

Утверждаю:

Зав. кафедрой

Ласьков Н.Н.

подпись, инициалы, фамилия

“.....”.....20 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ БАКАЛАВРА ПО
НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 08.03.01 «СТРОИТЕЛЬСТВО»

НАПРАВЛЕННОСТЬ «ПРОМЫШЛЕННОЕ И ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО»

Тема ВКР Реконструкция кирпичного торгово-офисного
здания в г. Кузнецк общей площадью 1728 м²

Автор ВКР Устинова Анастасия Викторовна

Обозначение ВКР 2069059-08.03.01.-131104-17 Группа СТ1-41

Руководитель ВКР Жуков Александр Николаевич

Консультанты по разделам:

архитектурно-строительный	<u>Викторова О.Л.</u>
расчетно-конструктивный	<u>Жуков А.Н.</u>
основания и фундаменты	<u>Глухов В.С.</u>
технологии и организации строительства	<u>Агафоновкина Н.В.</u>
экономики строительства	<u>Сафьянов А.Н.</u>
вопросы экологии и безопасность	
жизнедеятельности	<u>Разживина Г.П.</u>
НИР	<u>Жуков А.Н.</u>
Нормоконтроль	<u>Жуков А.Н.</u>

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»

ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
КАФЕДРА «СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ»

«УТВЕРЖДАЮ»
Зав. кафедрой _____
20 ____ г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы бакалавра по
направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» направленность
«Промышленное и гражданское строительство»

Автор ВКР Устинова Анастасия Викторовна

Группа СТ1-41

Тема ВКР Реконструкция кирпичного торгово-офисного
здания в г. Кузнецк общей площадью 1728 м²

Консультанты:

архитектурно-строительный раздел Викторова О.А.

расчетно-конструктивный раздел Жуков А.Н.

основания и фундаменты Глухов В.С.

технология и организация строительства Агафонкина И.В.

экономика строительства Серебряков А.Н.

вопросы экологии и безопасности жизнедеятельности Разживина Г.П.

НИР Жуков А.Н.

I. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВКР

1. Место строительства г. Кузнецк

2. Назначение здания. Степень новизны разрабатываемой работы. Реальность ВКР

Здание представляет собой торгово-офисное помещение,
предназначенное для временного пребывания людей.

Тема является актуальной.

(указать отличие от типового или ранее разработанного проекта)

Содержание

Введение.....	6
1. Архитектурно-строительный раздел.....	7
1.1 Исходные данные для реконструкции.....	8
1.2 Схема организации земельного участка.....	9
1.3 Объемно-планировочное решение.....	10
1.4 Конструктивное решение.....	11
1.4.1 Фундаменты.....	11
1.4.2 Стены.....	11
1.4.3 Перекрытия.....	12
1.4.4 Покрытие.....	13
1.4.5 Полы.....	13
1.4.6 Лестницы.....	13
1.4.7 Колонны.....	14
1.5 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций (стен).....	15
2. Основания и фундаменты.....	19
2.1 Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства.....	21
2.2 Сбор нагрузок.....	23
2.3 Проектирование ленточных фундаментов на естественном основании.....	25
2.3.1 Фундамент под несущую стену (сечение I-I).....	25
2.3.2 Фундамент под самонесущую стену (сечение II-II).....	26
2.3.3 Фундамент под внутреннюю стену (сечение III-III).....	27
2.4 Определение длины свай усиления.....	29
2.4.1 Определение длины свай усиления под несущими стенами (сечение I-I).....	29

					<i>ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017</i>		
					<i>Пояснительная записка</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
						3	121
						<i>каф. СК, гр. СТ1-41</i>	

2.4.2	Определение длины свай усиления под внутренними стенами (сечение III- III).....	30
2.5	Расчет осадки ленточного фундамента, усиленного сваями.....	34
3.	Расчетно-конструктивный раздел.....	38
3.1	Усиление ленточного фундамента сваями.....	39
3.1.1	Фундамент под несущую стену (сечение I - I).....	39
3.1.2	Фундамент под внутреннюю стену (сечение III - III).....	44
3.2	Усиление кирпичного простенка.....	51
3.3	Балочное покрытие.....	56
3.3.1	Подбор сечения главной балки.....	57
3.3.2	Подбор сечения вспомогательной балки.....	59
4.1	Подбор сечения колонны.....	62
4.	Технология и организация строительства.....	64
4.1	Спецификация сборных конструкций.....	65
4.2	Выбор средств подмащивания, инвентаря, монтажных приспособлений и оснастки.....	66
4.3	Выбор монтажного крана по техническим параметрам.....	67
4.4	Выбор транспортных средств для доставки конструкций.....	71
4.5	Указания по подготовке объекта.....	72
4.6	Методы и последовательность производства работ.....	74
4.7	Календарное планирование.....	75
4.7.1	Общие положения	75
4.7.2	Ведомость требуемых ресурсов.....	76
4.7.3	Технико-экономические показатели календарного плана.....	76
4.8	Объектный стройгенплан на возведение надземной части здания.....	79
4.8.1	Расчет опасных зон действия крана.....	80
4.8.2	Расчет площадей склада.....	81
4.8.3	Расчет площадей административно-бытовых помещений.....	82
4.8.4	Выбор типа трансформаторной подстанции.....	83

4.8.5	Прожекторное освещение строительных площадок.....	84
4.8.6	Проектирование временного водоснабжения.....	84
4.8.7	Проектирование временного теплоснабжения.....	87
4.8.8	Технико-экономические показатели стройгенплана.....	88
5.	Экономика строительства.....	89
5.1	Локальная смета.....	90
5.2	Объектная смета.....	94
5.3	Сводный сметный расчет.....	96
6.	Экология и безопасность жизнедеятельности.....	99
6.1	Вопросы экологии.....	100
6.1.1.	Загрязнение вод в процессе строительного производства.....	102
6.1.2.	Охрана почв и рекультивация земель.....	102
6.1.3.	Шумы и меры защиты от них.....	104
6.1.4.	Озеленение территории.....	104
6.2	Безопасность жизнедеятельности.....	107
6.2.1.	Мероприятия по безопасному ведению работ.....	107
6.2.2.	Обеспечение пожарной безопасности.....	109
6.2.3.	Эксплуатация строительных машин, транспортных средств механизации и инструмента.....	109
6.2.4.	Требования безопасности к технологическим процессам и местам производства сварочных работ.....	111
6.2.5.	Требования безопасности при ручной сварке.....	112
7.	НИР.....	114
7.1	Усиление ленточного фундамента наращиванием.....	116
7.1.1.	Усиление фундамента под несущую стену.....	116
7.1.2.	Усиление фундамента под внутреннюю стену.....	116
7.2	Выбор наиболее рационального способа усиления фундамента.....	118
	Список литературы.....	119

Введение

Выпускная квалификационная работа на тему "Реконструкция кирпичного торгово-офисного здания в г. Кузнецк общей площадью 1728 м²" разработана на основании задания на проектирование в соответствии с исходными данными.

Данное общественное здание построено в 1974 году и имеет ограниченно-работоспособное состояния некоторых конструкций. Поэтому прибегают к реконструкции в связи с необходимостью восстановления физически изношенных отдельных элементов путем их усиления. Так же в связи с расширением микрорайона и возникновением потребности в данном общественном здании выполняется надстройка третьего этажа для увеличения торговой площади. Моральный износ здания так же является причиной реконструкции, после которой торгово-офисный центр будет отвечать требованиям современной архитектуры и гармонично вписываться в общую картину.

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

1. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017		
					Пояснительная записка	Лист	Листов
						7	121
					каф. СК, гр. СТ1-41		

1.1 Исходные данные для реконструкции.

Место строительства: г. Кузнецк. Согласно [1], [2], [3], [4] район строительства характеризуется следующими климатическими данными:

- нормативное значение скоростного напора ветра для II района: 0,30 кПа;
- нормативная снеговая нагрузка для III района: 1,8 кПа;
- расчетная температура наружного воздуха в зимний период наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,92: -27 °С;
- нормативная глубина сезонного промерзания грунтов: 132 см;
- сейсмичность района строительства: 5 баллов;
- зона влажности: сухая;
- направление господствующих ветров
 - в летний период: западное,
 - в зимний период: юго-западное;
- рельеф местности: равнинный, слегка всхолмленный;
- грунтовые воды залегают на глубине: 16м.

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

1.2 Схема организации земельного участка

Реконструируемое двухэтажное общественное здание расположено на улице Белинского в центральном районе города Кузнецк.

Генеральный план и планировка решены в увязке с существующей застройкой с учетом технологических требований производства, строительных, санитарных и противопожарных норм проектирования.

На генеральном плане показаны:

- торгово-офисное здание;
- складское помещение
- городская библиотека;
- крытый паркинг;
- спортивный комплекс;

Для реконструируемого торгово-офисного здания предусмотрена открытая автостоянка на 16 машиномест для легковых автомобилей, в том числе два для инвалидов.

Проектируемые проезды и тротуары обеспечивают транспортную и пешеходную связь между зданиями и сооружениями.

Предусмотрено благоустройство территории вокруг реконструируемого здания, что оживит район и придаст ему новый современный вид.

Реконструируемое здание обеспечено круговыми противопожарными объездами и отвечает требованиям противопожарной безопасности.

Таким образом, генплан представляет собой комплекс уже существующих зданий, реконструируемого здания, а также дорожек для пешеходов и автодорог.

Вблизи здания находится парк с различными видами насаждений, устойчивых к климатическим условиям данного района.

Основные технико-экономические показатели

1. Площадь застройки - 432 м²;
2. Площадь твердого покрытия - 2096 м²;
3. Общая площадь - 2528 м².

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
						9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1.3. Объемно-планировочное решение

Объект представляет собой 2-этажное здание с одним подземным этажом- подвалом. В плане здание имеет прямоугольную форму размерами 18x24 м.

Реконструкция общественного здания предполагает надстройку третьего этажа с организацией внутреннего пространства под планируемые функциональные процессы.

Главный фасад планируется выполнить из фальшвитража на всю высоту здания с наклонными косыми импостами. Наружная отделка - штукатурка с последующей окраской светлой фасадной краской, что обеспечит современный вид.

В подвале планируется расположить технические помещения для инженерных сетей, таких как индивидуальный тепловой пункт, узел ввода, венткамеру и электрощитовую, складские помещения, фотостудию и С/У; на первом этаже - выставочный зал, отдел обслуживания оптовых клиентов и кассу; на втором этаже - выставочный зал, комнату и гардероб персонала, С/У; на третьем этаже - кабинеты и С/У.

В здании обеспечены для МГН условия использования в полном объеме помещений для безопасного осуществления необходимой деятельности самостоятельно, либо при помощи сопровождающего, а также эвакуации в случае экстренной ситуации. Лестницы и пандусы имеют поручни с учетом технических требований к опорным стационарным устройствам по [5].

В соответствии с правилами пожарной безопасности, с каждого этажа имеется по два эвакуационных выхода: один - по наружной открытой металлической пожарной эвакуационной лестнице, другой - по внутренней, расположенной в лестничной клетке. Из подвала так же имеется два эвакуационных выхода.

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
						10
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1.4 Конструктивное решение

Общественное здание относится к зданиям II степени ответственности. Степень огнестойкости здания – II.

Конструктивная система здания бескаркасная, выполненная полностью из кирпича. Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается за счет сопряжения наружных стен с внутренними, с настилами перекрытия, опирающимися на эти стены и крепящимися к ним с помощью арматурных анкеров. Между настилами швы замоноличивают раствором, поэтому в совокупности конструкция этажного перекрытия образуется жесткий горизонтальный диск, что и повышает пространственную жесткость здания.

1.4.1 Фундаменты

Существующие фундаменты в здании - ленточные, но в связи с увеличением нагрузок на фундамент из-за реконструкции здания, их усиливают сваями.

Глубина заложения фундаментов -3,090 м, определяется в результате совместного рассмотрения инженерно-геологических и гидрогеологических условий строительной площадки, сезонного промерзания и пучинистости грунтов, конструктивных и эксплуатационных особенностей зданий, а также величины и характера нагрузки на основание. Отметка обреза фундамента -0,15 м.

Фундаментные блоки ленточных фундаментов высотой 0,6 м устанавливаются в три ряда по высоте с перевязкой на фундаментные подушки толщиной 0,3 м.

Сваи усиления диаметром 0,273 м задавливаются под ростверк на расстоянии 0,1 м от его края. Сваи многосекционные из элементов длиной 0,5 м.

1.4.2 Стены

Наружные несущие и самонесущие и внутренние стены кирпичные.

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
						11
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Наружные стены трехслойные, состоят слоя декоративной штукатурки, минераловатных плит утеплителя и глиняного кирпича пластического прессования М150 на растворе М100, общая толщина стены 616 мм на первом и втором этажах и 486 мм на третьем.

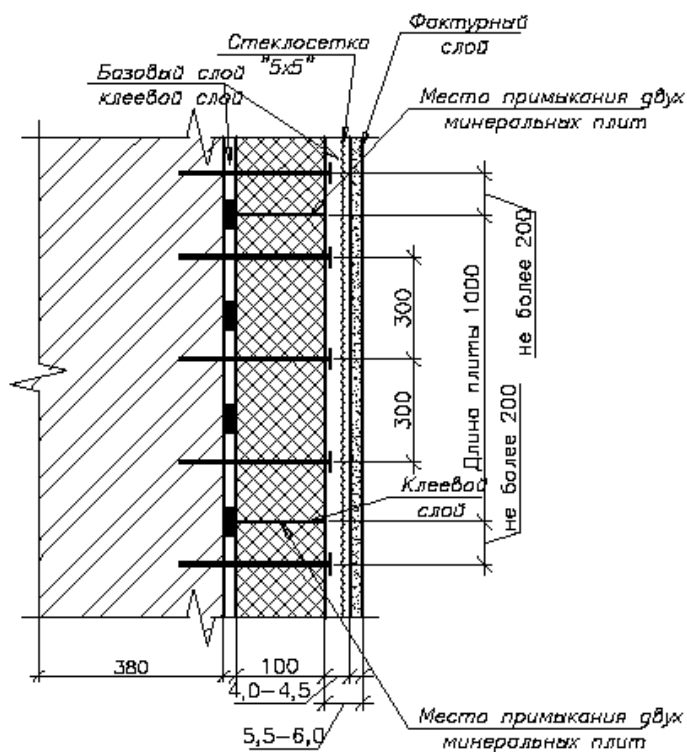


Рисунок 1.4.1 Состав ограждающей конструкции - стены на третьем этаже здания

Внутренние стены выполнены так же из глиняного кирпича М150 и раствора М100, толщиной 380 мм. Перегородки в помещения выполнены из такого же кирпича М50 и раствора М50 толщиной 120 мм.

Над дверными и оконными проемами устраиваются брусковые перемычки марок: ПР1 - ПР7. Длина перемычек меняется в зависимости от глубины проема. Материал их - сосна и ель с влажностью не более 12%.

1.4.3 Перекрытия

Над подвалом, первым и вторым этажами используется железобетонная круглопустотная плита 220 мм, опирающаяся на несущие стены размерами в плане 1,5х6 м.

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

1.4.4 Покрытие

Крыша в данном здании плоская с организованным внутренним водоотводом. Кровельный ковер устраивается по балочному покрытию из стали марки С245.

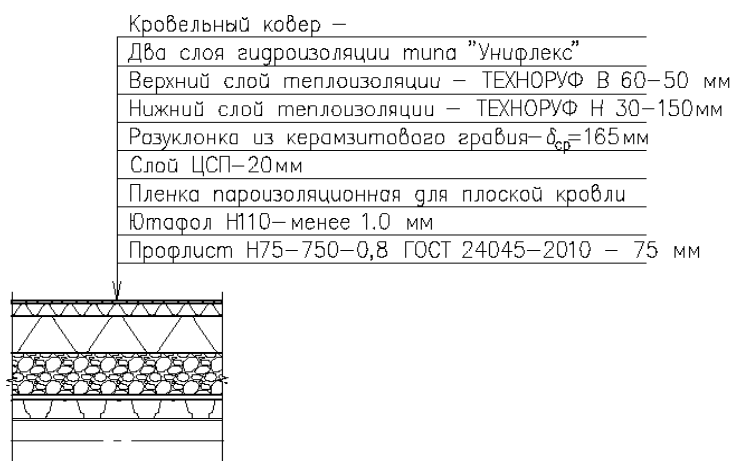


Рисунок 1.4.2 Состав кровельного ковра

1.4.5 Полы

В подвале здания устраивается бетонный пол по грунту толщиной 80 мм. На всех остальных этажах кладется керамическая плитка толщиной 8 мм.

