 600 \text{ мм}$ $a_1 = 14 \text{ мм}$ $a_2 = 14 \text{ мм}$ </p>	
--	--

Таблица 3.7 – Заданное армирование

Пролет	Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
пролет 1	1	1	$S_1 - 4 \square 12$ $S_2 - 4 \square 12$ $S_3 - 2 \square 8$	
пролет 2	1	1	$S_1 - 4 \square 12$ $S_2 - 4 \square 12$ $S_3 - 2 \square 8$	

пролет 3	1	1	S ₁ - 4□12 S ₂ - 4□12 S ₃ - 2□8	
пролет 4	1	1	S ₁ - 3□12 S ₂ - 3□12 S ₃ - 2□8	

Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: В15

Плотность бетона 2,5 Т/м³

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

Трещиностойкость

Ограниченная ширина раскрытия трещин





Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры

Допустимая ширина раскрытия трещин:

Непродолжительное раскрытие 0,3 мм

Продолжительное раскрытие 0,2 мм

Таблица 3.8 – Загружение 1

	Тип нагрузки	Величина	
	пролет 1, длина = 1 м		
		13,8	Т/м
	пролет 2, длина = 1 м		
		13,8	Т/м
	пролет 3, длина = 1 м		
		13,8	Т/м
	пролет 4, длина = 1 м		
		13,8	Т/м

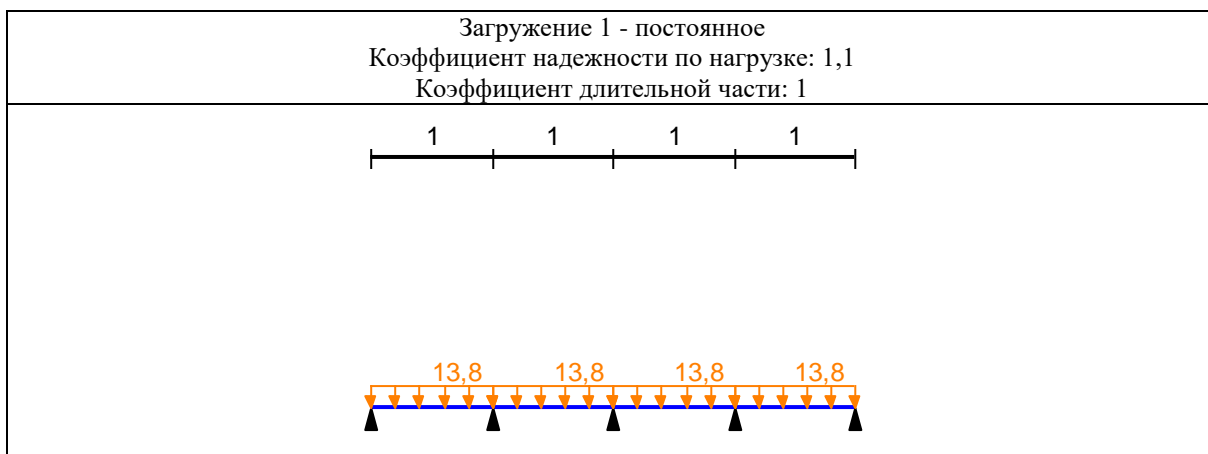


Таблица 3.9 – Опорные реакции

	Опорные реакции				
	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2	Сила в опоре 3	Сила в опоре 4	Сила в опоре 5
	T	T	T	T	T
по критерию M_{max}	5,421	15,771	12,814	15,771	5,421
по критерию M_{min}	5,421	15,771	12,814	15,771	5,421
по критерию Q_{max}	5,421	15,771	12,814	15,771	5,421
по критерию Q_{min}	5,421	15,771	12,814	15,771	5,421

Таблица 3.10 – Результаты расчета

Результаты расчета				
Пролет	Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНиП
пролет 1	1	0,131	Прочность по предельному моменту сечения	п. 7.1.12
		0,012	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
		0,01	Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20-8.1.30
		0,031	Деформации в растянутом бетоне	пп. 8.1.29, 8.1.30, 8.2.14
		0,021	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34
		0,176	Прочность по наклонным сечениям без поперечной арматуры	пп. 8.1.33, 8.1.34
пролет 2	1	0,131	Прочность по предельному моменту сечения	п. 7.1.12
		0,012	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
		0,01	Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20-8.1.30
		0,031	Деформации в растянутом бетоне	пп. 8.1.29, 8.1.30, 8.2.14
		0,019	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34
		0,156	Прочность по наклонным сечениям без поперечной арматуры	пп. 8.1.33, 8.1.34
		0,156	Поперечная сила при отсутствии наклонных трещин	пп. 8.1.33, 8.1.34

Результаты расчета				
Пролет	Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНиП
пролет 3	1	0,131	Прочность по предельному моменту сечения	п. 7.1.12
		0,012	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
		0,01	Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20-8.1.30
		0,031	Деформации в растянутом бетоне	пп. 8.1.29, 8.1.30, 8.2.14
		0,019	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34
		0,156	Прочность по наклонным сечениям без поперечной арматуры	пп. 8.1.33, 8.1.34
		0,156	Поперечная сила при отсутствии наклонных трещин	пп. 8.1.33, 8.1.34
пролет 4	1	0,164	Прочность по предельному моменту сечения	п. 7.1.12
		0,014	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
		0,013	Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20-8.1.30
		0,031	Деформации в растянутом бетоне	пп. 8.1.29, 8.1.30, 8.2.14
		0,021	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34
		0,176	Прочность по наклонным сечениям без поперечной арматуры	пп. 8.1.33, 8.1.34
		0,176	Поперечная сила при отсутствии наклонных трещин	пп. 8.1.33, 8.1.34

3.13 Подсчет объемов и стоимости работ

Таблица 3.11 - Подсчет объемов работ свайного фундамента

N	Наименование работ	Ед. измер.	Объем	Стоимость, отн. ед		Трудоемкость, чел-час	
				на ед. об.	на объем	на ед. об	на объем
1-230	Разработка грунта бульдозером 1 гр.	1000м ³	1,04	33,8	35,152	-	-
1-230	Бурение скважин	пог. м	1185	2,53	2998,05	-	-
5-9	Устройство свай	м ³	93,08	20,81	1936,99	2,7	251,316
6-1	Устройство подготовки из бетона В 3,5	м ³	9,85	29,37	289,4	1,37	13,5
6-7	Устройство монолитного ростверка	м ³	85,9	40,94	3516,7	5,17	444,1
	Стоимость арматуры	т	1,8	240	432	-	-
1-255	Обратная засыпка бульдозером грунта 1 гр.	1000м ³	0,63	14,9	9,387	-	-
Итого:					9217,6		708,9

3.14 Выбор оптимального варианта фундамента

Таблица 3.12 – ТЭП фундаментов

Показатель	Столбчатый фундамента	Забивные сваи
Стоимость об. ед.	8243,8	9217,6
Трудоемкость чел-час	217,9	708,9

Вывод: Столбчатый фундамента более экономичный по стоимости и менее трудоемок по сравнению со свайным. Подземные воды не обнаружены. При этом условии грунт, залегающий на поверхности и являющийся несущим слоем для столбчатого фундамента (суглинок тяжелый), не является пучинистым или просадочным. Таким образом, главным критерием в данном случае будет экономичность фундамента, поэтому предпочтение отдаем фундаменту неглубокого заложения. Однако следует отметить, что при строительстве и дальнейшей эксплуатации здания следует не допускать замачивания несущих слоев грунта, что в свою очередь требует серьезного подхода к проектированию систем инженерного обеспечения здания.

4. Технология строительного производства

4.1 Технологическая карта на монтаж крупнопанельного жилого дома

4.1.1 Область применения

Настоящая технологическая карта разработана на монтаж крупнопанельного 3-х этажного 24-квартирного жилого дома в пгт. Мотыгино Красноярского края

В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

- монтаж панелей перекрытия;
- монтаж балконных плит;
- монтаж плит покрытия;
- монтаж панелей внутренних и наружных несущих стен;
- монтаж панелей перегородок;
- сварка соединений элементов;
- замоноличивание всех швов соединения конструкций.

Технологическая карта предназначена для составления проектов производства работ .

4.1.2 Общие положения

Технологическая карта разработана на основании следующих документов:

- МДС 12-29.2006 «Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты» [23];
- СП 48. 13330.2011 «Организация строительства» [36];
- СП 70. 13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» [37];
- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» [40];
- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство» [41];
- ГОСТ 12.1.004-91 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования» [42];
- ГОСТ 12.4.011-89 «ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация» [43].

4.1.3 Организация и технология выполнения работ

4.1.3.1 При монтаже плит перекрытия и покрытия

До начала монтажа плит перекрытия должны быть выполнены организационно-подготовительные мероприятия в соответствии с [36].

Монтаж плит перекрытия производим гусеничным краном СГК 40/63.

Монтаж плит перекрытия производят с транспортных средств. Монтировать плиты начинают от лестничной клетки. Строповку производят за 6 захватов, закрепляемых в технологических отверстиях.

Монтаж плит перекрытия осуществляют по захваткам (за захватку принят один этаж).

Перед началом монтажа опорную поверхность очищают от наплывов раствора, грязи, наледи, снега, а летом смачивают водой. Плиты перекрытий укладывают на растворную постель толщиной не более 20 мм, расстилаемую по верху стеновых панелей. Укладка плит перекрытия разрешается только после постоянного или временного закрепления конструкций, на которые они опираются. При этом крепление должно обеспечивать восприятие монтажных нагрузок.

При производстве работ в зимнее время необходимо соблюдать указания СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».

4.1.3.2 При монтаже наружных стеновых панелей

До начала монтажа наружных стеновых панелей должны быть выполнены организационно-подготовительные мероприятия в соответствии со СП 48.13330.2011 «Организация строительства».

Кроме того, должны быть, выполнены следующие работы:

- закончены все монтажные и сопутствующие работы на предыдущем этаже и оформлен акт приемки выполненных работ в соответствии со СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»;

- замоноличены швы в панелях перекрытия;

- определен монтажный горизонт;

- вынесены разбивочные оси и установочные риски;

- смонтирован блок шахты лифта;

- доставлены на площадку и подготовлены к работе механизмы, инвентарь и приспособления;

- рабочие и ИТР ознакомлены с технологией работ и обучены безопасным методам труда.

Монтаж наружных стеновых панелей выполняем гусеничным краном СГК 40/63.

Для сохранения кромок паза и гребней в нижней части панели, наружные стеновые панели нужно обязательно устанавливать на продольные деревянные подкладки (рисунок 4.1).

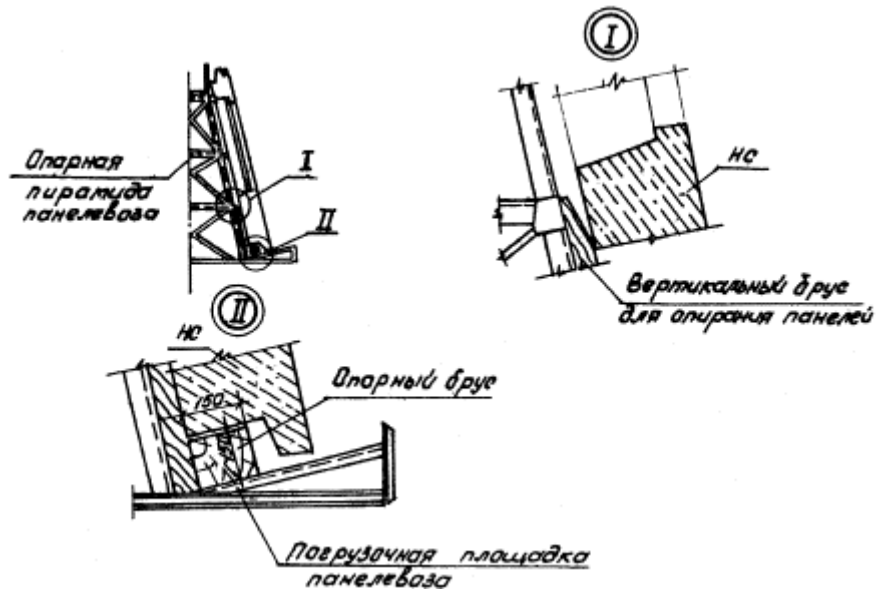
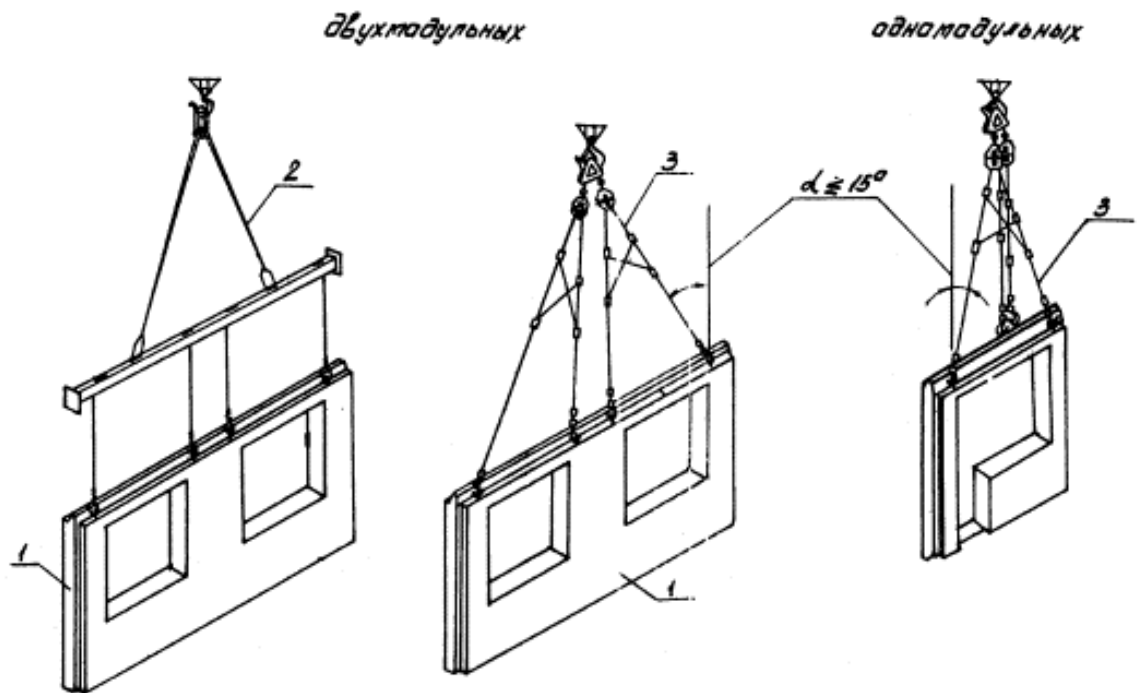