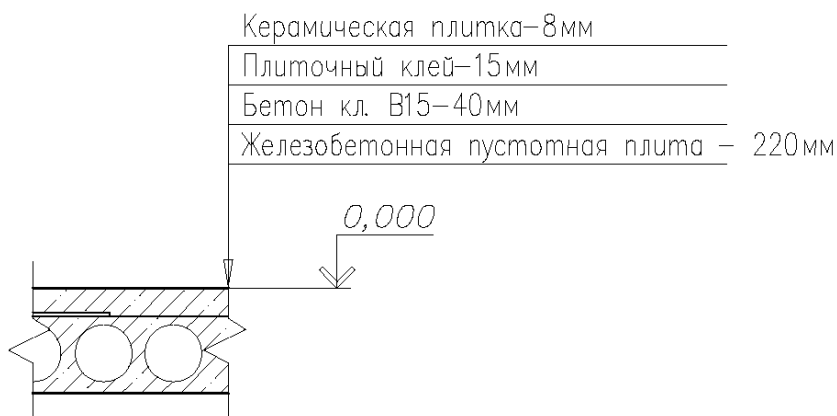


Рисунок 1.4.3 Состав полов

1.4.6 Лестницы.

Используются металлические лестницы из стали марки С245. Стальные периллы приваривают к закладным деталям на боковой стороне маршей.

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

Лестничный марш опирается на плиту перекрытия и соединяется с ней металлическим посредником на сварке. Так же в здании предусмотрена пожарная металлическая лестница, отвечающая всем нормам.

1.4.6. Колонны

На третьем этаже здания имеются кирпичные столбы высотой 3,4 м, сечением 0,38x0,38 мм. Кирпичные столбы армируются рулонными кладочными сетками ØЗВр-1 50x50 мм через 2 ряда.

					<i>ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		14

1.5 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций (стен)

Исходя из требований по тепловой защите здания, требуется запроектировать конструкцию наружной стены для надстраиваемого третьего этажа.

Тепловая защита здания обеспечивается, если выполняются два условия:

$$1. R_0 > R_{reg}$$

$$2. \Delta t_0 < t_n$$

Исходные данные:

Город строительства

Кузнецк

Тип здания

административное

Тип ограждающей конструкции

наружная стена

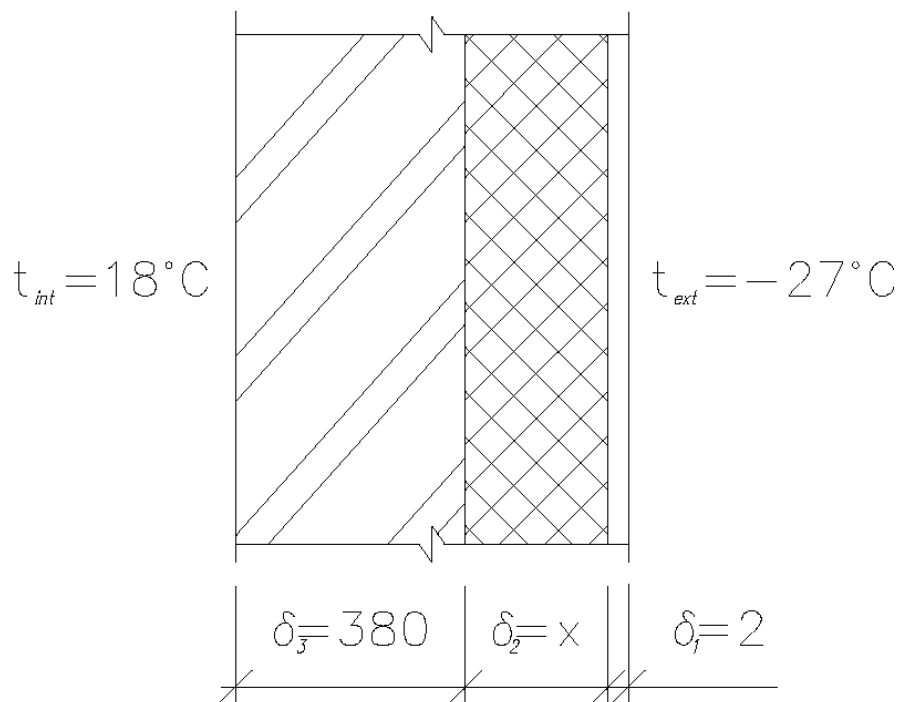


Рисунок 1.5.1 Состав ограждающей конструкции

Дополнительные исходные данные:

- расчетная температура внутреннего воздуха $t_{int} = 18^\circ\text{C}$;
- расчетная влажность воздуха $\varphi_s = 55\%$;

Определение сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции

Определяемые и рассчитываемые параметры:

- влажностный режим помещений - нормальный;

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

- условия эксплуатации ограждающих конструкций - А;
- коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху $n=1$;
- расчетная температура внутреннего воздуха $t_{int} = 18 \text{ }^\circ\text{C}$;
- расчетная зимняя температура наружного воздуха, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 $t_{ext} = -27 \text{ }^\circ\text{C}$;
- коэффициент теплопроводности внутренней поверхности ограждающей конструкции $\alpha_{int} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C})$;
- коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции $\alpha_{ext} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C})$;
- расчетный коэффициент теплопроводности материала 1-го слоя $\lambda_{1(\text{сух.шт.})} = 0,21 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{ }^\circ\text{C})$;
- расчетный коэффициент теплопроводности материала 2-го слоя $\lambda_{2(\text{мин.плиты})} = 0,054 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{ }^\circ\text{C})$;
- расчетный коэффициент теплопроводности материала 3-го слоя $\lambda_{3(\text{глин.кирпич})} = 0,56 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{ }^\circ\text{C})$;
- нормативный температурный перепад внутренней поверхности ограждающей конструкции $\Delta t_n = -4,5 \text{ }^\circ\text{C}$;
- требуемое сопротивление теплоотдаче ограждающей конструкции из санитарно-гигиенических и комфортных условий:

$$R_{red} = \frac{n(t_{int} - t_{ext})}{\Delta t_n \alpha_{int}} = \frac{1 \cdot (18 - (-27))}{4,5 \cdot 8,7} = 1,149 \text{ м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт};$$

- продолжительность отопительного периода $z_{ht} = 200$ сут;
- средняя температура отопительного периода $t_{ht} = -4,1 \text{ }^\circ\text{C}$;
- градусо-сутки отопительного периода

$$D_d = z_{ht}(t_{int} - t_{ht}) = 200 \cdot (18 - (-4,1)) = 4420 \text{ ГСОП};$$

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

Определим нормируемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции из условий энергосбережения R_{reg} ($m^2 \cdot ^\circ C / Bm$).

Для величин D_d , отличающихся от табличных значений нормируемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции (R_{reg}) следует определять по формуле:

$$R_{reg} = a \cdot D_d + b,$$

где a, b – коэффициенты, определяемые по [3] для соответствующих групп зданий.

$$a = 0,0003,$$

$$b = 1,2.$$

• нормируемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции из условия энергосбережения

$$R_{reg} = 0,0003 \cdot 4420 + 1,2 = 2,526 \text{ } m^2 \cdot ^\circ C / Bm.$$

• общее сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{int}} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_{ext}}$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,002}{0,21} + \frac{x}{0,054} + \frac{0,38}{0,56} + \frac{1}{23} = 2,526;$$

$$R_0 = \frac{x}{0,054} = 1,6795;$$

$$x = 0,091;$$

Таким образом, исходя из унификации размеров, принимаем толщину минераловатных плит $\delta_{ym} = 100 \text{ мм}$.

Тогда общее сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции будет равно $R_0 = 2,6984 \text{ } m^2 / Bm$.

Определение расчетного температурного перепада

• расчетный температурный перепад между температурой внутри помещения и температурой на внутренней поверхности ограждающей конструкции:

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

$$\Delta t_0 = \frac{n \cdot (t_{int} - t_{ext})}{R_0 \cdot \alpha_{int}} = \frac{1 \cdot (18 - (-27))}{2,6984 \cdot 8,7} = 1,9168 \text{ }^\circ\text{C} < \Delta t_n = 4,5 \text{ }^\circ\text{C}.$$

Поскольку общее сопротивление теплопередаче больше нормируемого значения сопротивления с учетом энергосбережения $R_0 = 2,6984 \text{ м}^2/\text{Вт} > R_{reg} = 2,526 \text{ м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$ и расчетный температурный перепад меньше нормируемого $\Delta t_0 = 1,9168 \text{ }^\circ\text{C} < \Delta t_n = 4,5 \text{ }^\circ\text{C}$, следовательно конструкция удовлетворяет требованиям тепловой защиты здания.

					<i>ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		18

ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017		
					Пояснительная записка	Лист	Листов
						19	121
					каф. СК, гр. СТ1-41		

2.1 Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства

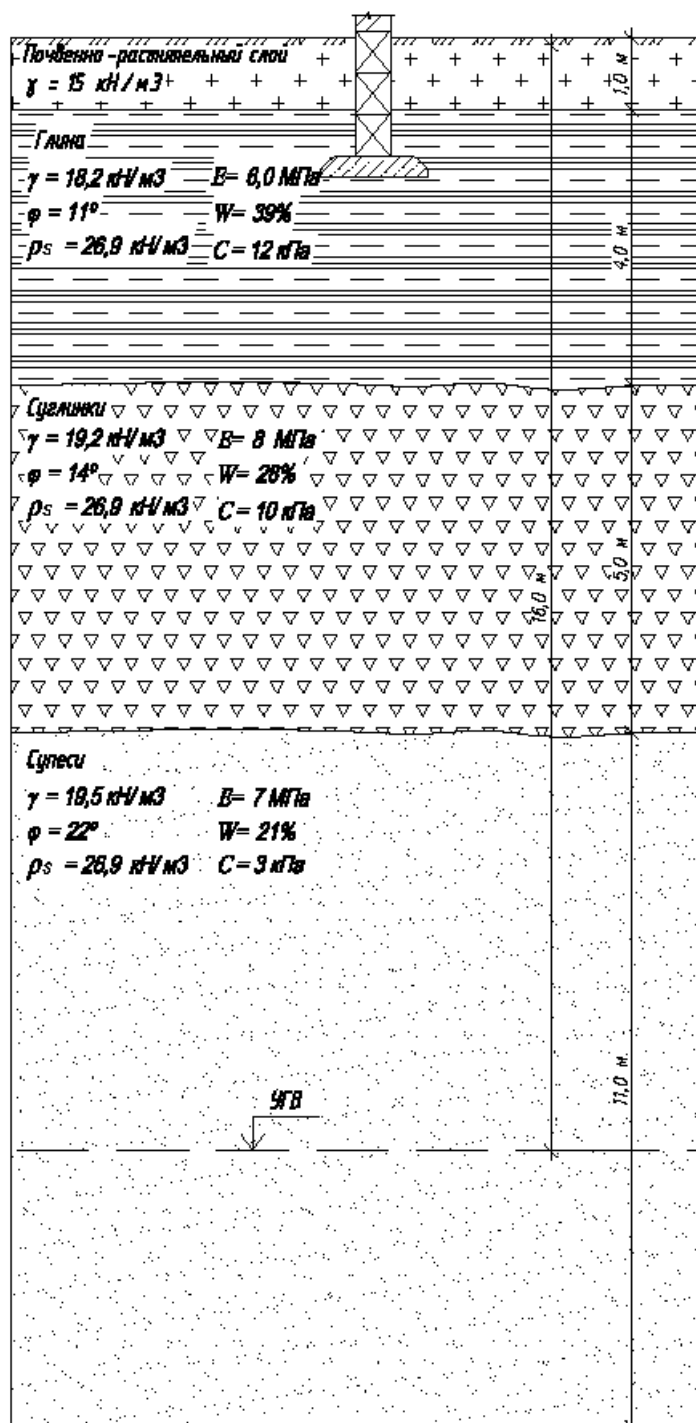


Рисунок 2.1 Геологический разрез

Рассматриваемая в данной выпускной квалификационной работе площадка строительства находится в городе Кузнецк. Местный рельеф - спокойный. Инженерно геологические условия площадки строительства выявлены бурением нескольких скважин на глубину 20-30 м. Глубина

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21

сезонного промерзания грунта - 1,8 м. Уровень грунтовых вод вскрыт на глубине 16 метров ниже отметки природного рельефа. В процессе бурения установлены следующие напластования грунтов:

- почвенно-растительный слой - 1,0 м
- глина - 4,0 м
- суглинки - 5,0 м
- супеси - 10,0 м

Физико-механические свойства грунтов приведены в таблице 2.1

Таблица 2.1 Физико-механические свойства грунтов

№	Наименование грунта	γ , кН/м ³	ρ_s , кН/м ³	ρ_d , кН/м ³	W , %	W_L , %	W_p , %	I_p	I_L	e	S_r	φ , град	C, кПа	E, МПа
1	Почвенно-растительный слой	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Глина	18,2	26,9	13,1	39	50	30	20	0,45	1,05	0,9	11	12	6,0
8	Суглинки	19,2	26,9	15,0	28	36	22	14,0	0,43	0,79	0,9	14	10	8,0
13	Супеси	19,5	26,9	16,1	21	25	18	7,0	0,43	0,65	0,8	22	3	7,0

2.2 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок ведется в табличной форме (таблица 2.1) и осуществляется в соответствии с [6].

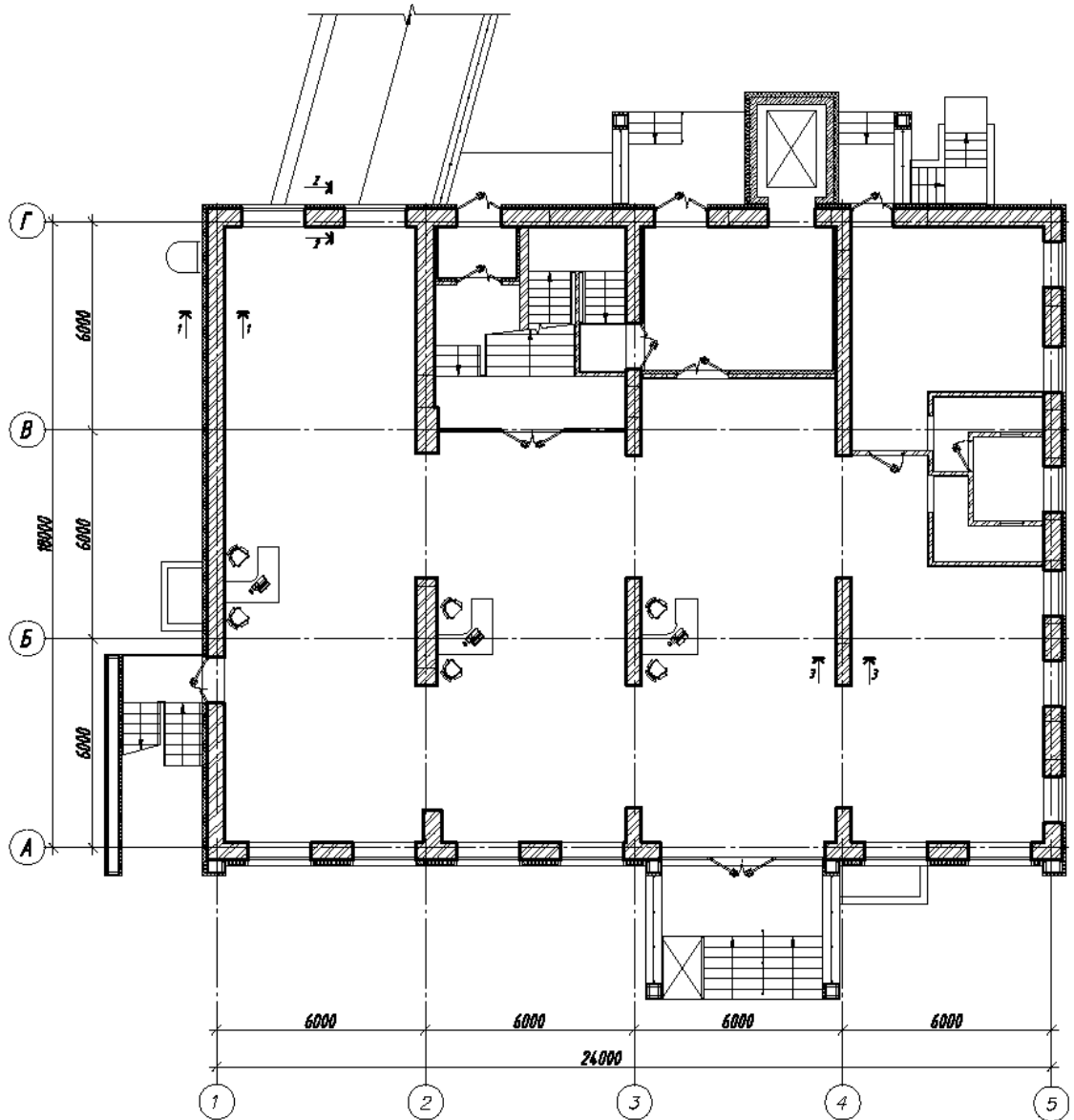


Рисунок 2.2 План первого этажа с сечениями для сбора нагрузок

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017

Лист

23

Таблица 2.2 Сбор нагрузок на фундаменты здания

№	Вид нагрузки	γ_n	Сечение I-I (Несущая стена по оси 1), кг/м.п.		Сечение II - II (Самонесущая стена по оси Г), кг/м.п.		Сечение III - III (Внутренняя стена (колонна)), кг	
			N_{II}	N_I	N_{II}	N_I	N_{II}	N_I
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Кровля	1,05	514,2	539,9	-	-	6170,4	6478,9
2	Собственный вес	1,05	11438,3	12010,2	11438,3	12010,2	883,7	927,9
3	Снег	1,4	540	756	-	-	6480	9072
4	Полезная нагрузка	1,3	4800	6240	-	-	57600	74880
5	Колонны	1,05	259,9	272,9	-	-	-	-
6	Бетонный пол по грунту	1,3	600	780	-	-	72000	9360
7	Плиты перекрытия	1,05	2970	3118,5	-	-	35640	37422
8	Балочное покрытие	1,05	60	63	-	-	720	756
9	Пол	1,3	1248,1	1622,6	-	-	14977,4	19470,7
	Σ		22430,5	25403,1	11438,3	12010,2	129617,5	158367,5

2.3 Проектирование ленточных фундаментов на естественном основании

С учетом конструктивных особенностей здания, диапазона и характера нагрузок на фундамент, напластования слоев грунта и типоразмеров элементов ленточного фундамента выбирают глубину заложения подошвы.

Подошва ленточного фундамента располагается ниже глубины сезонного промерзания грунтов. В нашем районе строительства - в городе Кузнецк, глубина сезонного промерзания грунтов равна 1,8 м. Грунт под подошвой - суглинок. Расположение подошвы фундамента ниже глубины промерзания обусловлено тем, что при промерзании под подошвой возникают деформации пучения при замораживании.

Так как в данной работе выполняется реконструкция здания, то нужно проверить существующие фундаменты на нагрузки, возникающие после реконструкции, и усилить их, если это будет необходимо.

2.3.1 Фундамент под несущую стену (сечение I-I)

При значениях $\varphi_{II} = 11^\circ$ и $c_{II} = 12 \text{ кПа}$, при глубине $d_I = 1,97 \text{ м}$ ширина фундамента $b = 1,55 \text{ м}$.

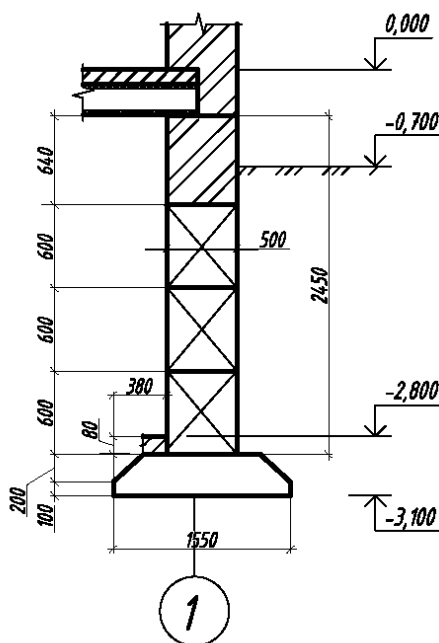


Рисунок 2.3.1 Фундамент в сечении I-I

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		25

По [7] вычислим сопротивление грунта R:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot [M_{\gamma} \cdot b \cdot k_H \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c_{II}], \text{ где}$$

$\gamma'_{II} = 17 \text{ кН/м}^3$ - объемная масса грунта вдоль боковой поверхности;

$M_{\gamma} = 0,21, M_q = 1,83, M_c = 4,29$ - безразмерные коэффициенты, принимаемые по таблице СП 50.101-2004 в зависимости от угла внутреннего трения грунта;

$\gamma_{c1} = 1,2, \gamma_{c2} = 1,06, k = 1$ и $k_H = 1$ - безразмерные коэффициенты условия работы.

$$R = \frac{1,2 \cdot 1,06}{1} \cdot [0,21 \cdot 1,55 \cdot 1 \cdot 18,2 + 1,83 \cdot 1,97 \cdot 17 + 4,29 \cdot 12] = 151 \text{ кПа.}$$

Собственный вес фундамента и грунта на его обрезах:

$$Q_{ф.гр.} = b \cdot 1 \text{ м. п.} \cdot d_1 \cdot 20 \frac{\text{кН}}{\text{м}} = 1,55 \cdot 1 \text{ м. п.} \cdot 1,97 \cdot 20 \text{ кН/м} = 61,1 \text{ кН/м. п.}$$

$$P = \frac{N_{II} + Q_{ф.гр.}}{b} = \frac{224,3 + 61,1}{1,55} = 184,1 \text{ кПа} > R = 151 \text{ кПа.}$$

Давление под подошвой фундамента превышает расчетное сопротивление грунта, следовательно, данный фундамент нужно усилить.

2.3.2 Фундамент под самонесущую стену (сечение II - II)

При значениях $\varphi_{II} = 11^\circ$ и $c_{II} = 12 \text{ кПа}$, при глубине $d_1 = 2,44 \text{ м}$ ширина фундамента $b = 1,75 \text{ м}$.

По [7] вычислим сопротивление грунта R:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot [M_{\gamma} \cdot b \cdot k_H \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c_{II}], \text{ где}$$

$\gamma'_{II} = 17 \text{ кН/м}^3$ - объемная масса грунта вдоль боковой поверхности;

$M_{\gamma} = 0,21, M_q = 1,83, M_c = 4,29$ - безразмерные коэффициенты, принимаемые по таблице СП 50.101-2004 в зависимости от угла внутреннего трения грунта;

$\gamma_{c1} = 1,2, \gamma_{c2} = 1,06, k = 1$ и $k_H = 1$ - безразмерные коэффициенты условия работы.

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26

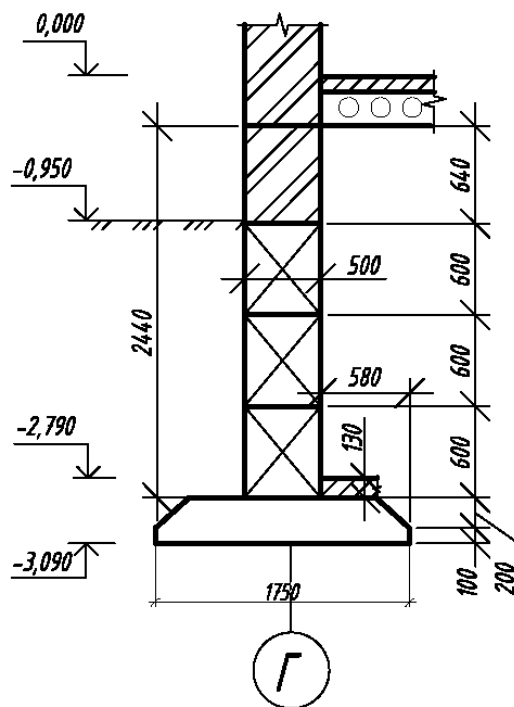


Рисунок 2.3.2 Фундамент в сечении II-II

$$R = \frac{1,2 \cdot 1,06}{1} \cdot [0,21 \cdot 1,75 \cdot 1 \cdot 18,2 + 1,83 \cdot 2,44 \cdot 17 + 4,29 \cdot 12]$$

$$= 170,5 \text{ кПа.}$$

Собственный вес фундамента и грунта на его обрезах:

$$Q_{ф.гр.} = b \cdot 1 \text{ м. п.} \cdot d_1 \cdot 20 \frac{\text{кН}}{\text{м}} = 1,75 \cdot 1 \text{ м. п.} \cdot 2,44 \cdot 20 \text{ кН/м} = 85,4 \text{ кН/м. п.}$$

$$P = \frac{N_{II} + Q_{ф.гр.}}{b} = \frac{120,1 + 85,4}{1,75} = 117,4 \text{ кПа} < R = 170,5 \text{ кПа.}$$

Условие выполняется, следовательно усиление фундамента не требуется.

2.3.3 Фундамент под внутреннюю стену (колонна) (сечение III - III).

При значениях $\varphi_{II} = 11^\circ$ и $c_{II} = 12 \text{ кПа}$, при глубине $d_1 = 0,2 \text{ м}$ ширина фундамента $b = 1,55 \text{ м}$.

По формуле [7] вычислим сопротивление грунта R:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot [M_{\gamma} \cdot b \cdot k_H \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c_{II}], \text{ где}$$

										Лист
										27
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017					

$\gamma'_{II} = 17 \text{ кН/м}^3$ - объемная масса грунта вдоль боковой поверхности;
 $M_\gamma = 0,21, M_q = 1,83, M_c = 4,29$ - безразмерные коэффициенты, принимаемые по таблице СП 50.101-2004 в зависимости от угла внутреннего трения грунта;

$\gamma_{c1} = 1,2, \gamma_{c2} = 1,06, k = 1$ и $k_H = 1$ - безразмерные коэффициенты условия работы.

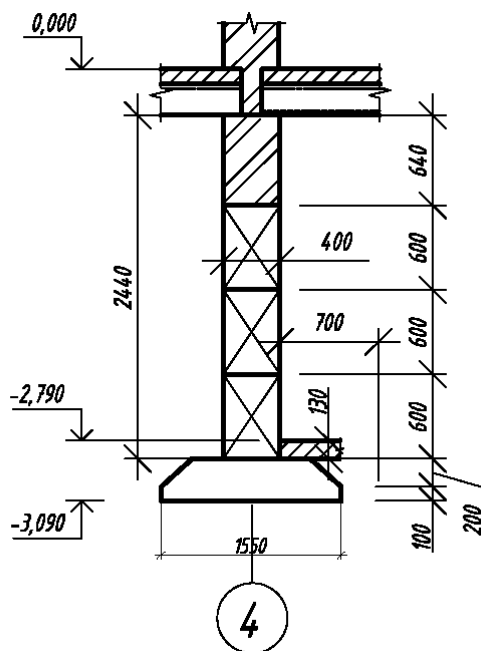


Рисунок 2.3.3 Фундамент в сечении III-III

$$R = \frac{1,2 \cdot 1,06}{1} \cdot [0,21 \cdot 1,55 \cdot 1 \cdot 18,2 + 1,83 \cdot 0,2 \cdot 17 + 4,29 \cdot 12] = 80,9 \text{ кПа.}$$

Собственный вес фундамента и грунта на его обрезах:

$$Q_{ф.гр.} = b \cdot 1 \text{ м. п.} \cdot d_1 \cdot 20 \frac{\text{кН}}{\text{м}} = 1,55 \cdot 1 \text{ м. п.} \cdot 0,2 \cdot 20 \text{ кН/м} = 6,2 \text{ кН/м. п.}$$

$$P = \frac{N_{II} + Q_{ф.гр.}}{b} = \frac{1583,7 + 6,2}{1,55} = 1025,7 \text{ кПа} > R = 80,9 \text{ кПа.}$$

Расчетное сопротивление меньше давления под подошвой фундамента, следовательно требуется усиление фундамента.

2.4 Определение длины свай усиления

2.4.1 Определение длины свай усиления под несущей стеной (сечение I-I)

Из формулы для определения расчетной нагрузки, допускаемой на сваю находим:

$$N_{p.d.} = \frac{F}{\gamma_n}$$

где $\gamma_n = 1,4$ – коэффициент надежности, зависящий от способа определения несущей способности.

$$N_{p.d.} \geq 37,18 \text{ кН.}$$

Отсюда:

$$F = 1,4 \cdot 37,18 = 52,05 \text{ кН.}$$

Несущая способность сваи складывается из сопротивления грунта под острием сваи R и сопротивлением вдоль боковой поверхности f . Значения R и f принимаются по таблице 1 и 2 [8]. Всю длину сваи разбиваем на участки из условия $l_i \leq 2$ м (рис 2.4.1).

Несущая способность сваи определяется по формуле:

$$F = \gamma_c \left(R \cdot A \cdot \gamma_{CR} + U \sum_{i=1}^n f_i \cdot h_i \cdot \gamma_{cf} \right),$$

где A – площадь сваи, равная:

$$A = \pi \cdot r^2 = 3,14 \cdot 0,1365^2 = 0,059 \text{ м}^2.$$

U – периметр сваи, равный:

$$U = 2 \cdot \pi \cdot r = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,1365 = 0,86 \text{ м.}$$

По таблицам [8] для суглинка на глубине 5,67 м находим:

- расчетное сопротивление под острием сваи: $R = 1150$ кПа;
- расчетные сопротивления вдоль боковой поверхности сваи:

для глины с $I_l = 0,45$:

$$l_1 = 2,67 \text{ м} \Rightarrow f_1 = 21,35 \text{ кПа}$$

$$F = 1(1150 \cdot 0,059 \cdot 1 + 0,86(21,35 \cdot 2 \cdot 1)) = 104,57 \text{ кН.}$$

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		29

Принимаем многосекционные сваи длиной 2м.