Рисунок 4.1 - Схема установки панелей наружных стен на панелевозе

Монтаж наружных стеновых панелей производят с транспортных средств. Строповку панелей осуществляют траверсой балочной универсальной или траверсой универсальной четырехветвевой, при условии, что угол наклона строп к вертикали не должен превышать 15° (рисунок 4.2).



- 1 - монтируемая наружная стеновая панель;
- 2 - траверса балочная универсальная;
- 3 - траверса универсальная самобалансирующая

Рисунок 4.2 - Строповка панелей

Монтаж наружных стеновых панелей осуществляют по захваткам (захватку принят один этаж) и производят в определенной технологической последовательности.

Наружную стеновую панель лестничной клетки крепят подкосами к анкерным устройствам, установленным в технологических отверстиях стеновых панелей лестничной клетки нижележащего этажа (рисунок 4.5, 4.6).

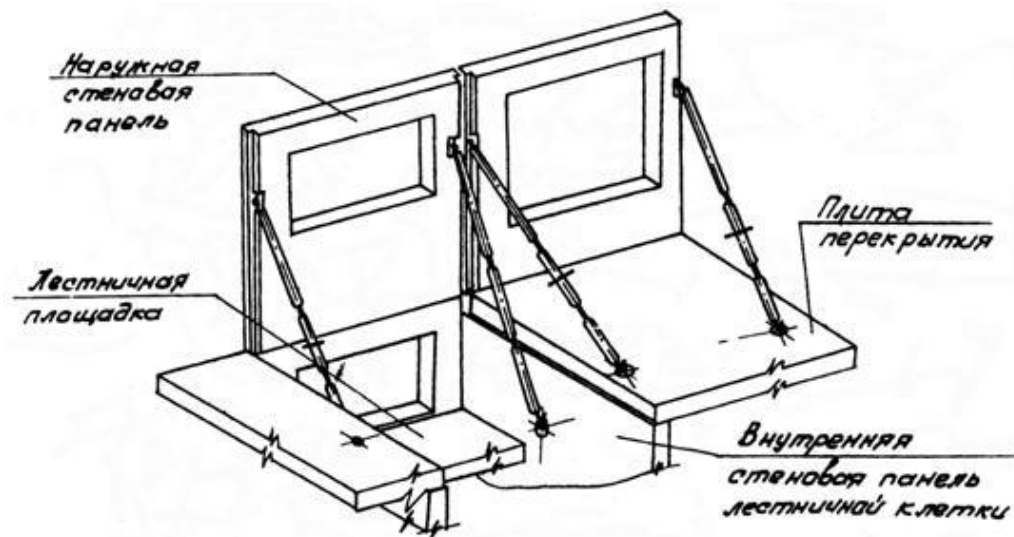


Рисунок 4.5 – Временное крепление наружной стеновой панели, ограждающей лестничную клетку

При производстве работ в зимнее время необходимо руководствоваться указаниями СП 70.13330.2012.

4.1.3.3 При монтаже панелей перегородок

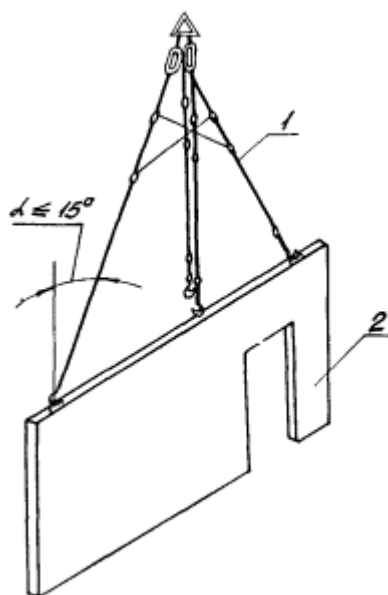
До начала монтажа панелей перегородок должны быть выполнены организационно-подготовительные мероприятия в соответствии со СП 48.13330.2011 «Организация строительства».

Кроме того должны быть выполнены следующие работы:

- смонтированы и закреплены по проекту панели наружных и внутренних стен, сантехкабины и вентблоки;
- установлены маяки для панелей перегородок;
- нанесены установочные риски;
- доставлены на площадку и подготовлены к работе механизмы, инвентарь и приспособления;
- рабочие и ИТР ознакомлены с технологией работ и обучены безопасным методам труда.

Монтаж панелей перегородок производится с транспортных средств. Строповку панелей перегородок осуществляют траверсой универсальной

четырёхветвевой (рисунок 4.8). Угол наклона строп к вертикали допускается не более 15° .

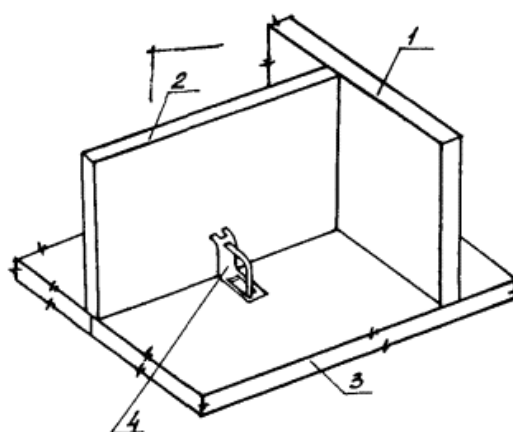


1 - четырехветвевая самобалансирующая траверса; 2 - панель перегородки

Рисунок 4.8 – Схема строповки панели перегородки

Монтаж панелей перегородок осуществляют по захваткам (за захватку принят один этаж). Очередность монтажа панелей перегородок на захватке определяют транспортно-монтажными картами, разработанными в составе проекта производства работ.

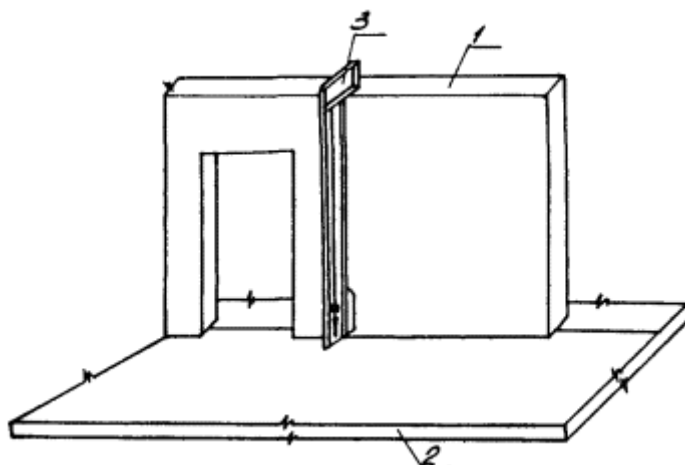
Контроль правильности установки панели перегородки в плане производят при помощи шаблона (рисунок 4.9).



1 - стеновая панель; 2 - устанавливаемая панель перегородки; 3 - плита перекрытия; 4 - шаблон для установки низа панелей

Рисунок 4.9 – Схема установки низа панелей перегородок с помощью шаблона

Вертикальность положения панелей перегородок проверяют рейкой-отвесом (рисунок 4.10).



1 - установочная плоскость панели перегородки; 2 - плита перекрытия; 3 - рейка-отвес

Рисунок 4.10 – Схема контроля монтажа панелей перегородок с помощью рейки-отвеса

При производстве работ в зимнее время необходимо руководствоваться указаниями СП 70. 13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».

4.1.3.4 При монтаже лестничных площадок и маршей

До начала монтажа лестничных площадок и маршей должен быть выполнены организационно-подготовительные мероприятия в соответствии со СП 48. 13330.2011 «Организация строительства».

Монтаж лестничных площадок и маршей выполняется гусеничным краном СГК 40/63.

Транспортирование лестничных маршей и площадок осуществляют бортовыми автомобилями в соответствии с транспортно-монтажными картами с выгрузкой на приобъектный склад. Транспортировать и хранить марши и площадки следует в штабелях в горизонтальном положении на подкладках и прокладках, при этом лестничные марши следует располагать ступенями вверх. Подкладки и прокладки между рядами маршей и площадок должны быть толщиной не менее 30 мм и установлены в местах расположения строповочных отверстий или монтажных петель. Высота штабеля при хранении маршей и площадок не должна превышать 2,5 м (рисунок 4.12, 4.13).



1-подкладки и прокладки

Рисунок 4.12 – Складирование лестничных маршей

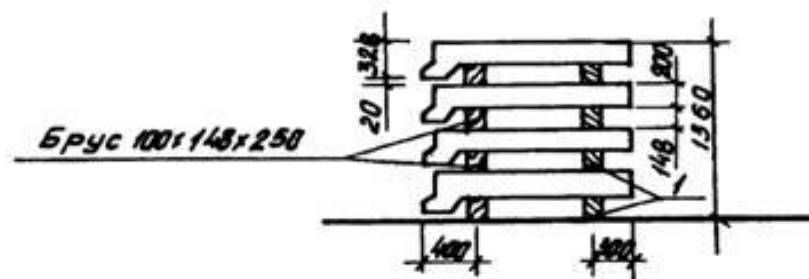
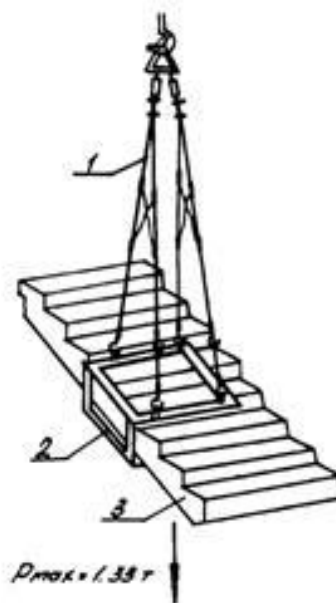


Рисунок 4.13 – Складирование лестничных площадок

Строповку лестничных маршей осуществляют четырехветьевым стропом (рисунок 4.14).



1 - траверса четырехветвевая универсальная; 2 - захват вилочный; 3 - лестничный марш

Рисунок 4.14 – Схема строповки лестничного марша

Строповку лестничных площадок при разгрузке осуществляют четырехветьевым стропом (рисунок 4.15). Для строповки лестничных площадок, имеющих строповочные отверстия, применяют петлевые захваты.