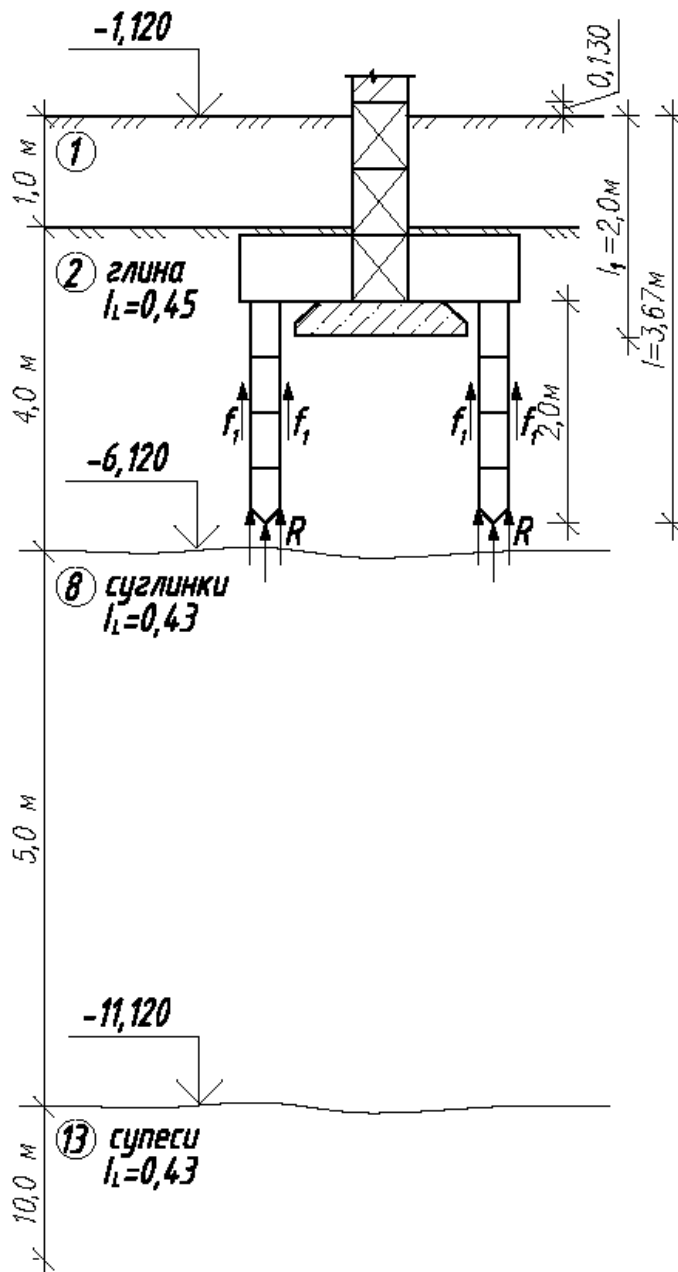


Рисунок 2.4.1 Разрез грунтовой толщи по свае

2.4.2 Определение длины свай усиления под внутренними стенами (сечение III - III)

Из формулы для определения расчетной нагрузки, допускаемой на сваю находим:

$$N_{p.d.} = \frac{F}{\gamma_n}$$

где $\gamma_n = 1,4$ – коэффициент надежности, зависящий от способа определения несущей способности.

$$N_{p.d.} \geq 365,45 \text{ кН.}$$

Отсюда:

$$F = 1,4 \cdot 365,45 = 511,63 \text{ кН.}$$

Несущая способность сваи складывается из сопротивления грунта под острием сваи R и сопротивлением вдоль боковой поверхности f . Значения R и f принимаются по таблице 1 и 2 [8]. Всю длину сваи разбиваем на участки из условия $l_i \leq 2$ м (рис 2.4.2).

Несущая способность сваи определяется по формуле:

$$F = \gamma_c \left(R \cdot A \cdot \gamma_{CR} + U \sum_{i=1}^n f_i \cdot h_i \cdot \gamma_{cf} \right),$$

где A – площадь сваи, равная:

$$A = \pi \cdot r^2 = 3,14 \cdot 0,1365^2 = 0,059 \text{ м}^2.$$

U – периметр сваи, равный:

$$U = 2 \cdot \pi \cdot r = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,1365 = 0,86 \text{ м.}$$

По таблицам [8] для суглинка на глубине 5,67 м находим:

- расчетное сопротивление под острием сваи: $R = 2460$ кПа;
- расчетные сопротивления вдоль боковой поверхности сваи:

для глины с $I_l = 0,45$:

$$l_1 = 1,5 \text{ м} \Rightarrow f_1 = 20,75 \text{ кПа}$$

$$l_2 = 3,17 \text{ м} \Rightarrow f_2 = 24,84 \text{ кПа}$$

для суглинка с $I_l = 0,43$:

$$l_3 = 4,625 \text{ м} \Rightarrow f_3 = 28,56 \text{ кПа}$$

$$l_4 = 5,875 \text{ м} \Rightarrow f_4 = 29,94 \text{ кПа}$$

$$l_5 = 7,125 \text{ м} \Rightarrow f_5 = 30,96 \text{ кПа}$$

$$l_6 = 8,375 \text{ м} \Rightarrow f_6 = 31,59 \text{ кПа}$$

для супеси с $I_l = 0,43$:

$$l_7 = 9,58 \text{ м} \Rightarrow f_7 = 32,26 \text{ кПа}$$

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		31

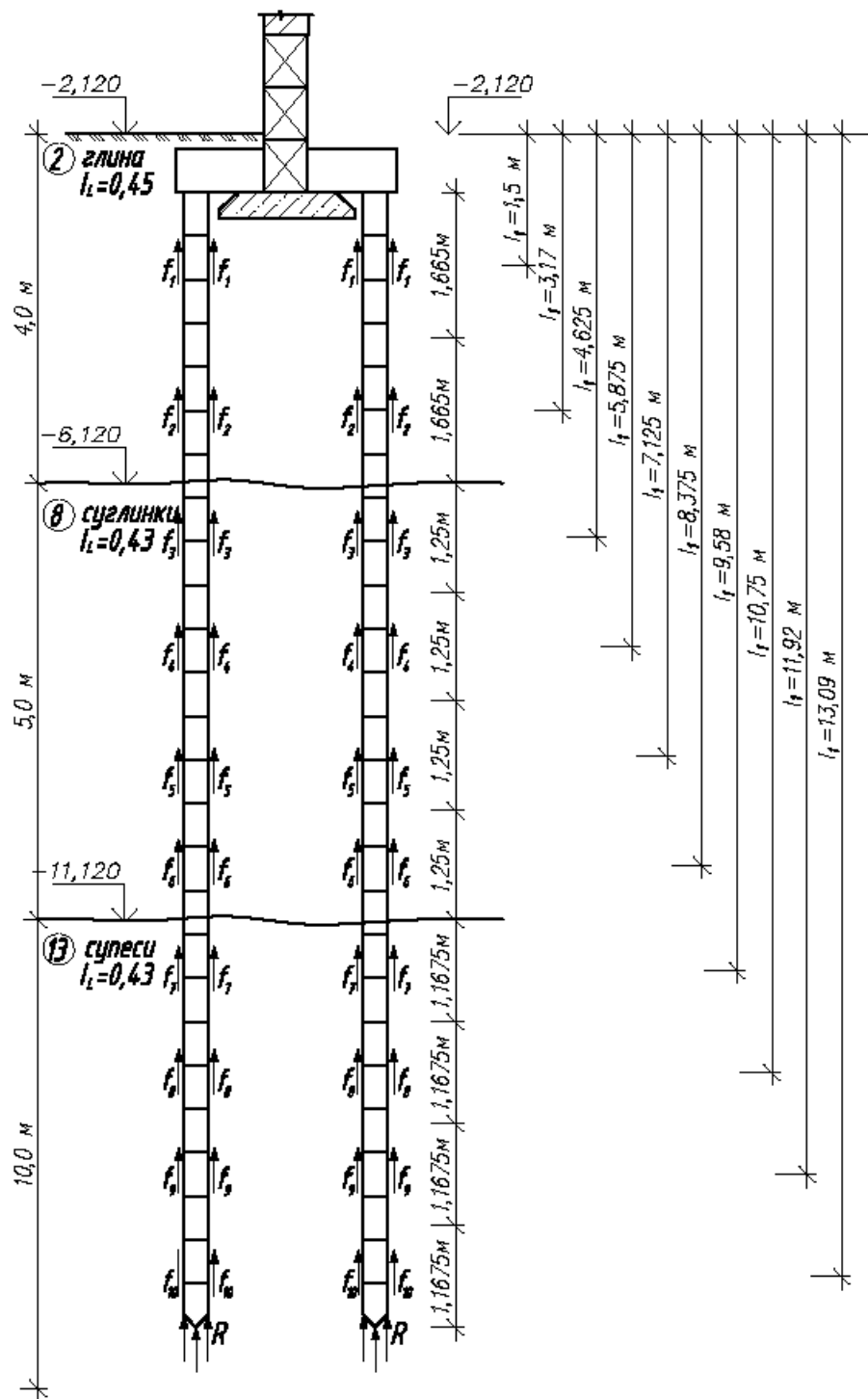


Рисунок 2.4.2 Разрез грунтовой толщи по свае

$$l_8 = 10,75 \text{ м} \Rightarrow f_8 = 32,99 \text{ кПа}$$

$$l_9 = 11,92 \text{ м} \Rightarrow f_9 = 33,71 \text{ кПа}$$

$$l_{10} = 13,09 \text{ м} \Rightarrow f_{10} = 34,44 \text{ кПа}$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

$$\begin{aligned}
 F = & 1(2460 \cdot 0,059 \cdot 1 + 0,86 \cdot ((20,75 \cdot 1,665 \cdot 1) + (24,84 \cdot 1,665 \cdot 1) \\
 & + (28,56 \cdot 1,25 \cdot 1) + (29,94 \cdot 1,25 \cdot 1) + (30,96 \cdot 1,25 \cdot 1) \\
 & + (31,59 \cdot 1,25 \cdot 1) + (32,26 \cdot 1,1675 \cdot 1) + (32,99 \cdot 1,1675 \cdot 1) \\
 & + (33,71 \cdot 1,1675 \cdot 1) + (34,44 \cdot 1,1675 \cdot 1)) = 574,50 \text{ кН.}
 \end{aligned}$$

Принимаем многосекционные сваи длиной 13 м.

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		33

2.5 Расчет осадки ленточного фундамента, усиленного сваями

Расчет осадки фундамента сводится к расчету осадки некоторого условного фундамента, подошва которого проходит через начало заострения свай, а боковые грани через точку пересечения подошвы и линии, расположенной под углом $\varphi_{\text{ср}}/4$, где среднее значение угла внутреннего трения грунтов, прорезаемых сваями, определяется:

$$\varphi_{\text{ср}} = \frac{\varphi_2 \cdot h_2 + \varphi_8 \cdot h_8 + \varphi_{13} \cdot h_{13}}{h_2 + h_8 + h_{10}} = \frac{11 \cdot 4 + 14 \cdot 5 + 22 \cdot 4,67}{4 + 5 + 4,67} = 15,85^\circ \approx 16^\circ$$

Ширина и длина условного фундамента соответственно будут равны

$$a = l_0 \cdot \operatorname{tg} \alpha,$$

где $l_0 = 13 - 1,13 = 11,87$ м – приведенная длина свай.

$$\operatorname{tg} \alpha = \operatorname{tg} \frac{\varphi_{\text{ср}}}{4} = 0,0699,$$

$$B_y = 2 \cdot 0,9 + d + 2 \cdot a = 2 \cdot 0,9 + 0,273 + 2 \cdot (11,87 \cdot 0,0699) = 3,7 \text{ м}$$

$$L_y = 1,665 \text{ м}$$

Площадь подошвы условного фундамента:

$$A_y = B_y \cdot L_y = 3,7 \cdot 1,665 = 6,16 \text{ м}^2$$

Определяем вес условного фундамента:

$$Q_{\text{ф.гр.}} = A_y \cdot H_y \cdot 20 \text{ кН/м}^3 = 6,16 \cdot 13,67 \cdot 20 = 1684,14 \text{ кН}$$

Дальнейший расчет осадки фундамента аналогичен расчету осадки фундамента мелкого заложения.

Среднее давление условного фундамента:

$$P = \frac{N_{\text{II}} + Q_{\text{ф.гр.}}}{A_y} = \frac{1583,7 + 1684,14}{6,16} = 530,49 \text{ кПа}$$

Таким образом требуется определить осадку условного фундамента с давлением под подошвой $P = 530,49 \text{ кПа}$ (рис 2.5.1). Расчет осадки ведем методом послойного суммирования с использованием расчетной схемы грунтового основания в виде линейно-деформируемого полупространства. Эта схема применяется в случае, если выполняется условие $P \leq R$.

Проверим это условие:

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
						34
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$\begin{aligned}
 R &= \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot [M_{\gamma} \cdot b \cdot k_H \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c_{II}] \\
 &= \frac{1,2 \cdot 1,06}{1} \cdot [0,21 \cdot 3,7 \cdot 1 \cdot 18,2 + 1,83 \cdot 13,67 \cdot 17 + 4,29 \cdot 12] \\
 &= 590,90 \text{ кПа}
 \end{aligned}$$

$P = 530,49 \text{ кПа} < R = 590,90 \text{ кПа}$ – условие выполняется.

Вся толща грунта ниже подошвы условного фундамента разбивается послойно на слои толщиной $h_i \leq 0,4b$. В нашем случае $h_i \leq 0,4 \cdot 3,7 = 1,48$ м, примем слой толщиной 1,2 м. Граница слоя грунта также является и границей i –того элементарного слоя.

Для полученных точек определяем природное давление грунта:

$$\sigma_{zq,i} = \sum_{i=1}^n \gamma_{II,i} \cdot h_i,$$

где $\sigma_{zq,0}$ –среднее давление от собственного веса грунта в уровне подошвы фундамента.

$$\sigma_{zq,0} = 18,2 \cdot 4,0 + 19,2 \cdot 5,0 + 19,5 \cdot 4,67 = 259,87 \text{ кПа};$$

Определяем дополнительное давление в уровне подошвы фундамента

$$P_0 = P - \sigma_{zq,0} = 530,49 - 259,87 = 270,62 \text{ кПа}$$

Находим дополнительное давление в характерных точках:

$$\sigma_{zp} = P_0 \cdot \alpha$$

Расчет осадки ведем в пределах сжимаемой толщи, нижняя граница которой определяется из условий:

$$\text{при } E \geq 5 \text{ МПа } \sigma_{zp} \leq 0,2\sigma_{zq}$$

$$\text{при } E < 5 \text{ МПа } \sigma_{zp} \leq 0,1\sigma_{zq}$$

Расчет осадки сводится к проверке условия:

$$S = \beta \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_i \cdot h_i}{E_i} \leq S_u = 100 \text{ мм},$$

где S_u – предельно допустимая осадка.

$$\sigma_i = \frac{\sigma_{zp,i} + \sigma_{zp,i+1}}{2};$$

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		35

$$\beta = 0,8$$

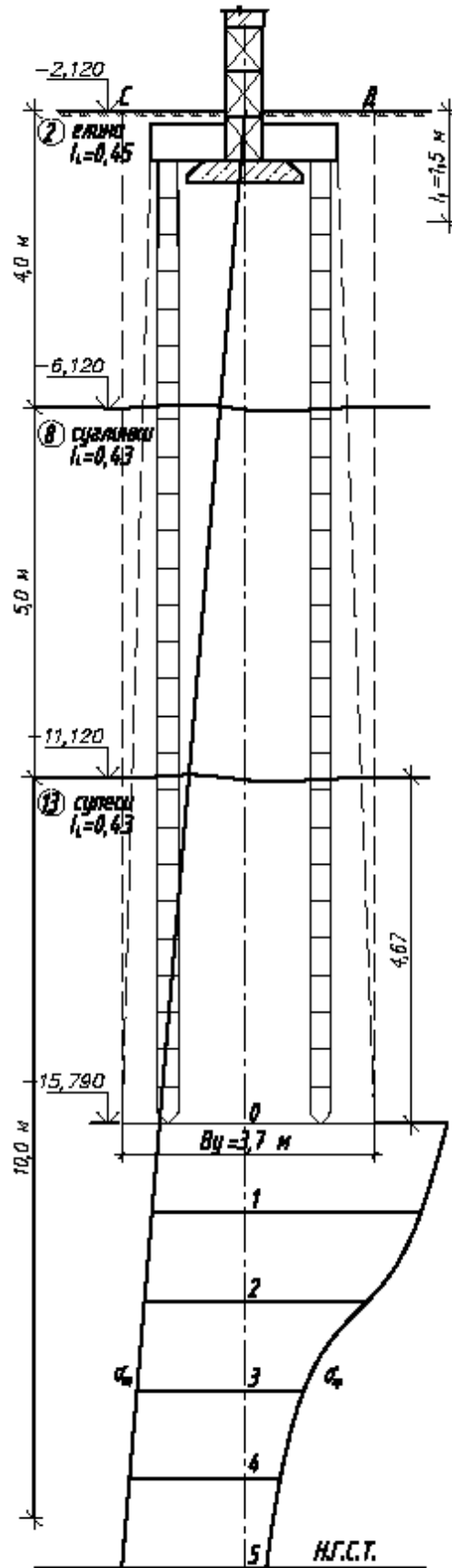


Рисунок 2.5.1 Схема расчета осадки фундамента на естественном
ОСНОВАНИИ

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017

Лист

36

Весь расчет сводим в таблицу.

Таблица 2.5.1 Расчет осадки фундамента

№ точки	Z, м	$\xi = \frac{2Z}{b}$	α	σ_{zq} , кПа	σ_{zp} , кПа	σ_i , кПа	E, МПа	h_i , м
0	0	0	1,00	259,87	270,62	248,66	7,0	1,2
1	1,2	0,65	0,917	283,27	226,70	194,71		1,2
2	2,4	1,3	0,727	306,67	162,72	137,68		1,2
3	3,6	1,95	0,562	330,07	112,64	96,06		1,2
4	4,8	2,6	0,449	353,47	79,48	68,16		1,2
5	6,0	3,24	0,370	376,87	56,84			

$$S = 0,8 \left[\frac{(248,66 + 194,71 + 137,68 + 96,06 + 68,16) \cdot 1,2}{7000} \right] = 0,0834 \text{ м}$$

$$= 83,4 \text{ мм} \leq S_u = 100 \text{ мм}$$

Условие выполняется.

3. РАСЧЕТНО- КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

					<i>ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017</i>		
					<i>Пояснительная записка</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
						39	121
					<i>каф. СК, гр. СТ1-41</i>		

3.1 Усиление ленточного фундамента сваями

Требуется запроектировать конструкцию усиления фундамента сваями в связи с увеличением расчетной нагрузки от надстройки третьего этажа.

3.1.1 Фундамент под несущую стену (сечение I - I)

Фундамент под несущую стену (рис. 3.1). Расчетная нагрузка на фундамент $N_{тр} = 254,03$ кН (см. раздел 3, таблица 2.1). Условное расчетное сопротивление грунта $R_0 = 0,151$ МПа. Бетон класса В12,5 ($R_b = 7,5$ МПа; $R_{bt} = 0,66$ МПа). Арматурная сетка С-1 из стержней диаметром 8 мм класса АП с шагом 200 мм ($R_s = 280$ МПа; $A_s = 352$ мм²). Ширина подошвы фундамента $b_{\phi} = 1,55$ м, высота фундамента $h_{\phi} = 2,1$ м. Сваи усиления диаметром 0,273 м.

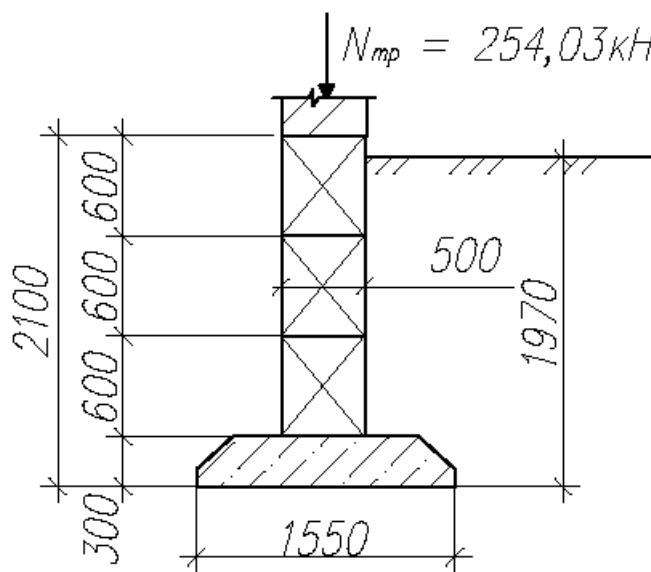


Рисунок 3.1.1 Конструкция фундамента

Определение величины расчетной нагрузки, воспринимаемой фундаментом до усиления

а) из условия прочности нормального сечения на действие реактивного отпора грунта

Относительная высота сжатой зоны

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		39

$$\xi = \frac{R_s \cdot A_s}{R_b \cdot \gamma_b \cdot b_\phi \cdot h_0} = \frac{280 \cdot 352}{6,75 \cdot 1550 \cdot 2050} = 0,01,$$

где $h_0 = h - a = 2100 - 50 = 2050$ мм; $R_b \cdot \gamma_b = 7,5 \cdot 0,9 = 6,75$ МПа.

Для найденного значения $\xi = 0,01$ по [11] находим $\nu = 0,995$.

Изгибающий момент, воспринимаемый сечением фундамента,

$$M_{\text{сеч.}} = R_s \cdot h_0 \cdot A_s \cdot \nu = 280 \cdot 10^3 \cdot 2,05 \cdot 352 \cdot 10^{-6} \cdot 0,995 = 201,04 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Реактивный отпор грунта, воспринимаемый сечением фундамента,

$$P_1 = \frac{M_{\text{сеч.}}}{0,125 \cdot b_\phi^2 \cdot a_\phi} = \frac{201,04}{0,125 \cdot 1,55^2 \cdot 1} = 669,43 \text{ кН/м}^2.$$

Расчетная нагрузка, воспринимаемая фундаментом,

$$N_1 = P_1 \cdot A_f = 669,43 \cdot 1,55 \cdot 1 = 1037,62 \text{ кН};$$

б) из условия допустимых деформаций грунта в основании фундамента

Нормативная нагрузка, воспринимаемая фундаментом,

$$N_2^n = A_f (R_0 - \gamma_{mt} \cdot H_f) = 1,4 \cdot 1 (0,151 \cdot 10^3 - 20 \cdot 1,97) = 156,24 \text{ кН},$$

где $\gamma_{mt} = 20 \text{ кН/м}^3$ - средняя плотность тела фундамента и грунта на его уступах.

То же, расчетная нагрузка

$$N_2 = N_2^n \cdot \gamma_{fm} = 156,24 \cdot 1,15 = 179,68 \text{ кН}.$$

Определим величину расчетной нагрузки, передаваемой на сваи усиления:

$$\sum N_{\text{св}} = N_{\text{тр}} - N_{\text{min}} = 254,03 - 179,68 = 74,35 \text{ кН},$$

где N_{min} - минимальная величина из составляющих N_1 и N_2 .

Назначаем количество свай усиления. Принимаем из условия $N_{\text{св}} \leq 1200$ кН количество свай усиления $n = 2$.

Фактическое усилие на одну сваю

$$N_{\text{св}} = \frac{\sum N_{\text{св}}}{n} = \frac{74,35}{2} = 37,18 \text{ кН}.$$

Расчет анкерных устройств

Задаемся диаметром анкеров, удерживающих свайный ростверк, из условия $d_a \geq 18$ мм. Принимаем $d_a = 18$ мм. Назначаем анкеры из стали марки С235 ($R_y = 230$ МПа).

Усилие, воспринимаемое одним анкером диаметром 18 мм ($f_a = 2,985$ см²),

$$N_a = K \cdot R_y \cdot f_a = 0,8 \cdot 230 \cdot 10^3 \cdot 2,985 \cdot 10^{-4} = 54,92 \text{ кН},$$

где $K=0,8$ - коэффициент условия работы анкера.

Находим требуемое количество анкеров:

$$n_a = \frac{\sum N_{св}}{N_a} = \frac{74,35}{54,92} = 1,35 \text{ шт.}$$

Принимаем $n_a = 4$, т.к. есть условие $n_a \geq 4$ шт.

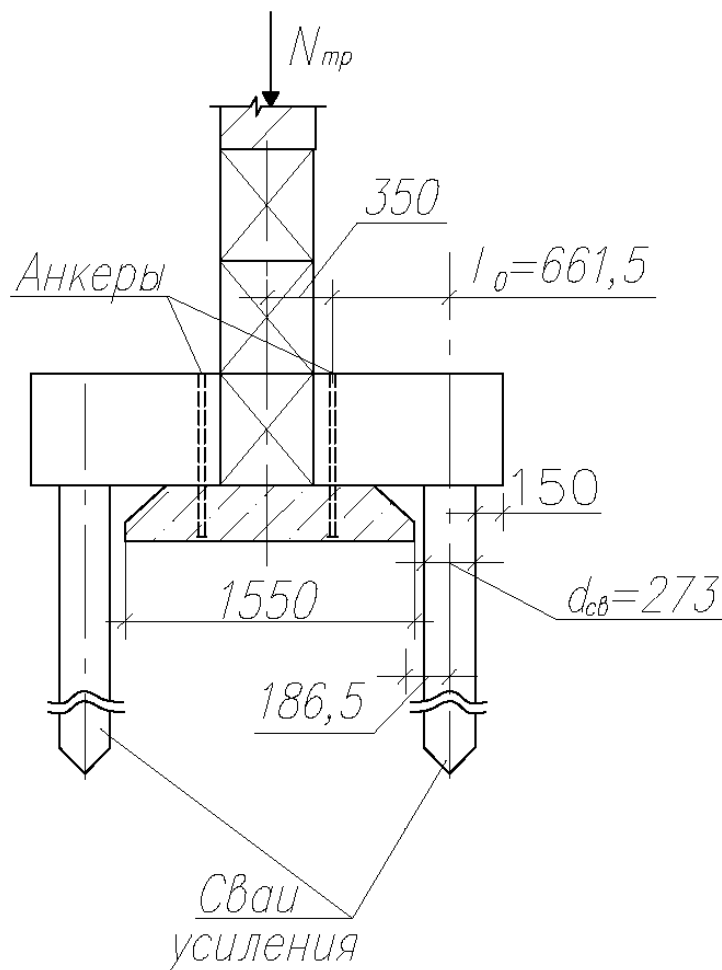


Рисунок 3.1.2 Конструкция фундамента после усиления

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

Расчет прочности ростверка на изгиб по нормальному сечению

Находим расчетный изгибающий момент (рис. 3.1.3):

$$M = N_{CB} \cdot l_0 = 37,18 \cdot 0,6615 = 24,59 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Задаемся классом бетона ростверка В20 ($R_b = 11,5 \text{ МПа}$; $R_{bt} = 0,9 \text{ МПа}$; $E_b = 27 \cdot 10^3 \text{ МПа}$).

Находим требуемую полезную высоту сечения ростверка при коэффициенте $\alpha_0 = \alpha_{0(\text{опт})} = 0,1$.

$$h_0 = \sqrt{\frac{M}{\alpha_0 \cdot R_b \cdot b}} = \sqrt{\frac{24,59}{0,1 \cdot 11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,573}} = 0,19 \text{ м}.$$

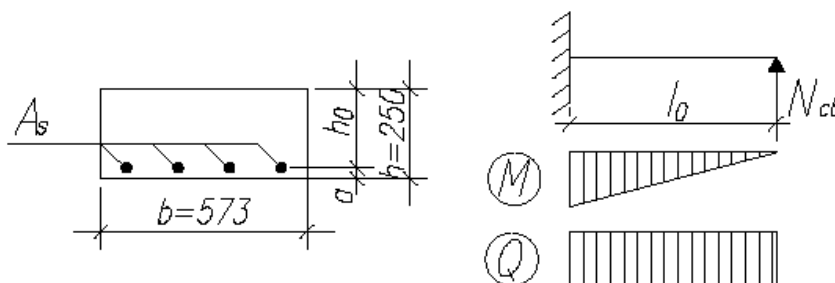


Рисунок 3.1.3 Расчетная схема ростверка

Полная высота сечения ростверка

$$h = h_0 + a = 0,19 + 0,06 = 0,25 \text{ м}.$$

Для принятого коэффициента α_0 по [11] находим коэффициент $\nu = 0,952$.

Находим требуемое количество рабочей арматуры класса АIII:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot h_0 \cdot \nu} = \frac{24,59 \cdot 10^4}{365 \cdot 10^3 \cdot 0,19 \cdot 0,952} = 3,72 \text{ см}^2.$$

Принимаем 4Ø12АIII+4Ø12АIII ($A_{s,f} = 9,04 \text{ см}^2$).

Проверка прочности ростверка по наклонной сжатой полосе

Находим расчетную поперечную силу:

$$Q = N_{CB} = 37,18 \text{ кН}.$$

Назначаем поперечную арматуру ростверка 4Ø4АI ($A_{sw} = 0,50 \text{ см}^2$; $R_{sw} = 175 \text{ МПа}$; $E_s = 21 \cdot 10^4 \text{ МПа}$). Шаг поперечных стержней $S = 200 \text{ мм}$.

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		42

Определяем коэффициенты:

$$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot S} = \frac{0,50}{57,3 \cdot 20} = 0,0004;$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{21 \cdot 10^4}{27 \cdot 10^3} = 7,78;$$

$$\varphi_w = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_w = 1 + 5 \cdot 7,78 \cdot 0,0004 = 1,02 < 1,3;$$

$$\varphi_b = 1 - 0,01 \cdot R_b = 1 - 0,01 \cdot 11,5 = 0,89.$$

Проверяем условие:

$$Q \leq 0,3 \cdot \varphi_b \cdot \varphi_w \cdot R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_0;$$

$$37,18 \text{ кН} \leq 0,3 \cdot 0,89 \cdot 1,02 \cdot 11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,9 \cdot 0,573 \cdot 0,19 = 306,87 \text{ кН}.$$

Условие выполняется.

Производим расчет прочности ростверка по наклонное трещине.

Находим расчетные параметры при значении коэффициента $\varphi_{b2} = 2$:

$$B = \varphi_{b2} \cdot R_{bt} \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_0^2 = 2 \cdot 0,9 \cdot 10^3 \cdot 0,9 \cdot 0,573 \cdot 0,19^2 = 33,51 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

$$C = \frac{2B}{Q} = \frac{2 \cdot 33,51}{37,18} = 1,8 \text{ м} > 2h_0 = 0,38 \text{ м}.$$

Принимаем $C = 0,38$.

$$Q_b = \frac{B}{C} = \frac{33,51}{0,38} = 88,18 > Q = 37,18 \text{ кН},$$

поэтому принимаем $C=1$.

Погонное усилие, воспринимаемое поперечной арматурой,

$$q_{sw} = \frac{0,5 \cdot Q}{C} = \frac{0,5 \cdot 37,18}{1} = 18,59 \text{ кН/м}.$$

Требуемый шаг поперечной арматуры

$$S = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{175 \cdot 10^3 \cdot 0,50 \cdot 10^{-4}}{18,59} = 0,47 \text{ м} > S = 0,2 \text{ м}.$$

Принимаем конструктивно шаг поперечной арматуры $S = 0,2 \text{ м}$.