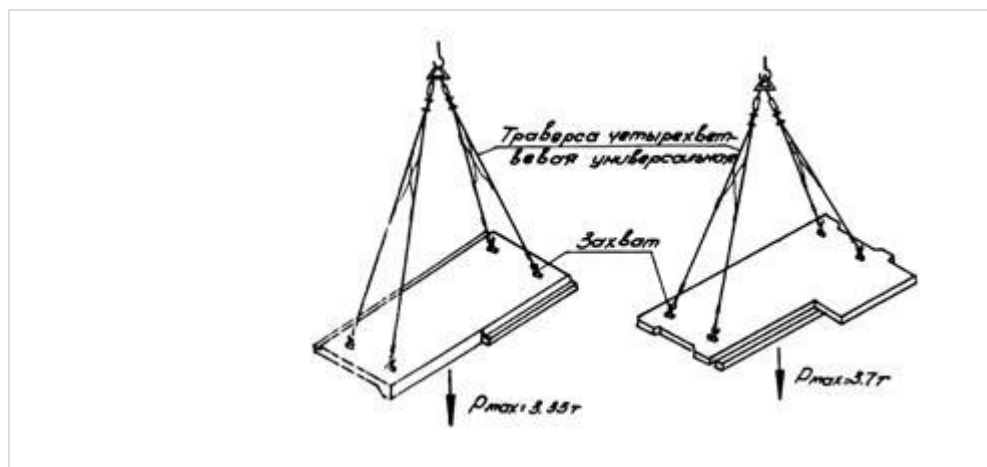


Рисунок 4.15 – Строповка лестничных площадок

При производстве работ в зимнее время необходимо руководствоваться указаниями СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».

4.1.4 Требования к качеству работ

Контроль и оценку качества работ при производстве работ по устройству свайного поля следует выполнять в соответствии с требованиями нормативных документов:

- СП 48.13330.2011 «Организация строительства» [36];
- СП 70.13330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции" [37];
- ГОСТ 26433.2-94. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений [46].

С целью обеспечения необходимого качества монтажа панелей монтажно-сборочные работы должны подвергаться контролю на всех стадиях их выполнения. Производственный контроль подразделяется на входной, операционный (технологический), инспекционный и приемочный. Контроль качества выполняемых работ должен осуществляться специалистами или специальными службами, оснащенными техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля, и возлагается на руководителя производственного подразделения (прораба, мастера), выполняющего монтажные работы.

До проведения монтажных работ панели, соединительные детали, арматура и средства крепления, поступившие на объект, должны быть подвергнуты входному контролю. Количество изделий и материалов,

подлежащих входному контролю, должно соответствовать нормам, приведенным в технических условиях и стандартах.

Входной контроль проводится с целью выявления отклонений от этих требований. Входной контроль поступающих панелей осуществляется внешним осмотром и путем проверки их основных геометрических размеров, наличия закладных деталей, отсутствия повреждений лицевой поверхности панелей. Необходимо также удостовериться, что небетонируемые стальные закладные детали имеют защитное антикоррозийное покрытие. Закладные детали, монтажные петли и строповочные отверстия должны быть очищены от бетона. Каждое изделие должно иметь маркировку, выполненную несмываемой краской.

Панели, соединительные детали, а также средства крепления, поступившие на объект, должны иметь сопроводительный документ (паспорт), в котором указываются наименование конструкции, ее марка, масса, дата изготовления. Паспорт является документом, подтверждающим соответствие конструкций рабочим чертежам, действующим ГОСТам или ТУ.

Результаты входного контроля оформляются Актом и заносятся в Журнал учета входного контроля материалов и конструкций.

В процессе монтажа необходимо проводить операционный контроль качества работ. Это позволит своевременно выявить дефекты и принять меры по их устранению и предупреждению. Контроль проводится под руководством мастера, прораба в соответствии со Схемой операционного контроля качества. Не допускается применение не предусмотренных проектом подкладок для выравнивания монтируемых элементов по отметкам без согласования с проектной организацией.

При операционном (технологическом) контроле надлежит проверять соответствие выполнения основных производственных операций по монтажу требованиям, установленным строительными нормами и правилами, рабочим проектом и нормативными документами.

По окончании монтажа панелей производится приемочный контроль выполненных работ, при котором проверяющим представляется следующая документация:

- журнал работ по монтажу строительных конструкций;
- акты освидетельствования скрытых работ;
- акты промежуточной приемки смонтированных панелей;
- исполнительные схемы инструментальной проверки смонтированных панелей;
- документы о контроле качества сварных соединений;
- паспорта на панели.

На объекте строительства должен вестись Общий журнал работ, Журнал авторского надзора проектной организации, Журнал работ по монтажу строительных конструкций, Журнал сварочных работ, Журнал антикоррозийной защиты сварных соединений, Журнал геодезических работ.

4.1.5 Потребность в материально-технических ресурсах

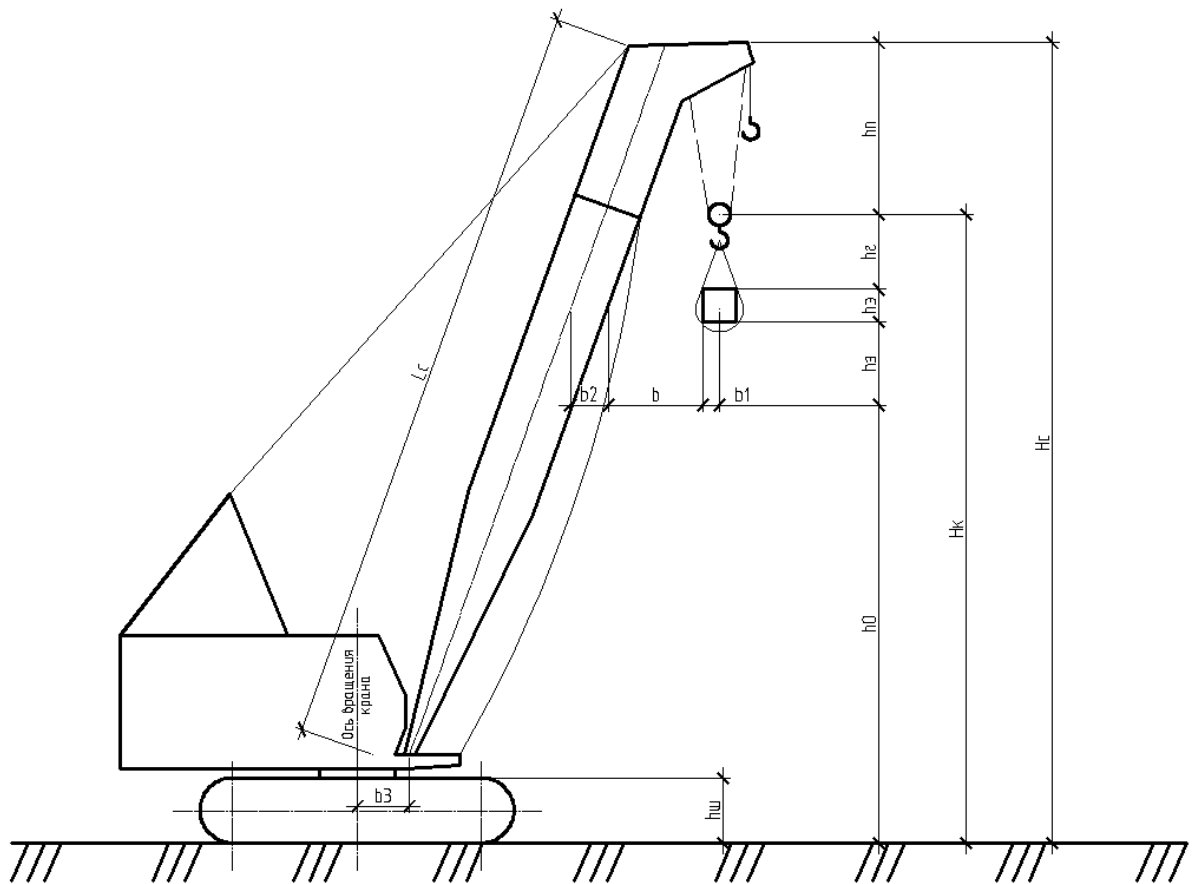


Рисунок 4.16 - Схема к подбору крана для монтажа крупнопанельного жилого дома

Определяем монтажные характеристики свай (монтажная масса M_m , монтажная высота крюка H_k , монтажный вылет крюка L_k и минимально необходимая длина стрелы L_c). Наиболее тяжелым и удаленным элементом является стеновая панель 3600x2800x250 на отметке +8,22 м

Определение монтажных характеристик крана.

Монтажная масса определяется по формуле:

$$M_m = M_3 + M_r, \quad (4.1)$$

где M_3 – масса наиболее тяжелого элемента группы, $m = 7,88$ т;

M_r – масса грузозахватного приспособлений;

Выбираем строп для монтажа 4СТ10- массой $M_r = 132$ кг.

Монтажная масса по формуле (4.1)

$$M_m = M_3 + M_r = 7,88 + 0,132 = 8,02 \text{ т.}$$

Монтажная высота подъема крюка определяется по формуле:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_3 + h_r, \quad (4.2)$$

где h_0 – расстояние от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента;
 h_3 – запас по высоте, необходимый для перемещения монтируемого элемента над ранее смонтированными конструкциями и установки его в проектное положение, принимается по правилам техники безопасности равным 0,5 м.

h_r – высота грузозахватного устройства (расстояние от верха монтируемого элемента до центра крюка крана);

h_3 – высота стропильной фермы в положении подъема.

Принимаем $h_0 = 14,92$ м, $h_3 = 0,5$ м, $h_r = 3,6$ м, $h_3 = 2,8$ м, подставляем значения в формулу (4.2)

$$H_k = 9,32 + 0,5 + 3,6 + 2,8 = 16,22 \text{ м.}$$

Монтажный вылет крюка определяем по формуле

$$l_k = \frac{(b + b_1 + b_2) \cdot (H_c - h_{ш})}{h_r + h_{п}} + b_3, \quad (4.3)$$

где b – минимальный зазор между стрелой и монтируемым элементом, равный 0,5 м;

b_1 – расстояние от центра тяжести элемента до края элемента, приближенного к стреле (половина ширины или длины элемента в положении подъема), 1,8 м;

b_2 – половина толщины стрелы на уровне верха монтируемого элемента;

b_3 – расстояние от оси вращения крана до оси поворота стрелы;

$h_{ш}$ – расстояние от уровня стоянки крана до оси поворота стрелы;

h_r – то же, что и в формуле (4.2);

$h_{п}$ – размер грузового полиспаста в стянутом состоянии;

$$H_c = H_k + h_{п} = 16,22 + 2,0 = 18,22 \text{ м.}$$

Принимаем $b = 0,5$ м, $b_1 = 1,8$ м, $b_2 = 0,5$ м, $b_3 = 2,0$ м, $h_{ш} = 2,0$ м, $h_{п} = 2,0$ м, подставляем значения в формулу (4.3)

$$l_k = \frac{(0,5 + 1,8 + 0,5) \cdot (18,22 - 2)}{3,6 + 2} + 2 = 10,11 \text{ м}$$

Необходимая наименьшая длина стрелы крана по формуле:

$$L_c = \sqrt{(l_k + b_3)^2 + (H_c + h_{ш})^2}$$

(4.4)

$$L_c = \sqrt{(10,11-2)^2 + (18,22-2)^2} = 18,13\text{м}$$

По полученным характеристикам подбираем строительный гусеничный кран СКГ-401 (с длиной стрелы 22м) с следующими техническими характеристиками (рис. 4.17):

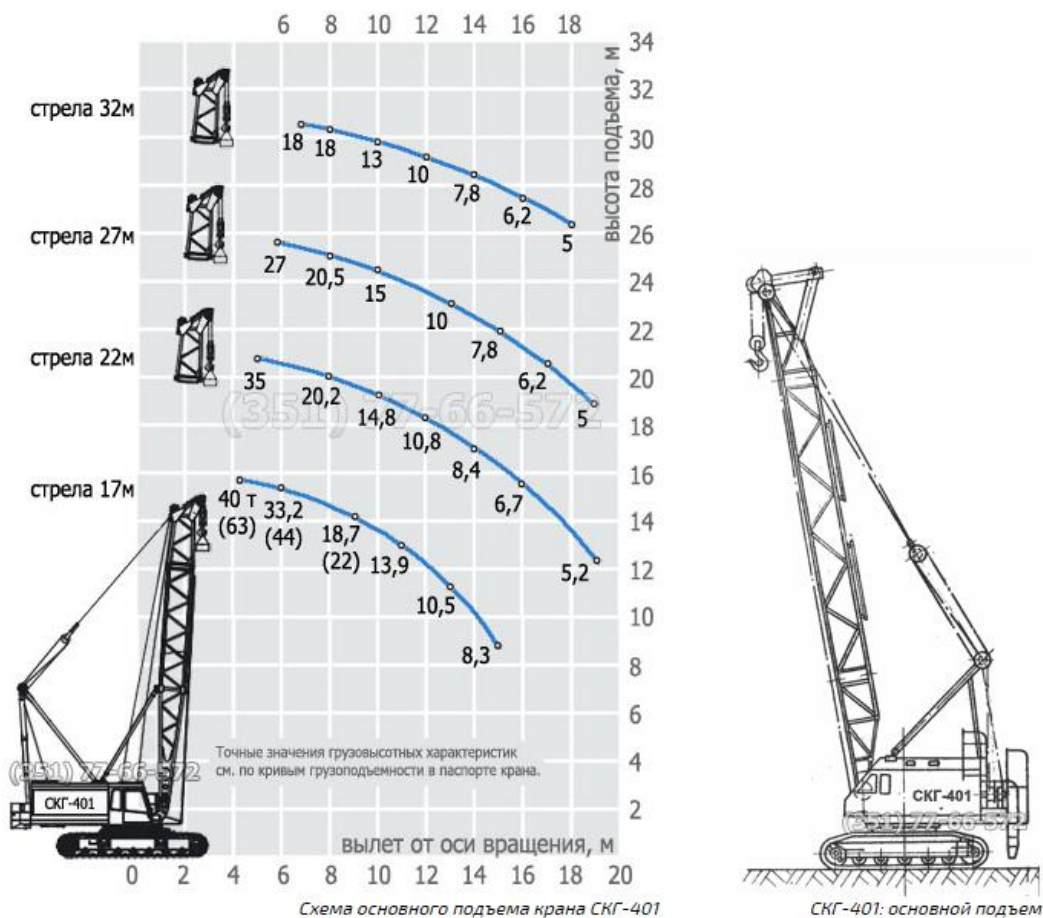


Рисунок 4.17 – Технические характеристики гусеничного крана СКГ-401

Весь перечень машин и технологического оборудования; технологической оснастки, инструмента; материалов и изделий, приведены в таблицах в графической части листе 5.