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
						43
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

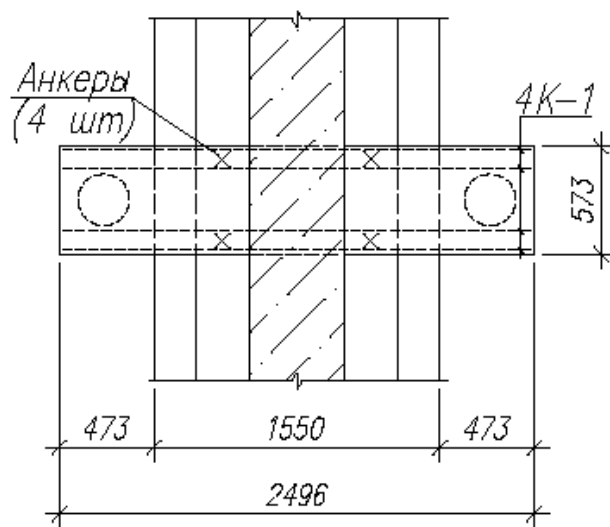
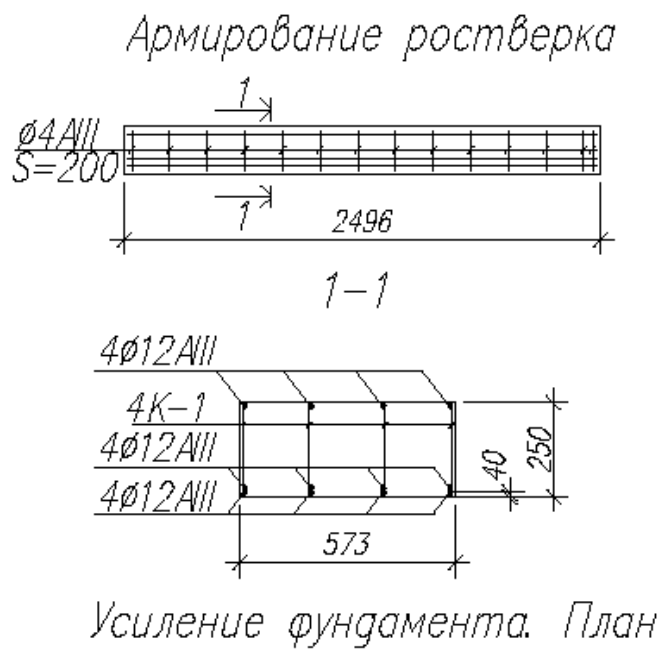


Рисунок 3.1.4 Конструкция усиления фундамента

3.1.2 Фундамент под внутреннюю стену (сечение III - III)

Фундамент под несущую стену (рис. 3.1). Расчетная нагрузка на фундамент $N_{тр} = 1583,67$ кН (см. раздел 3, таблица 2.1). Условное расчетное сопротивление грунта $R_0 = 0,0809$ МПа. Бетон класса В12,5 ($R_b = 7,5$ МПа; $R_{bt} = 0,66$ МПа). Арматурная сетка С-1 из стержней диаметром 8 мм класса АII с шагом 200 мм ($R_s = 280$ МПа; $A_s = 352$ мм²). Ширина подошвы фундамента $b_\phi = 1,55$ м, высота фундамента $h_\phi = 2,1$ м. Сваи усиления диаметром 0,273 мм.

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		44

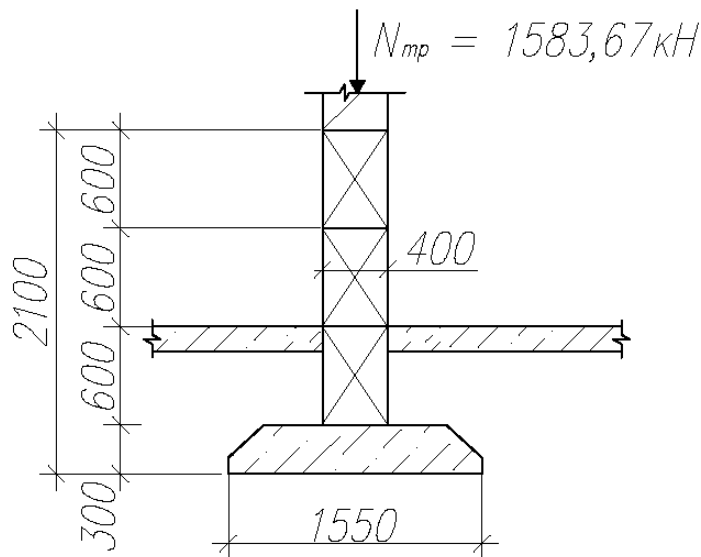


Рисунок 3.1.5 Конструкция фундамента

Определение величины расчетной нагрузки, воспринимаемой фундаментом до усиления

а) из условия прочности нормального сечения на действие реактивного отпора грунта

Относительная высота сжатой зоны

$$\xi = \frac{R_s \cdot A_s}{R_b \cdot \gamma_b \cdot b_\phi \cdot h_0} = \frac{280 \cdot 352}{6,75 \cdot 1550 \cdot 2050} = 0,01,$$

где $h_0 = h - a = 2100 - 50 = 2050$ мм; $R_b \cdot \gamma_b = 7,5 \cdot 0,9 = 6,75$ МПа.

Для найденного значения $\xi = 0,01$ по [11] находим $\nu = 0,995$.

Изгибающий момент, воспринимаемый сечением фундамента,

$$M_{\text{сеч.}} = R_s \cdot h_0 \cdot A_s \cdot \nu = 280 \cdot 10^3 \cdot 2,05 \cdot 352 \cdot 10^{-6} \cdot 0,995 = 201,04 \text{ кН} \cdot \text{м.}$$

Реактивный отпор грунта, воспринимаемый сечением фундамента,

$$P_1 = \frac{M_{\text{сеч.}}}{0,125 \cdot b_\phi^2 \cdot a_\phi} = \frac{201,04}{0,125 \cdot 1,55^2 \cdot 1} = 669,43 \text{ кН/м}^2.$$

Расчетная нагрузка, воспринимаемая фундаментом,

$$N_1 = P_1 \cdot A_f = 669,43 \cdot 1,55 \cdot 1 = 1037,62 \text{ кН};$$

б) из условия допустимых деформаций грунта в основании фундамента

Нормативная нагрузка, воспринимаемая фундаментом,

$$N_2^n = A_f (R_0 - \gamma_{mt} \cdot H_f) = 1,4 \cdot 1 (0,0809 \cdot 10^3 - 20 \cdot 0,26) = 105,98 \text{ кН},$$

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист 45
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

где $\gamma_{mt} = 20 \text{ кН/м}^3$ - средняя плотность тела фундамента и грунта на его уступах.

То же, расчетная нагрузка

$$N_2 = N_2^n \cdot \gamma_{fm} = 105,98 \cdot 1,15 = 121,88 \text{ кН.}$$

Определим величину расчетной нагрузки, передаваемой на сваи усиления:

$$\sum N_{св} = N_{тр} - N_{min} = 1583,67 - 121,88 = 1461,79 \text{ кН,}$$

где N_{min} - минимальная величина из составляющих N_1 и N_2 .

Назначаем количество свай усиления. Принимаем из условия $N_{св} \leq 1200 \text{ кН}$ количество свай усиления $n = 4$.

Фактическое усилие на одну сваю

$$N_{св} = \frac{\sum N_{св}}{n} = \frac{1461,79}{4} = 365,45 \text{ кН.}$$

Расчет анкерных устройств

Задаемся диаметром анкеров, удерживающих свайный ростверк, из условия $d_a \geq 18 \text{ мм}$. Принимаем $d_a = 20 \text{ мм}$. Назначаем анкера из стали марки С235 ($R_y = 230 \text{ МПа}$).

Усилие, воспринимаемое одним анкером диаметром 32 мм ($f_a = 5,027 \text{ см}^2$),

$$N_a = K \cdot R_y \cdot f_a = 0,8 \cdot 230 \cdot 10^3 \cdot 5,027 \cdot 10^{-4} = 96,97 \text{ кН,}$$

где $K=0,8$ - коэффициент условия работы анкера.

Находим требуемое количество анкеров:

$$n_a = \frac{\sum N_{св}}{N_a} = \frac{1461,79}{96,97} = 15,07 \text{ шт.}$$

Принимаем $n_a = 16 \text{ шт.}$

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
						46
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

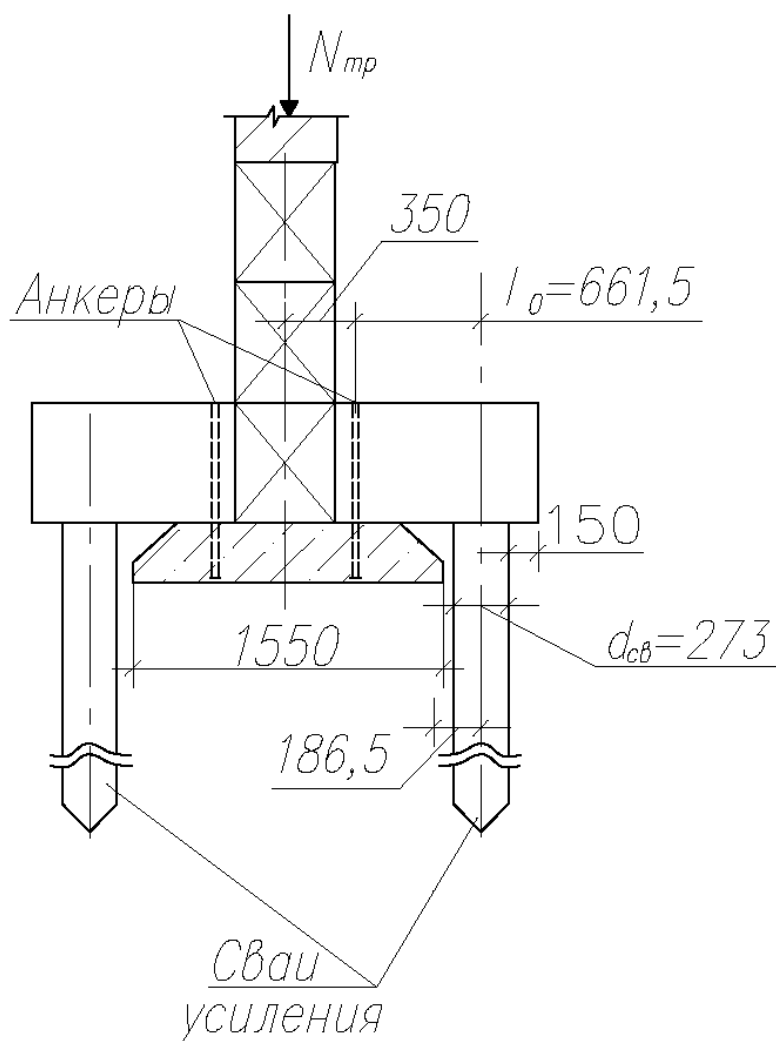


Рисунок 3.1.6 Конструкция фундамента после усиления

Расчет прочности ростверка на изгиб по нормальному сечению

Находим расчетный изгибающий момент (рис.3.1.7):

$$M = N_{св} \cdot l_0 = 365,45 \cdot 0,6615 = 241,72 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Задаемся классом бетона ростверка В20 ($R_b = 11,5 \text{ МПа}$; $R_{bt} = 0,9 \text{ МПа}$; $E_b = 27 \cdot 10^3 \text{ МПа}$).

Находим требуемую полезную высоту сечения ростверка при коэффициенте $\alpha_0 = \alpha_{0(\text{опт})} = 0,1$.

$$h_0 = \sqrt{\frac{M}{\alpha_0 \cdot R_b \cdot b}} = \sqrt{\frac{241,72}{0,1 \cdot 11,5 \cdot 10^3 \cdot 1,665}} = 0,39 \text{ м}.$$

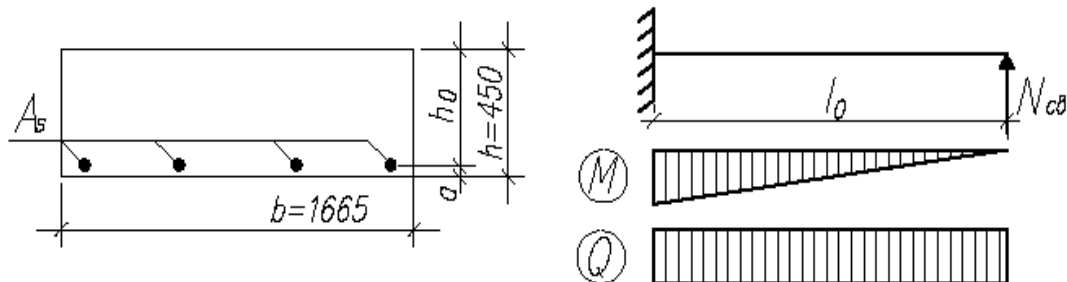


Рисунок 3.1.7 Расчетная схема ростверка

Полная высота сечения ростверка

$$h = h_0 + a = 0,39 + 0,06 = 0,45 \text{ м.}$$

Для принятого коэффициента α_0 по [11] находим коэффициент $\nu = 0,952$.

Находим требуемое количество рабочей арматуры класса АIII:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot h_0 \cdot \nu} = \frac{241,72 \cdot 10^4}{365 \cdot 10^3 \cdot 0,39 \cdot 0,952} = 17,84 \text{ см}^2.$$

Принимаем 4Ø18АIII+4Ø18АIII ($A_{s,f} = 20,36 \text{ см}^2$).

Проверка прочности ростверка по наклонной сжатой полосе

Находим расчетную поперечную силу:

$$Q = N_{св} = 365,45 \text{ кН.}$$

Назначаем поперечную арматуру ростверка 4Ø8АI ($A_{sw} = 2,01 \text{ см}^2$; $R_{sw} = 175 \text{ МПа}$; $E_s = 21 \cdot 10^4 \text{ МПа}$). Шаг поперечных стержней $S = 200 \text{ мм}$.

Определяем коэффициенты:

$$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot S} = \frac{2,01}{166,5 \cdot 20} = 0,0006;$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{21 \cdot 10^4}{27 \cdot 10^3} = 7,78;$$

$$\varphi_w = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_w = 1 + 5 \cdot 7,78 \cdot 0,0006 = 1,02 < 1,3;$$

$$\varphi_b = 1 - 0,01 \cdot R_b = 1 - 0,01 \cdot 11,5 = 0,89.$$

Проверяем условие:

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		48

$$Q \leq 0,3 \cdot \varphi_b \cdot \varphi_w \cdot R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_0;$$

$$365,45 \text{ кН} \leq 0,3 \cdot 0,89 \cdot 1,02 \cdot 11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,9 \cdot 1,665 \cdot 0,39 = 1830,34 \text{ кН.}$$

Условие выполняется.

Производим расчет прочности ростверка по наклонной трещине.

Находим расчетные параметры при значении коэффициента $\varphi_{b2} = 2$:

$$B = \varphi_{b2} \cdot R_{bt} \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_0^2 = 2 \cdot 0,9 \cdot 10^3 \cdot 0,9 \cdot 1,665 \cdot 0,39^2 = 280,67 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

$$C = \frac{2B}{Q} = \frac{2 \cdot 280,67}{365,45} = 1,5 \text{ м} > 2h_0 = 0,78 \text{ м.}$$

Принимаем $C = 0,78$.

$$Q_b = \frac{B}{C} = \frac{410,25}{0,78} = 359,83 < Q = 365,45 \text{ кН,}$$

Погонное усилие, воспринимаемое поперечной арматурой,

$$q_{sw} = \frac{0,5 \cdot Q}{C} = \frac{0,5 \cdot 365,45}{0,78} = 234,26 \text{ кН/м.}$$

Требуемый шаг поперечной арматуры

$$S = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{175 \cdot 10^3 \cdot 2,01 \cdot 10^{-4}}{234,26} = 0,21 \text{ м} > S = 0,2 \text{ м.}$$

Принимаем конструктивно шаг поперечной арматуры $S = 0,2 \text{ м}$.

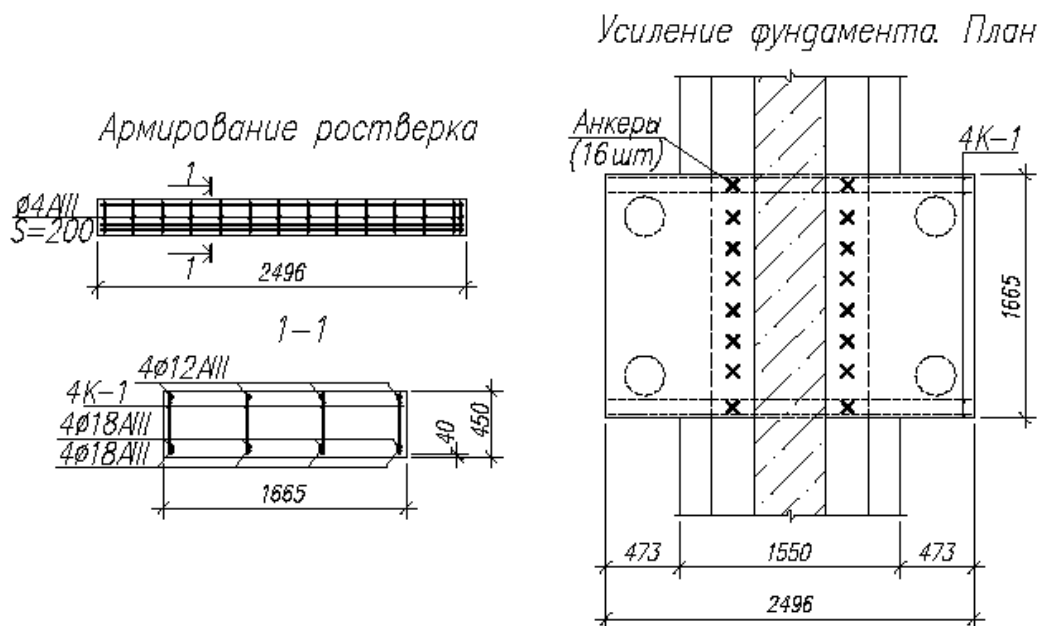


Рисунок 3.1.8 Конструкция усиления фундамента

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		49

Последовательность выполнения работ по усилению фундамента:

- вскрываются полы, очищается поверхность фундамента от земли и строительного мусора;
- в пределах высоты ростверка делается насечка глубиной 5...15 мм на поверхности стены
- сверлятся отверстия под анкеры. Устанавливаются и замоноличиваются анкеры;
- изготавливается опалубка под ростверк. Производится армирование и бетонирование ростверка;
- после набора бетоном прочности (не менее 80 % от проектной) выполняется заливка под ростверк многосекционных свай усиления.

					<i>ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		50

3.2 Усиление кирпичного простенка

Усиление кирпичных простенков производится с помощью железобетонных и стальных обойм. Эффективность применения обойм зависит от конкретных условий усиления, а так же наличия необходимых материалов. При этом наиболее простым по исполнению считается усиление стальной обоймой, состоящей из продольных уголков и поперечных планок. Однако, следует учитывать что в условиях резкого удорожания стали, а так же при больших объемах усиления стальная обойма может оказаться экономически нецелесообразной. Снизить металлоемкость обоймы можно, если повысить эффективность ее работы в составе каменной конструкции. Одним из таких способов является передача нагрузки непосредственно на продольные уголки обоймы, что, однако, не всегда возможно в условиях реконструкции.

Используемый метод усиления стальной обоймой на напрягающем (расширяющемся) цементе позволяет существенно повысить ее эффективность даже в том случае, если отсутствует непосредственная передача на нее нагрузки.

Это достигается следующим образом (рис 3.2.1):

- к усиливаемому элементу с помощью проволочных хомутов или струбцин крепят уголки;
- элемент оштукатуривают заподлицо с наружной поверхностью уголков;
- к уголкам с заданным шагом приваривают предварительно отрихтованные (спрямленные) поперечные планки, добиваясь плотного прилегания к оштукатуренной поверхности усиливаемого элемента. После этого струбцины (хомуты) снимают;
- в торцах на глубину 50-70 мм зачеканивают зазоры между уголками и кирпичной кладкой;
- в резьбовое отверстие 3 вворачивают штуцер раствора насоса 4, через который закачивают раствор, приготовленный на расширяющемся цементе.

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
						51
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Наполнение раствором контролируют с помощью специальных выпускных отверстий 5. Последовательно заполняют раствором полости и другие углы усиливаемого элемента;

– детали обоймы защищают антикоррозионным покрытием или оштукатуривают по сетке.

Растворная смесь готовится в растворомешалке небольшими порциями и используется в течение 2-х часов.

Для приготовления раствора применяются напрягающий цемент марки НЦ-10 (ТУ 21-20-48-82), песок с модулем крупности 1-1,5 (ГОСТ 8736-93).

Устройство стальной обоймы выше приведенным способом в сравнении с традиционным позволяет дополнительно на 15-20% увеличить несущую способность усиливаемого элемента. Положительный эффект достигается как за счет ощутимого преднапряжения обоймы, так и вследствие хорошего сцепления арматуры (уголков) с раствором наполнения, а через него и с кирпичной кладкой.

Исследования показывают, что по эффективности сдерживания поперечных деформаций кирпичной кладки указанная обойма приближается к железобетонной.

В связи с реконструкцией здания требуется усилить кирпичный простенок.

					<i>ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		52

Таблица 3.2.1 Сбор нагрузок на простенок.

№ п/п	Вид нагрузки	γ_n	Простенок, кг	
			Нормативная	Расчетная
1	2	3	4	5
1	Кровля	1,05	514,2	539,9
2	Собственный вес	1,05	2370,1	2488,6
3	Снег	1,4	540	756
4	Полезная нагрузка	1,3	3600	4680
5	Плиты перекрытия	1,05	1980	2079
6	Балочное покрытие	1,05	60	63
7	Пол	1,3	832,1	1081,7
		Σ	9896,4	11688,2

Сечение простенка $b \times h = 114 \times 51$ см. Расчетная нагрузка $N = 116,88$ кН. Расчетный эксцентриситет $e_0 = 8$ см. Расчетная высота простенка $l_0 = 1,735$ м.

Кирпич глиняный, пластического прессования марки 50, раствор марки 50, $R = 1,0$ МПа, $\alpha = 1000$.

Кладка имеет повреждение $m_k = 0,7$. Вертикальные элементы стальной обоймы: четыре уголка 50×50 мм ($A_s^1 = 19,2$ см², $R_{sc} = 133$ МПа), поперечные планки из полосовой стали $R_{sw} = 150$ МПа.

Усиление стальной обоймой проектируем традиционным методом (по оштукатуренной поверхности простенка).

Находим общие расчетные параметры.

Коэффициент продольного изгиба

$$\psi = 1 - \frac{2 \cdot e_0}{h} = 1 - \frac{2 \cdot 12}{51} = 0,529;$$

$$\eta = 1 - \frac{4e_0}{h} = 1 - \frac{4 \cdot 12}{51} = 0,059,$$

где e_0 – эксцентриситет приложения сжимающей силы N .

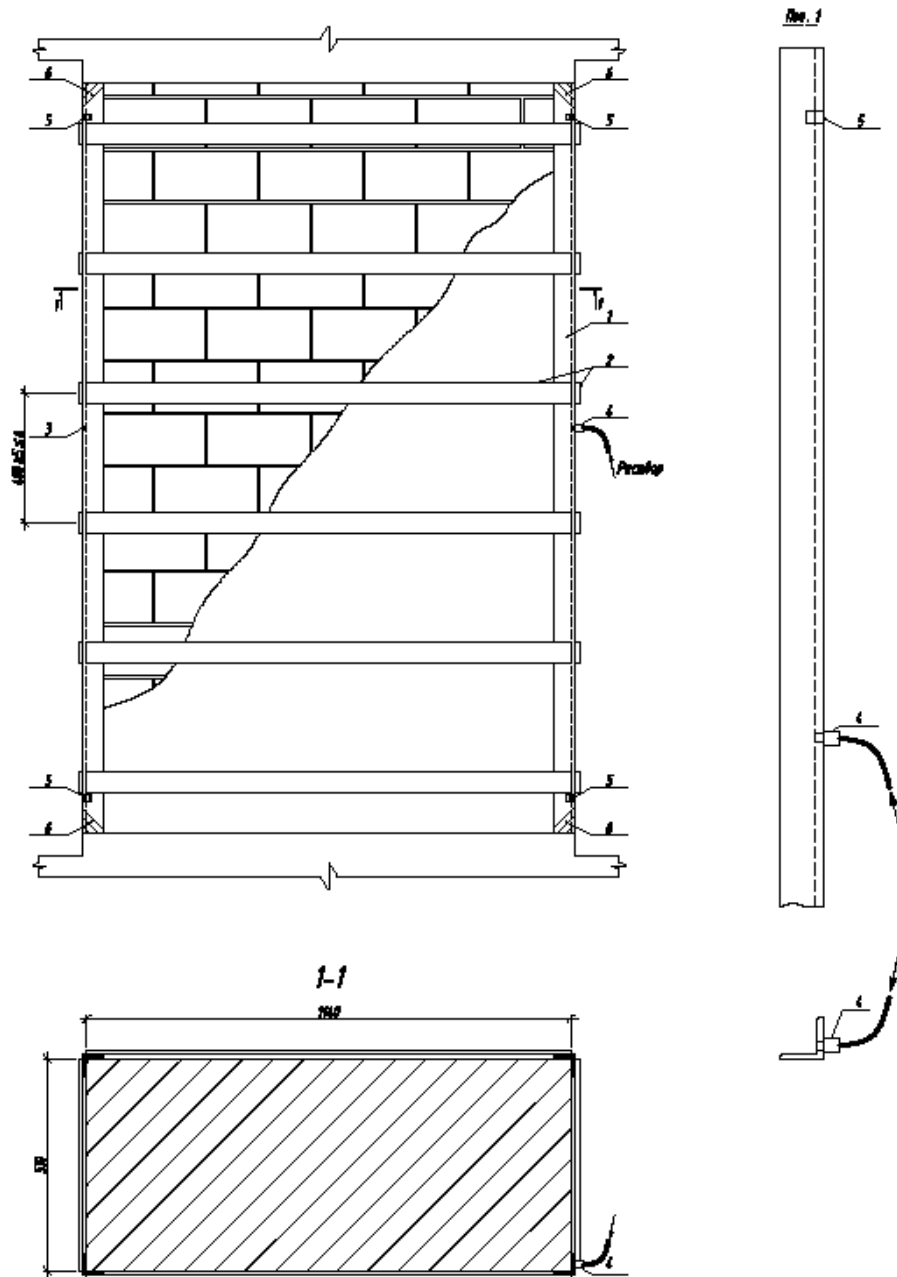


Рисунок 3.2.1. Схема усиления кирпичного простенка стальной обоймой:

- 1 - уголок; 2 - планка; 3 - резьбовое отверстие Ø12 мм; 4 - штуцер;
5 - контрольное отверстие Ø3 мм; 6 - зона зачеканивания.

Гибкость

$$\lambda_{np}^h = \frac{l_0}{h} \sqrt{\frac{1000}{\alpha}} = \frac{173,5}{51} \sqrt{\frac{1000}{1000}} = 3,4.$$

Коэффициент $\varphi = 1$.

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		54

$$\varphi_1 = \varphi \left[1 - \frac{e_0}{h} \left(0,06 \frac{l_0}{h} - 0,2 \right) \right] = 1 \left[1 - \frac{12}{51} \left(0,06 \frac{173,5}{51} - 0,2 \right) \right] = 0,99.$$

Определяем составляющую усилия, которая воспринимается поперечными планками обоймы:

$$\begin{aligned} N_{\Pi} &= \frac{N}{\Psi \cdot \varphi_1} - m_q \cdot m_k \cdot R \cdot A - R_{sc} \cdot A_S^1 \\ &= \frac{116,88}{0,529 \cdot 0,99} - 0,7 \cdot 1 \cdot 1,0 \cdot 10^3 \cdot 0,58 - 133 \cdot 10^3 \cdot 19,2 \cdot 10^{-4} = \\ &= -438,18 \text{ кН} \end{aligned}$$

где N – продольная сила;

$m_q = 1$ – коэффициент, учитывающий влияние длительного воздействия нагрузки;

$m_k = 0,7$ – коэффициент условий работы кладки (для кладки с трещинами);

A – площадь сечения усиливаемой кладки;

R_{sc} – Расчетное сопротивление уголков;

A_S^1 – площадь сечения продольных уголков.

По расчету усиление не требуется, но так как на кирпичной кладке имеются видимые повреждения усилием уголками 50×50 мм конструктивно.

Шаг поперечных планок принимаем $S = 300$ мм.

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
						55
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3.3 Балочное покрытие

Балки и балочные конструкции широко распространены в несущих элементах каркасов гражданских, общественных и промышленных зданий, в балочных площадках, в междуэтажных перекрытиях, в покрытиях зданий, в мостах, эстакадах, в виде подкрановых балок производственных зданий, в конструкциях гидротехнических шлюзов и затворов, а так же в других сооружениях.

Частое применение балок определяется простотой их конструкций, невысокой трудоемкостью изготовления и высокой надежностью в работе. Сплошные балки рационально применять в конструкциях небольших пролетов (15-20м). Вместе с тем известны примеры исполнения сплошных подкрановых балок пролетом 36 м и более. В автодорожных и городских мостах пролеты сплошных балок достигают 200 м и более.

Балочная конструкция представляет собой конструктивный комплекс, образованный системой балок, предназначенных для восприятия нагрузок и передачи их на стены или колонны.

В зависимости от назначения, габаритных размеров, величины и характера нагрузки могут выбираться разные варианты балочных конструкций, каждый из которых характеризуется своими весовыми показателями расхода металла. Задача состоит в выборе наилучшего варианта, характеризуемого минимальным расходом стали на балочную конструкцию в целом, меньшим количеством монтажных единиц, экономически целесообразной стоимостью и другими показателями.

По конструктивным признакам различают следующие три типа балочных конструкций: упрощенный, нормальный и усложненный.

В данной работе используется нормальный тип балочного покрытия. Это система из двух перекрестных балок. Главные балки передают нагрузку на стены или колонны. Вспомогательные балки целесообразно проектировать из прокатных двутавров. Главные балки, как правило, составные. Шаг и пролет вспомогательных и главных балок определяется сопоставлением

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
						56
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

весовых показателей конструктивных вариантов. Обычно пролет главных балок назначают в пределах 6-15 м, пролет вспомогательных - 3-6 м. Шаг вспомогательных балок в зависимости от величины внешней нагрузки и типа применяемого настила составляет 0,6-1,6 м.

В связи с надстройкой третьего этажа требуется запроектировать балочное покрытие.

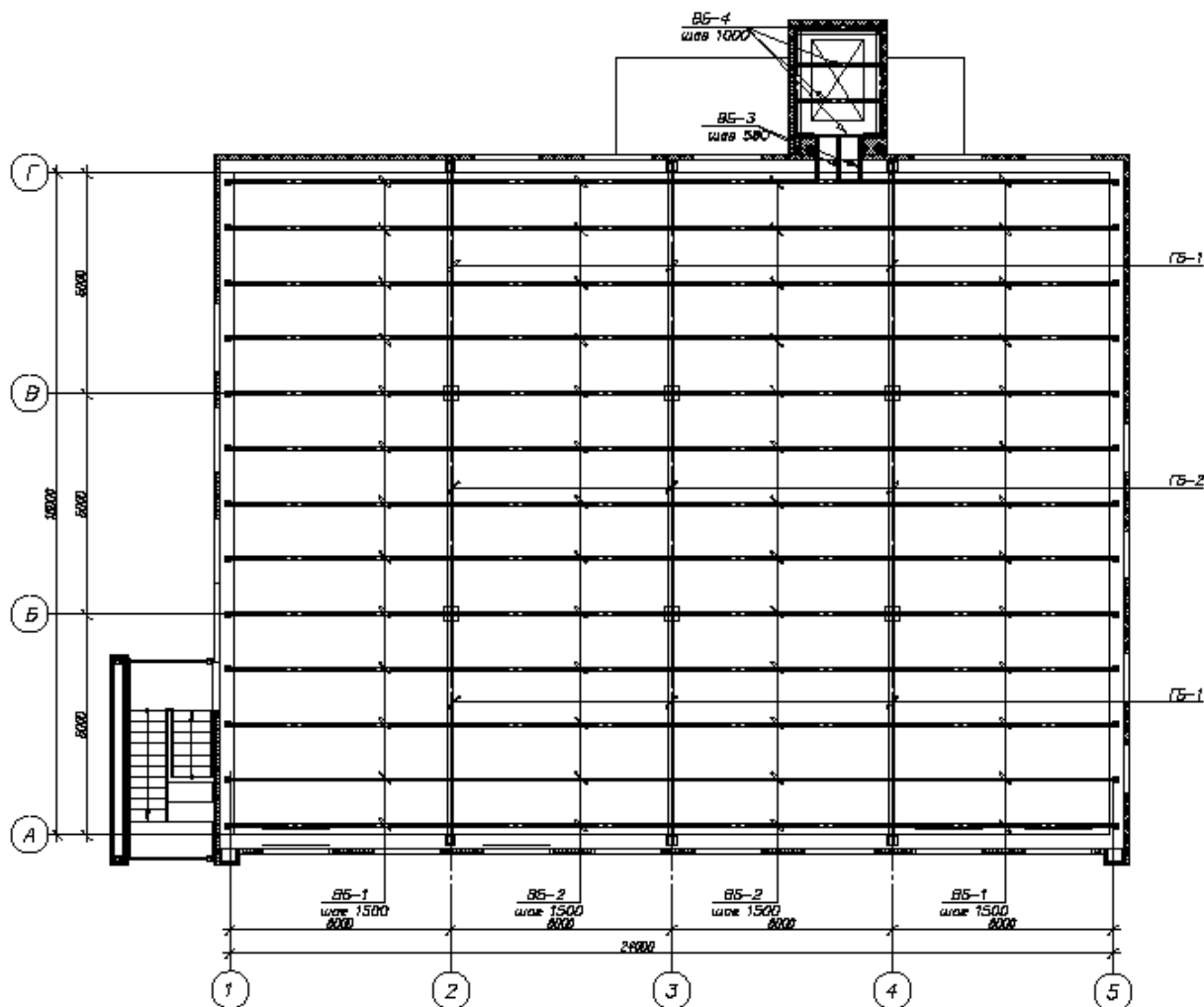


Рисунок 3.3.1 Схема расположения балок покрытия

3.3.1 Подбор сечения главной балки

Требуется подобрать сечение главной балки длиной 6,0 м для перекрытия объекта класса ответственности с коэффициентом надежности по назначению здания $\gamma_n = 0,95$ [13] при следующих исходных данных : шаг балок $b = 600$ см; материал балок - сталь С245 по ГОСТ 27772-88 с

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		57

расчетным сопротивлением по пределу текучести $R_y = 240$ МПа; предельный относительный прогиб для балок $\frac{f_u}{l} = \frac{1}{200}$, согласно [14].