4.1.6 Техника безопасности и охрана труда

При производстве монтажных работ следует руководствоваться действующими нормативными документами:

- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» [41];
- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство» [42];

Ответственность за выполнение мероприятий по технике безопасности, охране труда, промсанитарии, пожарной и экологической безопасности возлагается на руководителей работ, назначенных приказом. Ответственное лицо осуществляет организационное руководство монтажными работами непосредственно или через бригадира. Распоряжения и указания ответственного лица являются обязательными для всех работающих на объекте.

Охрана труда рабочих должна обеспечиваться выдачей администрацией необходимых средств индивидуальной защиты (специальной одежды, обуви и др.), выполнением мероприятий по коллективной защите рабочих (ограждения, освещение, вентиляция, защитные и предохранительные устройства и приспособления и т.д.), санитарно-бытовыми помещениями и устройствами в соответствии с действующими нормами и характером выполняемых работ. Рабочим должны быть созданы необходимые условия труда, питания и отдыха. Работы выполняются в спецобуви и спецодежде. Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски.

Решения по технике безопасности должны учитываться и находить отражение в организационно-технологических картах и схемах на производство работ.

Монтажные работы следует вести только при наличии проекта производства работ, технологических карт или монтажных схем. При отсутствии указанных документов монтажные работы вести запрещается.

В проектах производства работ следует предусматривать рациональные режимы труда и отдыха в соответствии с различными климатическими зонами страны и условиями труда.

Порядок выполнения монтажа панелей, определенный проектом производства работ, должен быть таким, чтобы предыдущая операция полностью исключала возможность опасности при выполнении последующих.

Монтаж панелей должны проводить монтажники, прошедшие специальное обучение и ознакомленные со спецификой монтажа конструкций.

Работы по монтажу конструкций разрешается производить только исправным инструментом, при соблюдении условий его эксплуатации.

Перед допуском к работе по монтажу конструкций руководители организаций обязаны обеспечить обучение и проведение инструктажа по технике безопасности на рабочем месте. Ответственность за правильную

организацию безопасного ведения работ на объекте возлагается на производителя работ и мастера.

Рабочие, выполняющие монтажные работы, обязаны знать:

- опасные и вредные для организма производственные факторы выполняемых работ;
- правила личной гигиены;
- инструкции по технологии производства монтажных работ, содержанию рабочего места, по технике безопасности, производственной санитарии, противопожарной безопасности;
- правила оказания первой медицинской помощи.

4.1.7 Техничко-экономические показатели

Количественное выражение всех технико-экономических показателей приведено в Таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Техничко-экономические показатели технологической карты

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Объём работ	М ³	1089
Трудоемкость	чел-смен	185,6
Продолжительность работ	дни	34
Выработка на 1 рабочего в смену	м ³	5,87
Максимальное количество рабочих в смену	чел.	9

Результаты расчета технико-экономических показателей представлены в таблице в графической части на листе 5.

5 Проект организации строительства

Проект организации строительства (ПОС) объекта "3-х этажный жилой дом по улице Партизанская в пгт. Мотыгино Красноярского края " разработан согласно требованиям и рекомендациям СП «Организация строительства». Организационно-технологические и технические решения, принятые при разработке ПОС, отвечают требованиям экологических, санитарно-эпидемиологических, противопожарных норм, норм по охране труда и промышленной безопасности и других норм, действующих на территории РФ, и обеспечивают эффективную работу по строительству.

В состав ПОС входят следующие документы:

- пояснительная записка;
- объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части здания.

Объектный строительный генеральный план оформлен в виде отдельного чертежа.

5.1 Характеристика района строительства и условий строительства

Мотыгино — поселок городского типа в Красноярском крае. Административный центр Мотыгинского района, в 550 км к северо-востоку от Красноярска, приравнен к районам Крайнего Севера.

Площадка строительства характеризуется резко-континентальным климатом с продолжительной холодной зимой и коротким теплым летом, большим колебанием годовой и суточной температур, высокой солнечной радиацией и неравномерным распределением осадков.

Площадка строительства характеризуется резко-континентальным климатом с продолжительной холодной зимой и коротким теплым летом, большим колебанием годовой и суточной температур, высокой солнечной радиацией и неравномерным распределением осадков. Средняя многолетняя температура воздуха равна +0,3 градуса С. Наиболее теплый месяц - июль, наиболее холодный - январь.

Ветровой режим характеризуется резким преобладанием ветров юго-западного направления, практически независимых от времени года. Средняя скорость 2,3 м/сек, бывают сильные ветры (скорость 11-15 м/сек).

Глубина снежного покрова колеблется в пределах 27-42 см, достигая наибольшей глубины в январе-феврале. Весной почвы часто остаются промерзшими до мая, а по низинам – до середины июня.

Специфические грунты не встречаются.

Система координат – местная. Система высот – Балтийская.

По геокриологическому районированию многолетнемерзлые породы в Мотыгино присутствуют частично. Нормативная глубина сезонного промерзания для глинистых грунтов – 2.8 м, для крупнообломочных (насыпных, песчаных) – 3.4 м.

Отметки планировки приняты исходя из особенностей климатической зоны, инженерно-геологических и гидрологических условий, архитектурно-

планировочными и конструктивными решениями посадки зданий и сооружений на рельеф с увязкой прилегающей территории.

5.2 Оценка развитости транспортной инфраструктуры района строительства

Земельный участок под строительство 3-этажного 24 квартирного дома находится на улице Юности пгт. Мотыгино Красноярского края. По отношению к окружающим зданиям и сооружениям проектируемый объект расположен следующим образом: с юго-восточной стороны – лесной массив; с юго-западной и северо-восточной стороны – малоэтажная застройка, с северо-западной стороны – малоэтажная застройка и проезжая часть по ул. Юности.

Подъезд на территорию проектируемого объекта осуществляется по дороге с асфальтированным покрытием, северо-западной стороны участка.

Для обеспечения движения автотранспорта предусматривается подъездная дорога, радиусы поворота – 12м, поперечный профиль автомобильных дорог принят городского типа с бордюром. Конструкция дорожного покрытия обеспечивает возможность движения грузового и специального автотранспорта.

Дорожные знаки установлены в соответствии ГОСТ Р 52289-2004 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств». Масштабная дислокация дорожных знаков приведена на СГП.

5.3 Сведения о возможности использования местной рабочей силы при осуществлении строительства

Обеспечение строительства рабочими кадрами, осуществляется за счет местных трудовых ресурсов. Необходимости в привлечении квалифицированных рабочих кадров для работы вахтовым методом нет. Обоснование потребности строительства в кадрах приведено далее расчетом.

Привлекаемый исполнитель работ должен иметь лицензии на осуществление тех видов строительной деятельности, которые подлежат лицензированию в соответствии с действующим законодательством.

Строительно-монтажные работы выполнять подрядным способом. В подготовительный период обязательно выполнить мероприятия, согласно гл.4 СП 48.13330.2011. После выполнения работ подготовительного периода приступить к строительству здания.

5.4 Организационно-технологическая схема строительства

Все строительно-монтажные работы должны быть выполнены с соблюдением строительных норм, правил, стандартов и технических условий проекта.

Способ строительства - подрядный.

Принятая организационно технологическая схема устанавливает очередность и сроки возведения и ввода в действие основных и вспомогательных зданий и сооружений. Работы по строительству целесообразно вести одним комплексным потоком.

В подготовительный период должны быть выполнены следующие работы:

- сдача-приемка геодезической разбивочной основы для строительства объекта и геодезические разбивочные работы для инженерных сетей и дорог;
- расчистка территории
- срезка растительного грунта;
- планировка территории;
- устройство временных внутриплощадочных дорог с подъездными путями;
- устройство временного ограждения строительной площадки;
- размещение инвентарных зданий и сооружений производственного, складского, вспомогательного, санитарно-бытового назначения;
- устройство складских площадок для материалов, конструкций и оборудования;
- обеспечение строительной площадки противопожарным водоснабжением, инвентарем, освещением и средствами сигнализации.

Временное освещение строительной площадки принять от существующей сети ВЛ-0,4 кВ.

Временное водоснабжение строительной площадки осуществлять от существующей сети по временным магистралям, качество воды должно соответствовать ГОСТ 2874-82, и проверено районной санитарно-эпидемиологической станцией.

После выполнения всех мероприятий и работ подготовительного периода приступить к возведению подземной части здания.

Работы по возведению надземных конструкций здания начинаются только после полного окончания устройства подземных конструкций и обратной засыпки котлована с уплотнением грунта до плотности заданной проектом. Затем приступить к работам выше нулевого цикла, монтаж инженерного оборудования, отделочные работы.

5.5 Обоснование потребности строительства в кадрах, основных строительных машинах, механизмах, транспортных средствах, а так же в электроэнергии, паре, воде, временных зданиях и сооружениях

5.5.1 Определение потребности в трудовых ресурсах

Максимальное количество рабочих, участвующих в основном периоде строительства в максимальную смену - 9 человек, что составляет 85 % от работающих. Тогда количество работающих 11 человек (100 %);

ИТР и служащие – 1 человека (8% от числа работающих);

Младший обслуживающий персонал, охрана и др. – 1 человека (7% от числа работающих);

Всего – 11 человек.

5.5.2 Определение потребности в основных машинах и механизмах

Таблица 5.1 - Ведомость потребности в машинах и механизмах

Машины, механизмы	Количество, шт.	Тип, марка, техническая характеристика
Кран гусенечный	1	СГК-401
Бульдозер	1	ДЭКДЗ-25
Копер	1	СП-49
Растворосмеситель	1	СО-23 Б
Экскаватор	2	ЭО-3322
Каток	1	ДУ-31А
Компрессоры передвижные	4	q=0.05м ³ /мин СО-243-1 ТУ22-5751-85
Трансформатор сварочный	2	ТД300 Р=19,4 кВт

5.5.3 Подбор стрелового крана и определение зон действия

Исходными данными для выбора являются размеры и объемно-планировочные решения здания, параметры и рабочее положение грузов, метод и технология монтажа, условия производства работ.

Подбор крана выполнен в разделе 4 «Технология строительного производства». Основные технические характеристики приведены в том же разделе.

В целях создания условий безопасного ведения работ предусматривают различные зоны: монтажную, зону обслуживания краном, опасную зону работы крана.

Поперечная привязка крана СГК-401 определяется по формуле 5.1:

$$B_1 = R_{\text{пов}} + l_{\text{без}} = 4,0 + 1 = 5,00 \text{ м} \quad (5.1)$$

где B_1 – расстояние от оси подкрановых путей (стоянки крана) до выступающей части здания;

$R_{\text{пов}}$ – радиус, описываемый хвостовой частью крана;

$l_{\text{без}}$ – минимально допустимое расстояние от хвостовой части поворотной платформы крана до наиболее выступающей части здания (для стреловых самоходных кранов $l_{\text{без}} \geq 1$ м).

Монтажной зоной называют пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов. Она зависит от высоты здания. За падающий элемент принимаем стеновую панель 3600x2800x250. МЗ определяю по формуле:

$$H_{\text{зд}} \text{ до } 10 \text{ м.} \Rightarrow \text{МЗ} = l_{\text{эл}} + x \quad (5.2)$$

$$\text{МЗ} = 3,6 + 3,5 = 7,1 \text{ м,}$$

где x – минимальное расстояние отлета груза падающего со здания, м, таблица 3 [20].

Граница рабочей зоны определяется вылетом крюка при монтаже наиболее удаленного от крана монтируемого элемента (стеновую панель 3600x2800x250) и по схеме производства работ составляет:

$$R_p = 15,0 \text{ м}$$

Опасная зона определяется с учетом возможного падения груза при перемещении на рабочем вылете (панель), ее радиус составляет по формуле 5.3:

$$R_{\text{оп}} = R_p + \frac{b}{2} + l_{\text{эл}} + l_{\text{без}} = 15,0 + \frac{0,25}{2} + 3,6 + 4,6 = 23,3 \text{ м} \quad (5.3)$$

где b и $l_{\text{эл}}$ – ширина и длина наиболее удаленного элемента;

$l_{\text{без}}$ – расстояние отлета равно 4,6 м для зданий высотой менее 12,2м (РД 11-06-2007).

5.5.4 Определение потребности во временных административно-бытовых зданиях

Потребность во временных инвентарных зданиях определяется путем прямого счета.

Для инвентарных зданий санитарно-бытового назначения площадь определяют по формуле:

$$S_{\text{тр}} = N \cdot S_{\text{п}} \quad (5.4)$$

где $S_{\text{тр}}$ - требуемая площадь, м²;

N - общая численность работающих (рабочих) или численность работающих (рабочих) в наиболее многочисленную смену, чел.;

$S_{\text{п}}$ - нормативный показатель площади, м²/чел.

Потребность во временных зданиях представлена в таблице 5.2.

Таблица 5.2– Ведомость административно-бытовых зданий

Наименование	Назначение	Ед.из м	Нормативн ый показатель на 1 чел.	Площадь, м ²	Принятый тип здания (шифр)	Числ о инвен тарн ых здани й
1.Гардеробная/ Помещение для обогрева	Переодевание и хранение уличной одежды	м ²	0,9	8,1	$\frac{\text{ГОССГ} - 14}{9 \times 3}$	1
		м ²	1	9		
2. Умывальная /душевая	Санитарно – гигиеническо е обл.	м ²	0,05	0,45	$\frac{\text{ГОССД} - 6}{9 \times 3}$	1
		м ²	0,43	3,87		
3. Сушилка	Сушка спецодежды, обуви	м ²	0,2	1,8	$\frac{\text{ЛВ} - 157}{3,8 \times 2,1}$	1
4. Прорабская /диспетчерская	Размещение администрати вно- управляющег о персонала, опе ративное руководство строительство м	м ²	4	4	$\frac{\text{ИУЗЭ} - 5}{6 \times 3}$	1
5. Туалет	Санитарно – гигиеническо е обл.	м ²	0,07	0,77	$\frac{\text{Инв. кабина}}{1,14 \times 1,14}$	1
6. Столовая	прием пищи	м ²	1,0	11	$\frac{\text{СК} - 16}{10 \times 3,2}$	1
7. КПП	Контроль	м ²	7	7	$3,8 \times 2,1$	1

5.6 Обоснование размеров и оснащения площадок для складирования материалов, конструкций, оборудования, укрупненных модулей и стендов для их сборки

Проектирование складов ведут в следующей последовательности:

- определяют необходимые запасы хранимых ресурсов;
- выбирают метод хранения (открытый, закрытый);
- рассчитывают площадь по видам хранения;
- выбирают вид складов;
- размещают и привязывают склады к строительной площадке;
- размещают детали на открытом складе.

Количество материалов подлежащих хранению на складах:

$$P = \frac{P_{\text{общ}}}{T} \cdot T_n \cdot k_1 \cdot k_2 \quad (5.5)$$

где $P_{\text{общ}}$ – общая потребность на весь период строительства;

T – продолжительность периода потребления, дн.;

T_n – нормативный запас материала, дн.;

$k_1 = 1.1-1.5$ коэффициент неравномерности поступления материалов на склад;

$k_2 = 1.1-1.3$ коэффициент неравномерности производственного потребления материалов в течении расчетного периода.

$$F = \frac{P}{V} \quad (5.6)$$

где P - общая потребность на весь период строительства;

V – норма складирования на 1 м^2 полезной площади.

Общая площадь склада, включая проходы определяется по формуле:

$$S = \frac{F}{\beta} \quad (5.7)$$

где β - коэффициент использования склада.

- для закрытых складов $\beta=0,5$

- для открытых складов $\beta=0,6$

Расчет приведен в таблице 5.5.

Таблица 5.3 - Требуемая площадь складов

Наименование	Тип склада	Ед. изм	Общее кол-во материалов, P _{общ}	Продолжительность периода T, дн.	T _н , дн	Коэфф.		P	V	F	β	S, м ²
						K ₁	K ₂					
Стеновые панели	о	м ³	870	34	5	1,1	1,3	182,6	1,7	152,2	0,6	253,65
Лестничные марши	о	м ³	55,4	34	5	1,1	1,3	11,6	0,8	14,6	0,6	24,3
Плиты перекрытия	о	м ³	397	34	5	1,1	1,3	85,8	1,2	71,5	0,6	117,65
Металлочерепица	н	м ²	480	8	8	1,1	1,3	480	20	24	0,5	48,0
Пиломатериалы и фанера	н	м ³	9,4	8	12	1,1	1,3	9,4	2	4,7	0,5	9,4
Стальные конструкции	н	т	2,00	20	8	1,1	1,3	1,14	1	1,14	0,6	1,91
Оконное листовое стекло	з	м ²	445,5 2	20	8,	1,1	1,3	254,84	300	0,85	0,7	1,21
Оконные и дверные блоки	з	м ³	108,4 0	20	8	1,1	1,3	62,00	25	2,48	0,7	3,54

Размещаем на территории строительной площадки открытые склады общей площадью 400 м², навесы общей площадью 60 м², закрытые склады 10 м².

5.7 Определение потребности в снабжении ресурсами

5.7.1 Определение потребности в электроэнергии

Потребность в электроэнергии, кВ·А, определяется на период выполнения максимального объема строительного-монтажных работ по формуле

$$P = L_x \cdot \left(\frac{\sum K_1 \cdot P_M}{\cos E_1} + \sum K_2 \cdot P_{o.в.} + \sum K_3 \cdot P_{o.в.} + \sum K_4 \cdot P_{св} \right) \quad (5.8)$$

где; $L_x = 1,05$ - коэффициент потери мощности в сети;

P_M - сумма номинальных мощностей работающих электромоторов (бетоноломы, трамбовки, вибраторы и т.д.);

$P_{o.в}$ - суммарная мощность внутренних осветительных приборов, устройств для электрического обогрева (помещения для рабочих, здания складского назначения);

$P_{o.н}$ - то же, для наружного освещения объектов и территории;

$P_{св}$ - то же, для сварочных трансформаторов;

$\cos E_1 = 0,7$ - коэффициент потери мощности для силовых потребителей электромоторов;

$K_1 = 0,5$ - коэффициент одновременности работы электромоторов;

$K_2 = 0,8$ - то же, для внутреннего освещения;

$K_3 = 0,9$ - то же, для наружного освещения;

$K_4 = 0,6$ - то же, для сварочных трансформаторов.

Таблица 5.4 – Расчет силовых потребителей.

Силовые потребители	Единица измерения	Кол-во	Удельная мощность на единицу измерения, кВт	Коэфф-т спроса, K_c	$\cos \varphi$	Требуемая мощность, кВт
Вибраторы	шт	2	1,5	0,15	0,6	0,75
Сварочные аппараты	шт	1	20	0,15	0,6	10
Компрессор	шт	1	1	0,7	0,8	0,8
Перфоратор	шт	1	1,4	0,15	0,6	0,7
Дрель	шт	4	1,4	0,15	0,6	1,4
Итого:						13,65

Таблица 5.5 – Нагрузки от устройств освещения временных зданий

Наименование	Единица измерения	Кол-во	Удельная мощность на единицу измерения, кВт.	Коэффициент спроса, K_c	Требуемая мощность, кВт.
Гардеробная/ Помещение для обогрева	м ²	27	0,015	0,8	0,35
Умывальная /душевая	м ²	27	0,015	0,8	0,35
Сушилка	м ²	7	0,015	0,8	0,08
Прорабская /диспетчерская	м ²	18	0,015	0,8	0,22
Туалет	м ²	1,3	0,003	0,8	0,01
Столовая	м ²	32	0,015	0,8	0,38
КПП	м ²	7	0,015	0,8	0,08
Итого:					1,47

Таблица 5.6 – Наружное освещение

Наименование	Единица измерения	Количество	Удельная мощность на единицу измерения, кВт.	Требуемая мощность, кВт
Территория строительства	м ²	6715	0,0002	1,34
Основные проходы и проезды	км	0,38	5	1,9
Охранное освещение	км	0,328	1,5	0,49
Аварийное освещение	км	0,3	3,5	1,05
Итого:				4,78

Определяем суммарную мощность:

$$P = 1,1 \cdot (13,65 + 1,47 + 4,78) = 21,89 \text{ кВт} \quad (5.9)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери мощности в сети и зависящий от ее протяженности, сечения (1,05 - 1,1)

Выбираем трансформаторную подстанцию СКТП-25/10/0,4. Размеры в плане 3,05x1,55м

Требуемое количество прожекторов для строительной площадки определим по формуле:

$$n = \frac{p \cdot E \cdot S}{P_{л}} = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 6715}{1000} = 4,00 \quad (5.10)$$

где m – коэффициент, учитывающий световую отдачу источников света;

E – освещенность;

S – площадь, подлежащая освещению;

$P_{л}$ – мощность лампы прожектора.

Для освещения используем ПЗС-45 мощностью $P = 0,3 \text{ Вт/м}^2$.

Мощность лампы прожектора $P_{л} = 1000 \text{ Вт}$.

Освещенность $E = 2 \text{ лк}$.

Площадь, подлежащая освещению $S = 6715 \text{ м}^2$.

Принимаем для освещения строительной площадки 4 прожектора.

В качестве ЛЭП принимаются воздушные линии электропередач.

5.7.2 Потребность в воде

Потребность в воде $Q_{тр}$, определяется суммой расхода воды на производственные $Q_{пр}$ и хозяйственно-бытовые $Q_{хоз}$ нужды. Определяют по формуле:

$$Q_{тр} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{н.з.} \quad (5.11)$$

где; $Q_{\text{пр}}$ - расхода воды на производственные нужды;

$Q_{\text{хоз}}$ - расхода воды на хозяйственно-бытовые нужды;

$Q_{\text{п.г.}}$ - расхода воды для пожаротушения.

Расход воды на производственные потребности, л/с, определяют по формуле:

$$Q_{\text{пр}} = K_{\text{н}} \frac{q_{\text{п}} \Pi_{\text{п}} K_{\text{ч}}}{3600t} \quad (5.12)$$

где; $q_{\text{п}}=500\text{л}$ - расход воды на производственного потребителя (заправка и мытье машин, приготовление штукатурных и известковых растворов и т.д.);

$\Pi_{\text{п}}$ – число производственных потребителей в наиболее загруженную смену;

$K_{\text{ч}} = 1,5$ -коэффициент часовой неравномерности водопотребления

$t = 8$ ч - число часов в смене;

$K_{\text{н}} = 1,2$ -коэффициент на неучтенный расход воды.

Производственные потребители:

- приготовление растворов (известковых, сложных и цементных);
- промывка кирпича;
- поливка бетона;
- автомашины грузовые 5шт.

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \frac{500 \cdot 8 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,25 \text{ л / с}$$

Расходы воды на хозяйственно-бытовые потребности, л/с, определяют по формуле:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{х}} \cdot \Pi_{\text{р}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600t} + \frac{q_{\text{д}} \cdot \Pi_{\text{д}}}{60t_1} \quad (5.13)$$

где $q_{\text{х}}$ - 15 л - удельный расход воды на хозяйственно-питьевые потребности работающего;

$\Pi_{\text{р}}$ -численность работающих в наиболее загруженную смену 14 чел;

$K_{\text{ч}} = 2$ - коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$q_{\text{д}} = 30$ л - расход воды на прием душа одним работающим;

$\Pi_{\text{д}}$ -численность пользующихся душем (до 80 % $\Pi_{\text{д}}$);

$t_1 = 45$ мин - продолжительность использования душевой установки;

$t = 8$ ч - число часов в смене.

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{15 \cdot 11 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot (9 \cdot 0,8)}{60 \cdot 45} = 0,091 \text{ л / с}$$

Расход воды для пожаротушения на период строительства

$$Q_{\text{пож}} = 1 \cdot 5 = 5 \text{ л/с} \quad (5.14)$$

Расчетный расход воды, л/с, определяем по формуле, получаем

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} = 0,25 + 0,091 + 5 = 5,341 \text{ л/с} \quad (5.15)$$

По расчетному расходу воды определяем необходимый диаметр водопровода по формуле:

$$D = 63,25 \cdot \sqrt{\frac{Q_{\text{расч}}}{\pi \cdot v}} = 63,25 \cdot \sqrt{\frac{5,341}{3,14 \cdot 0,7}} = 66,5 \text{ мм} \quad (5.16)$$

По ГОСТ 10704-91 «Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент», принимаем трубы с наружным диаметром 73 мм.

5.7.3 Потребность в сжатом воздухе

Потребность в сжатом воздухе, м³/мин, определяют по формуле:

$$Q = 1,4 \sum q \cdot K_0 = 1,4 \cdot 0,1 \cdot 0,9 = 0,12 \text{ м}^3/\text{мин} \quad (5.17)$$

где; $\sum q$ - общая потребность в воздухе пневмоинструмента;

K_0 - коэффициент при одновременном присоединении пневмоинструмента - 0,9.

Принимаем краскораспылитель пневматический – потребность в сжатом воздухе составляет 0,12 л/мин.

5.8 Предложения по организации службы геодезического и лабораторного контроля

Лицо, осуществляющее строительство, выполняет приемку предоставленной ему застройщиком (заказчиком) геодезической разбивочной основы, проверяет ее соответствие установленным требованиям к точности, надежности закрепления знаков на местности; с этой целью можно привлечь независимых экспертов, имеющих выданное саморегулируемой организацией свидетельство о допуске к работам по созданию опорных геодезических сетей.

Приемку геодезической разбивочной основы у застройщика (заказчика) следует оформлять соответствующим актом.

В случае выполнения контроля и испытаний привлеченными лабораториями следует проверить соответствие применяемых ими методов контроля и испытаний установленным национальным стандартам.

5.9 Потребность в жилье и социально-бытовом обслуживании персонала, участвующего в строительстве

Потребность в жилье существует только для 20% рабочей силы.

В социально-бытовом обслуживании нуждается весь персонал, участвующий в строительстве. Для удовлетворения их потребностей в данном проекте разработан бытовой городок.

5.10 Обоснование принятой продолжительности строительства объекта капитального строительства и его отдельных этапов

При определении продолжительности строительства проектируемого объекта использован СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» части I и II.

Трехэтажный 24 квартирный панельный дом общей площадью 1920 м² изготовлен из газобетонных блоков.

Расчет продолжительности строительства дома выполнен методом экстраполяции нормируемых показателей (строительного объема дома в интервале 1500 м³ и 2000 м³) и составляет 6,5 месяца.

Применяя коэффициенты строительства в пгт. Мотыгино $k_1=1.2$

$$T_n = T_{n1} k_1 k_2 = 6,5 * 1.2 = 7,8 \text{ мес}$$

Принимаем $T_n = 7,8$ мес (238 рабочих дня). Из них подготовительный период – 0,5 месяца; возведение подземной части – 1,5 месяца; возведение надземной части – 4,5 месяцев; отделка – 1,3 месяца.

5.11 Перечень мероприятий и проектных решений по определению технических средств и методов работы, обеспечивающих выполнение нормативных требований охраны труда

Техника безопасности на строительной площадке.

Сварочные работы.

Рабочие места сварщиков в помещении должны быть отделены от смежных рабочих мест и проходов несгораемыми экранами на высоту 1,8 м. При сварке на открытом воздухе ограждение следует ставить на случай одновременной работы нескольких сварщиков вблизи друг от друга и на участках интенсивного движения людей. Сварочные работы на открытом воздухе во время дождя, снегопада должны быть прекращены.

Земляные работы.

При производстве земляных работ на территории населенных пунктов или на производственных территориях котлованы, ямы, траншеи и канавы в местах где происходит движение людей и транспорта, должны быть ограждены, установлены переходные мостики.

Персонал, эксплуатирующий средства механизации, оснастку, приспособления и ручные машины, до начала должен быть обучен безопасным методам и приемом работ с их применением согласно требованиям инструкций завода-изготовителя и инструкции по охране труда.

Такелажные работы или строповки грузов должны выполняться лицами, прошедшими специальное обучение.

Работы в зимнее время.

Работы по возведению конструкции в зимнее время разрешается производить по проекту производства работ, разработанному строительной организацией и согласовано с привязывающей организацией.

5.12 Описание проектных решений и мероприятий по охране окружающей среды в период строительства

Заправку строительной техники осуществлять на площадках с твердым покрытием, исключающих попадание ГСМ в почву, на базе генподрядной организации. Под площадки для складирования выполнить подсыпку из ПГС в 200 мм.

Условия временного хранения отходов строительного производства на стройплощадке:

Твердые отходы 3 класса опасности временно хранить в металлических контейнерах с крышкой;

– Твердые отходы 4 и 5 класса опасности временно хранить накрыв (навалом, штабелем), в металлических контейнерах с крышкой или в помещениях в деревянных или металлических ящиках;

– Жидкие и пастообразные отходы 3 класса временно хранить под навесом в закрытой таре из химически устойчивого к данному виду отходов материала на металлических поддонах;

– Пастообразные отходы 4 класса опасности временно хранить в металлических контейнерах с крышкой;

– Запрещается хранение любого класса опасности отходов в помещениях в открытом виде.

Условия вывоза отходов строительного производства:

– Отходы, образующиеся при монтаже металлического ограждения, вывозить на базы Вторчермета;

– Обрезки кабелей и проводов вывозить на пункты приема цветного металла;

Контроль за соблюдением закона об охране природы обязаны осуществлять руководители всех подразделений работающих на объекте.

6. Экономика строительства

6.1. Определение стоимости возведения 3-х этажного 24-квартирного жилого дома в пгт. Мотыгино, Красноярского края на основе укрупненных нормативов цены строительства (НЦС)

Расчет прогнозной стоимости строительства объекта осуществляется с применением коэффициентов, учитывающих регионально-экономические, регионально-климатические, инженерно-геологические и другие условия осуществления строительства по формуле:

$$C_{\text{ПР}} = \left[\left(\sum_{i=1}^N \text{НЦС}_i \times M \times K_C \times K_{\text{тр}} \times K_{\text{рег}} \times K_{\text{зон}} \right) + Z_p \right] \times I_{\text{ПР}} + \text{НДС},$$

где НЦС_i - используемый показатель государственного сметного норматива - укрупненного норматива цены строительства по конкретному объекту для базового района (Московская область) в уровне цен на начало текущего года;

N - общее количество используемых показателей государственного сметного норматива - укрупненного норматива цены строительства по конкретному объекту для базового района (Московская область) в уровне цен на начало текущего года;

M - мощность планируемого к строительству объекта (общая площадь, количество мест, протяженность и т.д.);

$I_{\text{ПР}}$ - прогнозный индекс, определяемый в соответствии с МДС 81-02-12-2011 на основании индексов цен производителей по видам экономической деятельности по строке "Капитальные вложения (инвестиции)", используемых для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации;

$K_{\text{тр}}$ - коэффициент перехода от цен базового района (Московская область) к уровню цен субъектов Российской Федерации, применяемый при расчете планируемой стоимости строительства объектов, финансируемых с привлечением средств федерального бюджета, определяемых на основании государственных сметных нормативов - нормативов цены строительства; величина указанных коэффициентов перехода ежегодно устанавливается приказами Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации;

$K_{\text{рег}}$ - коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства (отличия в конструктивных решениях) в регионах Российской Федерации по отношению к базовому району (приложение №1 к МДС 81-02-12-2011);

K_C - коэффициент, характеризующий удорожание стоимости строительства в сейсмических районах Российской Федерации (Приложение №3 к МДС 81-02-12-2011);

$K_{\text{зон}}$ - коэффициент зонирования, учитывающий разницу в стоимости ресурсов в пределах региона (Приложение №2 к МДС 81-02-12-2011);

Z_p - дополнительные затраты, учитываемые по отдельному расчету, в порядке, предусмотренном Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (МДС 81-35.2004), утвержденной

Постановлением Государственного комитета Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу от 5 марта 2004 г. N 15/1 (по заключению Министерства юстиции Российской Федерации в государственной регистрации не нуждается; письмо от 10 марта 2004 г. N 07/2699-ЮД);

НДС - налог на добавленную стоимость.

Определяем значения прогнозного индекса-дефлятора по формуле:

$$I_{\text{ПР}} = \frac{I_{\text{н.стр.}}}{100} \times \left(100 + \frac{I_{\text{пл.п.}} - 100}{2}\right) / 100,$$

где $I_{\text{н.стр.}} = 106,4\%$ - индекс цен производителей по видам экономической деятельности строке "Капитальные вложения (инвестиции)", используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, от даты уровня цен, принятого в НЦС, до планируемой даты начала строительства, в процентах;

$I_{\text{пл.п.}} = 105,1\%$ - индекс цен производителей по видам экономической деятельности строке "Капитальные вложения (инвестиции)", используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, на планируемую продолжительность строительства объекта в процентах.

Подставляем значения в формулу:

$$I_{\text{ПР}} = \frac{106,4}{100} \times \left(100 + \frac{105,4 - 100}{2}\right) / 100 = 1,064 * 102,7 / 100 = 1,09$$

Таблица 6.1 – Прогнозная стоимость строительства 3-х этажного жилого дома в пгт. Мотыгино, Красноярского края

№ п/п	Наименование объекта строительства	Обоснование	Единица измерения	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 01.01.2014, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогножном) уровне, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	Стоимость общей площади 3-х этажного 24-квартирного жилого дома	НЦС 81-02-01-2014, Таблица 01-02-003, расценка 01-02-0063-01	1 кв.м.	1540,26	28,23	43 481,54
2	Коэффициент, учитывающий высоту от уровня пола до потолка	НЦС 81-02-01-2014, Таблица 3			1,023	
3	Коэффициент перехода к стоимости общей стоимости дома	НЦС 81-02-01-2014, Таблица 4			1,17	
	Коэффициент, учитывающий стоимость строительства подва-	НЦС 81-02-01-2014, Таблица 6			1,09	

	ла					
3	Коэффициент на сейсмичность	МДС 81-02-12-2011, Приложение 3			1,00	
4	Стоимость строительства жилого дома с учетом сейсмичности					56 727,40
	Поправочные коэффициенты					
5	Поправочный коэффициент перехода от базового района (Московская область) к ТЕР Красноярского края (1 зона)	МДС 81-02-12-2011, Приложение 2			1	
6	Регионально-климатический коэффициент	МДС 81-02-12-2011, Приложение 1			1,09	
7	Стоимость строительства с учетом сейсмичности, территориальных и регионально-климатических условий					61 832,87
	Продолжительность строительства		мес.	5		
	Начало строительства	01.02.2017				
	Окончание строительства	03.07.2017				
	Расчет индекса-дефлятора на основании показателей Минэкономразвития России: Ин.стр. с				1,09	

01.01.2014 по 01.02.2017 = 106,4%; Ипл.п. с 01.02.2017 по 03.07.2017 = 105,1%						
Всего стоимость строительства с учетом срока строительства						67 397,83
НДС	Налоговый кодекс Российской Федерации	%	18,00			12 131,61
Всего с НДС						79 529,44

6.2. Составление локального сметного расчета на отдельный вид общестроительных работ и его анализ

Локальный сметный расчет составлен на отдельный вид общестроительных работ, тот, для которого в разделе «Технология строительного производства» разработана технологическая карта, а именно на монтаж стеновых панелей, на основании которой определен вид и объемы выполнения технологических операций, потребность в ресурсах для их производства.

При составлении локального сметного расчета использовалась сметно-нормативная база 2001 года (сборники ТЕР); при этом применялся базисно-индексный метод определения сметной стоимости.

Базисно-индексный метод - метод определения сметной стоимости на основе единичных расценок, привязанных к местным условиям строительства. При применении этого метода величина прямых затрат, определенная в базисных ценах на основании федеральных единичных расценок (ФЕР) или территориальных единичных расценок (ТЕР), переводится в текущий уровень путем использования текущих индексов цен. Индексы дифференцированы по видам строительства и регионам; разрабатываются Федеральным центром ценообразования в строительстве Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации.

Размеры накладных расходов необходимо применять в соответствии с МДС 81-33.2004 «Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве», в процентах от фонда оплаты труда (ФОТ) по видам работ или видам строительства.

Сметная прибыль формируется в соответствии с МДС 81-25.2001 «Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве», в процентах от ФОТ по видам работ или в размере 65 % для объектов нового строительства и 50 % для остальных.

Величина затрат на возведение временных зданий и сооружений регулируется ГСН 81-05-01-2001 (1,1%).

Затраты на удорожание при производстве работ в зимний период определяются в соответствии с ГСН 81-05-02-2001 (2,2%).

Резерв средств на непредвиденные работы и затраты устанавливается в соответствии с МДС 81-35.2004, п. 4.96 (не более 2% для объектов социальной сферы).

НДС определяют в размере 18 % на суммарную сметную стоимость всех выполненных работ и затрат, включая лимитированные.

Для составления локального сметного расчета использовался программный комплекс «Гранд-смета».

Сметная стоимость пересчитана в текущие цены 1 кв. 2017 г. с использованием индекса к СМР для г. Красноярск – 6,3 (ИСМ 81-24-2017-01 №1 1 квартал 2017 г. Красноярский край. Многоквартирные панельные жилые дома).

Сметная документация приведена в Приложении А.

Сметная стоимость по локальному сметному расчету 23 671 204,74 руб.

Был проведен анализ структуры по составным частям локального сметного расчета, приведенный в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Структура локального сметного расчета на монтаж стеновых панелей по составным элементам

Элементы	Сумма, тыс. руб.	Удельный вес, %
Прямые затраты, всего в том числе:	18 555,58	78,39
материалы	17 643,97	74,54
основная заработная плата	184,77	0,78
эксплуатация машин	726,84	3,07
Накладные расходы	295,97	1,25
Сметная прибыль	182,71	0,77
Лимитированные затраты	1 026,08	4,33
НДС	3 610,86	15,25
ИТОГО	23 671,21	100,00

Прямые затраты (ПЗ) включают статьи расходов, непосредственно связанных с производством строительного-монтажных работ: материалы (МР), оплату труда рабочих (ЗП), расходы на эксплуатацию строительных машин (ЭМ).

$ПЗ = ЗП + ЭМ + МР = 184,77 + 726,84 + 17\ 643,97 = 18\ 555,58$ тыс. руб.

К лимитированным затратам (ЛЗ) относят: средства на возведение временных зданий и сооружений, затраты на зимние удорожания, резерв на непредвиденные работы.

$ЛЗ = 209,38 + 423,36 + 393,34 = 1\ 026,08$ тыс. руб.

На рисунке 1 и 2 представлена структура локального сметного расчета на монтаж стеновых панелей по составным элементам.

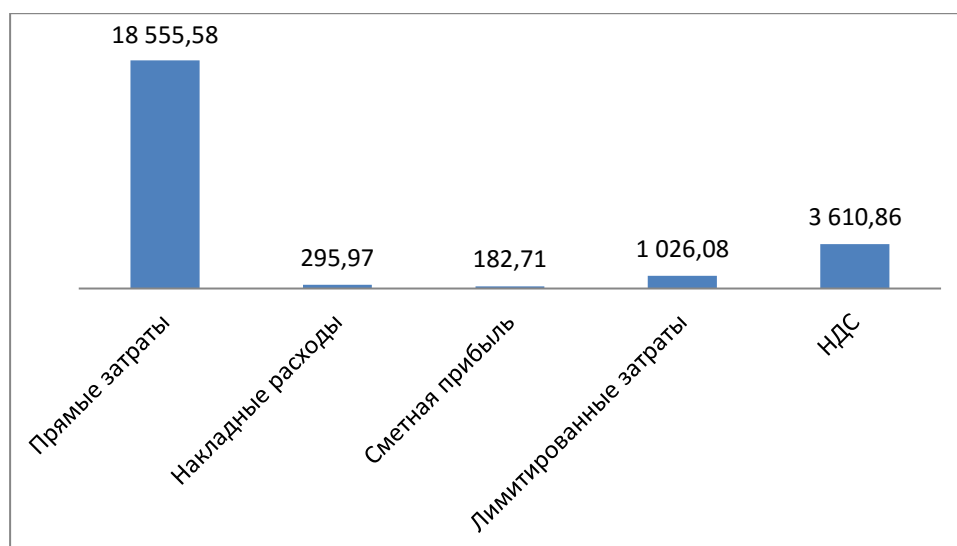


Рисунок 6.1 – Структура локального сметного расчёта на монтаж стеновых панелей по составным элементам, в тыс. рублях

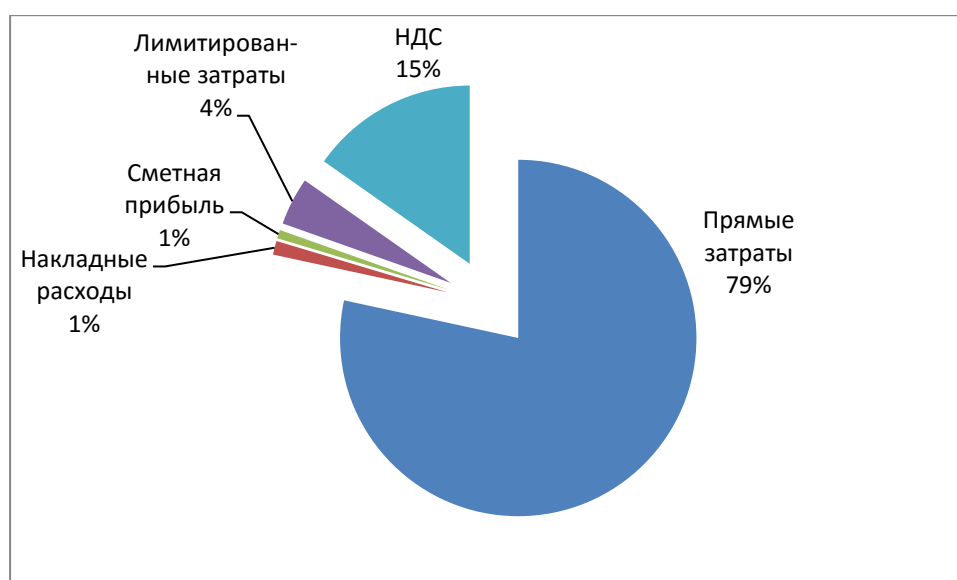


Рисунок 6.2 – Структура локального сметного расчёта на монтаж стеновых панелей по составным элементам, в процентах

Из представленной диаграммы видно, что по структуре локального сметного расчета на возведение надземной части здания основные затраты приходятся на прямые затраты в размере 18 555,58 тыс. рублей, что составляет 79% от общей стоимости работ. В целях снижения себестоимости строительства материальные затраты играют важную роль. Для выбора оптимальных и обоснованных показателей стоимости, участникам строительства рекомендуется осуществлять мониторинг цен на материальные ресурсы.

6.3. Основные технико-экономические показатели проекта

Основные технико-экономические показатели проекта и соответствующие к ним пояснения приведены в Таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Основные технико-экономические показатели строительства 3-х этажного 24-квартирного жилого дома в пгт. Мотыгино Красноярского края

Наименование показателей, ед. измерения	Значение
Площадь застройки, м ²	670,32
Количество этажей, шт.	3
Высота этажа, м	3
Строительный объем, всего, м ³	8 043,84
Количество квартир, всего, шт	24
Общая площадь квартир, м ²	1 540,26
Жилая площадь квартир, м ²	884,79
Планировочный коэффициент, %	0,57
Объемный коэффициент, %	5,22
Сметная стоимость объекта по НЦС в ценах 2017 г., тыс. руб.	79 523,44
Сметная стоимость 1 м ² , тыс. руб.	51,63
Продолжительность строительства, мес.	5
Рыночная стоимость 1 м ² , тыс. руб.:	53,00

Планировочный коэффициент ($K_{пл}$) определяется отношением общей площади ($S_{общ}$) к жилой ($S_{жил}$), зависит от внутренней планировки помещений: чем рациональнее соотношение жилой и вспомогательной площади, тем экономичнее проект:

$$K_{пл} = \frac{S_{жил}}{S_{общ}} = \frac{884,79}{1540,26} = 0,57;$$

Объемный коэффициент ($K_{об}$) определяется отношением объема здания ($V_{стр}$) к общей площади, зависит от общего объема здания:

$$K_{об} = \frac{V_{стр}}{S_{общ}} = \frac{8\,043,84}{1540,26} = 5,22.$$

Сметная стоимость 1 квадратного метра рассчитывается по формуле:

$$C = \frac{C_{сметная}}{S_{общ}} = \frac{79\,523,44}{1\,540,26} = 51,61 \text{ тыс. руб.}$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате дипломного проектирования были решены основные задачи проектирования и строительства 3-х этажного жилого дома по улице Партизанская в пгт. Мотыгино Красноярского края

– Разработаны архитектурно – планировочные решения.

Вид строительства – новое. Здание запроектировано прямоугольным в плане с размерами по осям 52,2x12,6 м. Этажность, протяженность и конфигурация в плане жилого дома определена проектом застройки. Здание 3-х этажное, холодным чердаком. Высота этажей 3,0 м, высота чердака переменная, до 2,8 м. Кровля – скатная. Для перемещения между этажами в здании предусмотрена лестничная клетка. На 1-ом -3-ом этажах располагаются жилые 2-х, 3-х комнатные квартиры.

– Выполнены теплотехнические расчеты ограждающих конструкций (стенового ограждения и плит покрытия), а также теплотехнический расчет заполнения оконных проемов.

– Разработаны решения по внутренней и наружной отделке, заполнению оконных и дверных проёмов.

– Выполнен сбор нагрузок на основные вертикальные несущие элемента здания. Произведен расчет и конструирование стеновой панели в осях 3-4/А и 5-6/А. Также выполнен подбор армирование данных плит, на графической части представлены схемы армирования.

– Произведено сравнение монолитного ленточного фундамента мелкого заложения и фундамента на забивных сваях с монолитным ростверком. В результате сравнения выбран фундамент мелкого заложения из соображений экономии.

– Разработаны тех. карта на монтаж крупнопанельного жилого дома. Продолжительность работ по тех. карте – 34 дней. Объем работ: 1089 м³. Затраты труда: 185,6 чел.-смен. Выработка на одного рабочего в смену равна 5,87 м³. Максимальное количество рабочих в смену 9 человек.

– Разработан объектный стройгенплан на основной период строительства.

На стройгенплане запроектированы: бытовой городок, склады для хранения материалов, площадка для мусора, площадки для мойки колес, КПП, временные дороги, временные сооружения.

– Составлен и проведен анализ локального сметного расчета на монтаж крупнопанельного жилого дома в ценах 1 кв. 2017 года; определена прогнозную стоимость проекта на основании сборников НСЦ, собраны основные технико-экономические показатели проекта.

Стоимость строительства жилого дома в текущем (прогножном) уровне составила 79 529,44 тыс. руб.

Цель, поставленная во введении, достигнута, задачи решены.

Выпускная квалификационная работа разработана на основании действующих нормативных документов, справочной и учебной литературы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СТО 4.2–07–2012. Стандарт организации. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности.- Красноярск, 2012. 57 с.
2. ГОСТ Р 21.1101–2009 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. В замен ГОСТ 21.101-97; дата введ. 01.03.2010. М.: Стандартинформ., 2010. 50 с.
3. СП 42.13330.2011. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*.: /Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. 110 с.
4. СП 17.13330.2011. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. /Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. 73 с.
5. СНиП 21-01-97*. Пожарная безопасность зданий и сооружений /Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2002. 34 с.
6. СП 29.13330.2011. Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. /Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. 69 с.
7. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции: учеб. пособие для вузов; Изд. 5-е, перераб. и доп. М.: Стройиздат, 1991. 767 с.
8. СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий /Госстрой России. – М.:ГУП ЦПП, 2004. 30 с.
9. СП 51.13330.2011. Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 /Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. 46 с.
10. СП 52.13330.2011. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95* /Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. 75 с.
11. СП 54.13330.2011. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003 /Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. 40 с.
- СНиП 35-01-2001. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения /Госстрой России. – М.: Книга-сервис, 2002. 32с.
12. СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий /Госстрой России. – М.: Техника-Сервис, 2004. 144с.
13. СП 23-102-2003. Естественное освещение жилых и общественных зданий /Госстрой России. – М.: Техника-Сервис, 2004. 86с.
14. ГОСТ 21.508-93. СПДС. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов. – М.: Изд-во стандартов, 1994. 32 с.
15. ГОСТ 21.204-93. СПДС. Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта. - М.: Изд-во стандартов, 1994. 40 с.

16. ГОСТ 21.501-93. СПДС. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей /Госстрой России. - М.: Изд-во стандартов, 1993. 31 с.
17. СНиП 52-01-2003. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения/ Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2004. 75с.
18. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия, актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*, Москва, 2011г.
19. СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. – М.; 2011. 67 с.
20. СП 24.13330.2011. Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85. – М., 2011. 86 с.
21. Проектирование свайных фундаментов из забивных свай: Методические указания к курсовому и дипломному проектированию / сост. Козаков Ю.Н., Шишканов Г.Ф. – Красноярск: КрасГАСА, 2003. 54 с.
22. Проектирование фундаментов в особых условиях: Методические указания к дипломному проектированию / сост. Козаков Ю.Н. – Красноярск, 2004. 72 с.
23. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006. / М.: ЦНИИОМТП, 2007.
24. СН 509-78. Инструкция по определению экономической эффективности использования в строительстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений / ЦИТП Госстроя СССР, - М., 1978. – 62 с.
25. ЕНиР: Комплект / Госстрой СССР – М.: Стройиздат, 1987.
26. Каталог средств монтажа сборных конструкций зданий и сооружений / М.: МК ТОСП, 1995. – 64с.
27. Каталог схем строповок конструкций зданий и сооружений территориальных каталогов ТК-1-1.88 и ТК-1-2 и строительных материалов в контейнерах / М.: МК ТОСП, 2002. -58с.
28. СНиП 3.03.01-87. Несущие и ограждающие конструкции / Госстрой СССР
29. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие для студентов строит. вузов / С.К. Хамзин [и др.] – М.: ООО «Бастет», 2007. -216с.
30. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.1 / В.И. Теличенко [и др.] – М.: Высшая школа, 2005. – 392с.
31. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.2/ В.И. Теличенко [и др.] – М.: Высшая школа, 2005. – 392с.
32. Справочник строителя. Строительная техника, конструкции и технологии / Ф. Хансйорг [и др.]; под ред. А.К. Соловьева – М.: Техносфера, 2008. – 856с.
33. Монтаж строительных конструкций, зданий и сооружений: учебное пособие / Р.А. Гребенник [и др.] – М.: АСВ, 2009. – 312с.

34. Технология строительных процессов и возведения зданий. Современные прогрессивные методы: учебное пособие для студентов строит. вузов / Ю.А. Вильман. – 2-е изд., доп. И перераб.. – М: АСВ, 2008. – 336с.
35. Организация строительного производства / Учеб. для строит. Вузов / Л.Г.Дикман. – М.:Издательство АСВ, 2002. - 512
36. СП 48.13330.2011. Организация строительства. Актуализированная версия СНиП 12-01-2004. Москва, Росстрой, 2004.
37. СП 70.13330.2012 Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции"» 12-01-2004. Москва, Росстрой, 2006.
38. МДС 12 - 46.2008. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ. Москва, ЦНИИОМТП, 2009.
39. РД-11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ.
40. СНиП 1.04.03-85* Ч.2. Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений.
41. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве: в 2ч. Ч.1. Общие требования. – Взамен СНиП 12-03-99; введ. 2001-09-01. – М.: Книга-сервис, 2003 – 64 стр.
42. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве: в 2ч. Ч.2.
43. ГОСТ 12.1.004-91 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования»
44. ГОСТ 12.4.011-89 «ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация»
45. Строительное производство. – Взамен разд. 8–18 СНиП III-4-80*; введ.2001- 09- 01; - М.: Книга-сервис, 2003 – 62 стр.
46. Градостроительный кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 29.12.2004 г № 1909- ФЗ. - М.: Юрайт – Издат. 2006. – 83 с.
47. Организационно-технологическая документация в строительстве: учебно-методическое пособие для практических занятий, курсового и дипломного проектирования [Текст] / сост. И.И. Терехова, Л.Н. Панасенко, Н.Ю. Клиндух. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. – 40 с.
48. СНиП 21-01-97 Пожарная безопасность зданий и сооружений./Госстрой Россиию – М.: ГУП ЦПП, 1998. 14 с.
49. Инженерные решения по охране труда в строительстве: справочник/ под ред. Г.Г.Орлова. – М.: Стройиздат, 1985. 278 с.
50. Правила пожарной безопасности при производстве строительномонтажных работ. – М.: Стройиздат, 1995. 48 с.
51. Постановление Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. N 87 «Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»

52. МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации»;
53. ГСН 81-05-01-2001. Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений;
54. ГСН 81-05-02-2007. Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительного-монтажных работ в зимнее время;
55. НЦС 81-02-01-2014 Государственные сметные нормативы. Укрупненные нормативы цены строительства. Жилые здания;
56. МДС 81-02-12-2011 Методические рекомендации по применению государственных сметных нормативов - укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства непроизводственного назначения и инженерной инфраструктуры.;
57. Специализированный программный комплекс «ГРАНД – Смета».

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

СОГЛАСОВАНО:

УТВЕРЖДАЮ:

" _____ " _____ 2016 г.

" _____ " _____ 2016 г.

3-х этажный 24-квартирный жилой дом в пгт. Мотыгино Красноярского Края

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 02-01-01

(локальная смета)

на Монтаж стеновых панелей

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание: Технологическая карта на монтаж крупнопанельного жилого дома

Сметная стоимость строительных работ _____ 23671,205 тыс. руб.

Средства на оплату труда _____ 37,745 тыс. руб.

Сметная трудоемкость _____ 2784,69 чел. час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 1 кв. 2017 г.

№ пп	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.				Общая стоимость, руб.			
					Всего	В том числе			Всего	В том числе		
						Осн.З/п	Эк.Маш.	З/пМех		Осн.З/п	Эк.Маш.	З/пМех
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Раздел 1.												
Наружные стены												
1	ТЕР07-05-022-03 <i>Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О</i>	Установка в бескаркасно-панельных зданиях (с разрезкой на этаж) панелей стеновых наружных площадью до 6 м2	100 шт. сборных конструкций	0,68	31450,13	3309,08	6471,16	785,8	21386	2250	4400	534
2	ТЕР07-05-022-04 <i>Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О</i>	Установка в бескаркасно-панельных зданиях (с разрезкой на этаж) панелей стеновых наружных площадью до 15 м2	100 шт. сборных конструкций	2,4	38762,34	4379,29	10229,54	1220,3	93030	10510	24551	2929
3	ТСЦ-403-2531	Панели перекрытий железобетонные трехслойные комплексные перекрытий (пола) с внешними слоями из бетона плотностью 1400-1850 кг/м3	м3	413,82	2940,44				1216813			
Внутренние стены												

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4	ТЕР07-05-023-01 <i>Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О</i>	Установка стеновых панелей внутренних площадью до 6 м2	100 шт. сборных конструкций	0,4	12110,36	2655,79	4801,09	601,83	4844	1062	1920	241
5	ТЕР07-05-023-03 <i>Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О</i>	Установка стеновых панелей внутренних площадью до 15 м2	100 шт. сборных конструкций	0,3	17395,21	3619,17	8155,47	990,12	5219	1086	2447	297
6	ТСЦ-403-1603	Элементы внутренних стен железобетонные без вентиляционных, дымовентиляционных и дымовых каналов и перегородки плоские	м3	241,642	1569,81				379332			
Перекрытия												
7	ТЕР07-05-011-01 <i>Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О</i>	Установка панелей перекрытий с опиранием по контуру площадью до 5 м2	100 шт. сборных конструкций	0,18	7537,49	2375,05	3243,48	387,99	1357	428	584	70
8	ТЕР07-05-011-02 <i>Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О</i>	Установка панелей перекрытий с опиранием по контуру площадью до 15 м2	100 шт. сборных конструкций	2,4	12769,84	3656,82	6188,69	745,38	30648	8776	14853	1789
9	ТСЦ-403-0693	Плиты перекрытий железобетонные	м3	284,864	2883,49				821402			
Перегородки												
10	ТЕР07-05-024-02 <i>Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О</i>	Установка перегородок крупнопанельных железобетонных площадью до 10 м2	100 шт. сборных конструкций	0,75	9656,57	2292,15	4531,96	547,15	7242	1719	3399	410
11	ТСЦ-403-1603	Элементы внутренних стен железобетонные без вентиляционных, дымовентиляционных и дымовых каналов и перегородки плоские	м3	140,83	1569,81				221076			
Лестницы												
12	ТЕР07-05-014-04 <i>Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О</i>	Установка маршей без сварки массой более 1 т	100 шт. сборных конструкций	0,18	10842,92	2733,19	7721,62	981,95	1952	492	1390	177
13	ТСЦ-403-0328	Марши лестничные железобетонные с чистой бетонной поверхностью	м3	7,268	2080,52				15121			
14	ТЕР13-11-005-01 <i>Приказ Минстроя России от 12.11.14 №703/пр</i>	Антикоррозионная защита металлических конструкций	1 м2 обрабатываемой поверхности	250	503,63	12,02	247,31	7,88	125908	3005	61828	1970
Итого по разделу 1									19034266			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:												
Итого прямые затраты по смете в базисных ценах									2945330	29328	115372	8417
Накладные расходы									46980			
Сметная прибыль									29002			
Итого по смете:												
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве									2888812			
Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии									132500			
Итого									3021312			
Всего с учетом "Индекс пересчета цен на 1 кв. 2017 г. СМР=6,3"									19034266			
Справочно, в базисных ценах:												
Материалы									2800630			
Машины и механизмы									115372			
ФОТ									37745			
Накладные расходы									46980			
Сметная прибыль									29002			
Временные здания и сооружения 1,1%									209377			
Итого									19243643			
Зимнее удорожание 2,2%									423360			
Итого									19667003			
Непредвиденные затраты 2%									393340			
Итого с непредвиденными									20060343			
НДС 18%									3610861,7			
ВСЕГО по смете									23671205			

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

ПОТРЕБНОЕ КОЛИЧЕСТВО РЕСУРСОВ:

№ п.п	Код ресурса	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Ресурсы подрядчика				
Трудозатраты				
1	1-3-3	Затраты труда рабочих (ср 3,3)	чел.час	63,6
2	1-3-5	Затраты труда рабочих (ср 3,5)	чел.час	47,12
3	1-3-6	Затраты труда рабочих (ср 3,6)	чел.час	513,87
4	1-3-8	Затраты труда рабочих (ср 3,8)	чел.час	1179,34
5	1-3-9	Затраты труда рабочих (ср 3,9)	чел.час	196,35
6	1-4-0	Затраты труда рабочих (ср 4)	чел.час	155,3
7	2	Затраты труда машинистов	чел.час	382,16
Машины и механизмы				
8	020129	Краны башенные при работе на других видах строительства 8 т	маш.час	382,15
9	030954	Подъемники грузоподъемностью до 500 кг одномачтовые, высота подъема 45 м	маш.час	0,01
10	040502	Установки для сварки ручной дуговой (постоянного тока)	маш.час	36,66
11	400001	Автомобили бортовые, грузоподъемность до 5 т	маш.час	17,83
Материалы				
12	101-0409	Краска для наружных работ коричневая	т	0,0122
13	101-0456	Краски цветные, готовые к применению для внутренних работ МА-25 розово-бежевая, светло-бежевая, светло-серая	т	0,022
14	101-0788	Поковки оцинкованные, масса 2,825 кг	т	0,4816
15	101-1529	Электроды диаметром 6 мм Э42	т	0,0612
16	101-1705	Пакля пропитанная	кг	275,5
17	101-1757	Ветошь	кг	0,2685
18	101-1805	Гвозди строительные	т	0,0266
19	101-1825	Олифа натуральная	кг	2,417
20	101-2475	Лента герметизирующая самоклеящая Герлен-Д шириной 100 мм	1000 м	2,5786
21	101-2505	Мастика клеящая кумаронокаучуковая КН-3	т	0,0924

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5
22	102-0049	Доски обрезные хвойных пород длиной 4-6,5 м, шириной 75-150, мм толщиной 19-22 мм, III сорта	м3	0,135
23	201-0777	Конструктивные элементы вспомогательного назначения с преобладанием профильного проката собираемые из двух и более деталей, с отверстиями и без отверстий, соединяемые на сварке	т	0,0444
24	203-0511	Щиты из досок толщиной 25 мм	м2	69,82
25	401-0086	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 10 мм, класс В15 (М200)	м3	23,573
26	402-0004	Раствор готовый кладочный цементный марки 100	м3	14,2395
27	405-0219	Гипсовые вяжущие, марка Г3	т	0,322
28	ТСЦ-403-0328	Марши лестничные железобетонные с чистой бетонной поверхностью	м3	7,268
29	ТСЦ-403-0693	Плиты перекрытий железобетонные	м3	284,864
30	ТСЦ-403-1603	Элементы внутренних стен железобетонные без вентиляционных, дымоventилиционных и дымовых каналов и перегородки плоские	м3	382,472
31	ТСЦ-403-2531	Панели перекрытий железобетонные трехслойные комплексные перекрытий (пола) с внешними слоями из бетона плотностью 1400-1850 кг/м3	м3	413,82
Неучтенные ресурсы				
Материалы				
32	403-9020	Конструкции сборные железобетонные	шт.	625