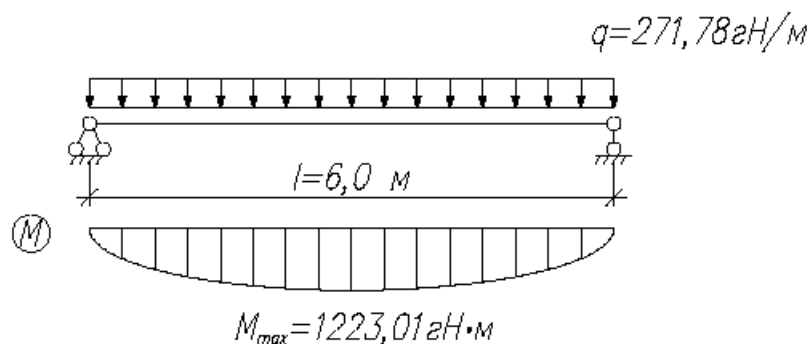


Рисунок 3.3.2 Расчетная схема главной балки

Таблица 3.3.1 Определение нагрузок на балочное покрытие

№ п/п	Вид нагрузки	γ_n	Нормативная, гН/м	Расчетная, гН/м
1	2	3	4	5
1	Собственный вес покрытия	1,05	12	12,6
2	Кровля	1,05	102,84	107,98
3	Снег	1,4	108	151,2
	Σ		222,84	271,78

Расчетный изгибающий момент:

$$M = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{271,78 \cdot 6,0^2}{8} = 1223,01 \text{ гН} \cdot \text{м}.$$

Номер прокатного двутавра определяют по требуемому моменту сопротивления:

$$W_{тр} = \frac{M}{c_1 \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{1223,01 \cdot 10^2}{1,1 \cdot 240 \cdot 1,1} = 421,15 \text{ см}^3,$$

где $c_1 = 1,1$ — коэффициент, учитывающий развитие пластических деформаций в материале [15].

Исходя из условия $f \leq f_u$ по [14] определяем требуемый момент инерции для балки на которую действует погонная равномернораспределенная нагрузка:

$$I_{\text{тр}} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_n \cdot l^4}{E \cdot f_u} = \frac{5}{384} \cdot \frac{2,23 \cdot 600^3 \cdot 200}{2,06 \cdot 10^5} = 6089,20 \text{ см}^4,$$

где f_u – предельный прогиб балки, устанавливаемый по [14].

$E = 2,06 \cdot 10^5 \text{ МПа} = 2,06 \cdot 10^5 \text{ гН/см}^2$ – модуль упругости материала [15].

По ГОСТ 8239-89 подбирается двутавр №30 с $W_x = 472,0 \text{ см}^3$, $I_x = 7080 \text{ см}^4$ и массой $q_B = 36,5 \text{ кг/м} = 3,65 \text{ гН/м}$.

Произведем проверку прочности принятого сечения балки:

$$\frac{M}{c_1 \cdot W_x \cdot R_y \cdot \gamma_c} \leq 1$$

$$\frac{1223,01 \cdot 10^2}{1,1 \cdot 472,0 \cdot 240 \cdot 1,1} = 0,892 < 1$$

Принятое сечение балки удовлетворяет условиям прочности и жесткости.

3.3.2 Подбор сечения вспомогательной балки

Требуется подобрать сечение вспомогательной балки длиной 6,0 м для перекрытия объекта класса ответственности с коэффициентом надежности по назначению здания $\gamma_n = 0,95$ [13] при следующих исходных данных : шаг балок $b = 150 \text{ см}$; материал балок - сталь С245 по ГОСТ 27772-88 с расчетным сопротивлением по пределу текучести $R_y = 240 \text{ МПа}$; предельный относительный прогиб для балок $\frac{f_u}{l} = \frac{1}{200}$, согласно [14].

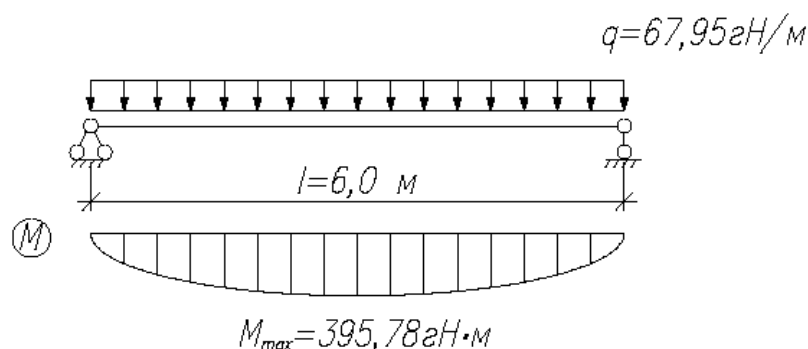


Рисунок 3.3.3 Расчетная схема вспомогательной балки

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		59

Таблица 3.3.2 Определение нагрузок на балочное покрытие

№ п/п	Вид нагрузки	γ_n	Нормативная, гН/м	Расчетная, гН/м
1	2	3	4	5
1	Собственный вес покрытия	1,05	3	3,15
2	Кровля	1,05	25,71	27,00
3	Снег	1,4	27	37,8
	Σ		55,71	67,95

Расчетный изгибающий момент:

$$M = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{67,95 \cdot 6,0^2}{8} = 305,78 \text{ гН} \cdot \text{м}.$$

Номер прокатного двутавра определяют по требуемому моменту сопротивления:

$$W_{\text{тр}} = \frac{M}{c_1 \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{305,78 \cdot 10^2}{1,1 \cdot 240 \cdot 1,1} = 105,29 \text{ см}^3,$$

где $c_1 = 1,1$ – коэффициент, учитывающий развитие пластических деформаций в материале [15].

Исходя из условия $f \leq f_u$ по [14] определяем требуемый момент инерции для балки на которую действует погонная равномернораспределенная нагрузка:

$$I_{\text{тр}} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_n \cdot l^4}{E \cdot f_u} = \frac{5}{384} \cdot \frac{0,68 \cdot 600^3 \cdot 200}{2,06 \cdot 10^5} = 1856,80 \text{ см}^4,$$

где f_u – предельный прогиб балки, устанавливаемый по [14].

$E = 2,06 \cdot 10^5 \text{ МПа} = 2,06 \cdot 10^5 \text{ гН/см}^2$ – модуль упругости материала [15].

По ГОСТ 8239-89 подбирается двутавр №22 с $W_x = 232,0 \text{ см}^3$, $I_x = 2550 \text{ см}^4$ и массой $q_B = 24,0 \text{ кг/м} = 24,0 \text{ гН/м}$.

Произведем проверку прочности принятого сечения балки:

$$\frac{M}{c_1 \cdot W_x \cdot R_y \cdot \gamma_c} \leq 1$$

									Лист
									60
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017				

$$\frac{105,2 \cdot 10^2}{1,1 \cdot 232,0 \cdot 240 \cdot 1,1} = 0,156 < 1$$

Принятое сечение балки удовлетворяет условиям прочности и жесткости.

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		61

4.1 Подбор сечения колонны

Самыми экономичными являются сплошные колонны замкнутого поперечного сечения. Поэтому принимаем сечение из трубы (рис.4.2).

Требуется подобрать поперечное сечение стержня сплошной центрально-нагруженной колонны при следующих исходных данных: длина колонны $l = 9,685$ м, закрепление шарнирное вверху и жесткое внизу (рис 4.1), материал сталь С255 с $R_y = 240$ МПа, нагрузка на колонну $N = 800$ кН.

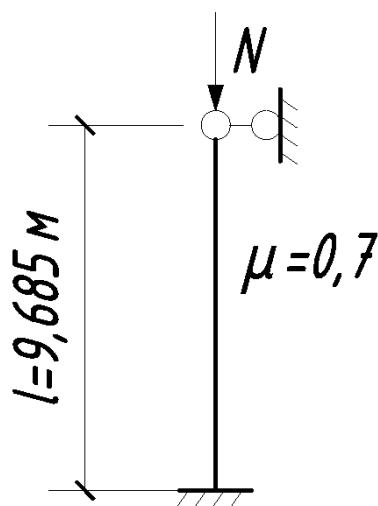


Рисунок 4.1 Расчетная схема колонны

Расчетную длину колонны принимаем согласно (рис 4.1):

$$l_0 = l_{ef} = l_{ef,x} = l_{ef,y} = \mu \cdot l = 0,7 \cdot 9,685 = 6,78 \text{ м,}$$

где $\mu = 0,7$ – коэффициент приведения расчетной длины колонны;

l – длина колонны.

Задаемся гибкостью $\lambda_0 = 120$ и находим по [15] соответствующее значение коэффициенты продольного изгиба $\varphi = 0,419$.

Определяем требуемую площадь поперечного сечения колонны:

$$A_{\text{тр}} = \frac{N}{\varphi \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{800}{0,419 \cdot 240 \cdot 1} = 7,96 \text{ см}^2.$$

Требуемый радиус инерции сечения при расчетной длине колонны $l_{ef} = 6,78$ м и принятой гибкости $\lambda_0 = 120$ равен:

$$i_{\text{тр}} = \frac{l_{ef}}{\lambda_0} = \frac{678}{80} = 5,45 \text{ см}$$

По сортаменту для квадратных профильных труб данным требованиям удовлетворяет профиль с размерами поперечного сечения 140x140 мм с толщиной стенки 5 мм, $i_x = 5,48$ см. Площадь сечения $A = 26,36$ см², момент сопротивления $W_x = 112,9$ см³.

Проверим, является ли данный профиль допустимым по предельной гибкости:

$$\lambda = \frac{678}{5,48} = 123,7$$

$$a = \frac{800}{0,419 \cdot 240 \cdot 26,36 \cdot 1} = 0,302$$

тогда предельное допустимое значение гибкости составит:

$$\lambda_{max} = 180 - 60 \cdot 0,302 = 161,88 > 123,7$$

Требования по предельной гибкости выполнены.

Выполним проверку по несущей способности:

$$\frac{N}{A \cdot \varphi \cdot R_y \cdot \gamma_c} \leq 1$$

$$\frac{800}{26,36 \cdot 0,419 \cdot 240 \cdot 1} = 0,3 < 1$$

Условие удовлетворяется, принимаем сечение 140x140x5

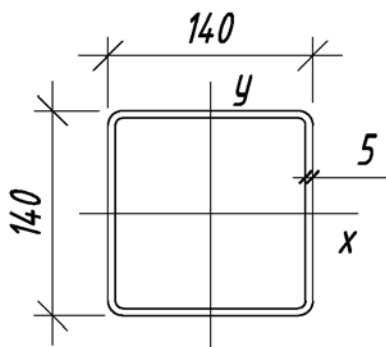


Рисунок 4.2 Поперечное сечение колонны

4. ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

					<i>ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017</i>		
					<i>Пояснительная записка</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
						64	121
					<i>каф. СК, гр. СТ1-41</i>		

4.1 Спецификация сборных конструкций.

На основании исходных данных принимаются конструктивные элементы, необходимые для реконструкции данного здания.

Таблица 4.1 Спецификация сборных конструкций

Элементы	Марка	Размеры, мм			Масса, т	Площадь одного элемента, м2 (для панелей и плит)	Потребное кол-во элементов, шт		Масса всех элементов этажа, т	Объем всех элементов, м3
		Длина	Высота	Ширина			на этаж	на все здание		
Балки покрытия главные	ГБ	6230	300	150	0.23		9	9	2,07	2,52
Балки покрытия второстепенные	ВБ	6110	180	91	0.095		59	59	5,21	5,89

4.2 Выбор средств подмащивания, инвентаря, монтажных приспособлений и оснастки.

С целью организации рабочих мест при установке и закреплении элементов в проектное положение необходимо выбрать средства подмащивания.

Для строповки, временных закреплений и выверки монтируемых элементов необходимо выбирать грузозахватные и монтажные приспособления с учетом их массы и геометрических размеров, а так же необходимый инвентарь и инструменты для выполнения монтажных процессов.

Для подъема, перемещения и опускания конструкций используется тае-
лажное оборудование. Оно включает: стропы, траверсы, захваты.

Временное закрепление и выверка монтируемых элементов производится с помощью монтажных приспособлений. К ним относятся клинья, клино-
вые вкладыши, фиксаторы и кондукторы, расчалки, подкосы и распорки.

Выбранные элементы представлены в таблице 3.

Таблица 2. Ведомость монтажных приспособлений и инструментов

Наименование приспособления	Количество	Грузоподъемность, т	Масса, кг	Расчетная высота строповки	Назначение
Строп четырехветвевой 4СК-5/4000	2	5	37.1	4000	Разгрузка конструкций, монтаж балок
Строп двухветвевой 2СК-3.2/1500	4	3.2	17	1500	Разгрузка конструкций, монтаж балок
Строп канатный СКП1 5225/30	8	1	1.6	2000	Разгрузка конструкций, монтаж балок

4.3 Выбор монтажного крана по техническим параметрам

Выбор монтажного крана осуществляется по следующим техническим параметрам: грузоподъемности $Q_{кр}^{тр}$ (масса элемента с учетом массы грузоподъемного приспособления), высоте подъема крюка $H_{кр}^{тр}$, вылету крюка $L_{кр}^{тр}$, длине стрелы $l_{кр}^{тр}$.

Требуемую высоту подъема крюка при установке конструкций в проектное положение определяют по формуле:

$$H_{кр}^{тр} = h_0 + h_з + h_э + h_c,$$

где h_0 – высота опоры монтируемого элемента от уровня стоянки крана, м;

$h_з$ – запас по высоте между опорой и низом монтируемого элемента (0,5-2 м), принимаемый из условия безопасного производства работ, м;

$h_э$ – высота монтируемого элемента, м;

h_c – расчетная высота грузозахватного приспособления от верха монтируемого элемента до центра крюка крана, м.

Минимальное требуемое расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы определяются по формуле:

$$H_{стр}^{тр} = H_{кр}^{тр} + h_n,$$

либо

$$H_{стр}^{тр} = h_0 + h_з + h_э + h_c + h_n,$$

где h_n – высота полиспаста в стянутом состоянии (1,5 - 2,5м).

Требуемый вылет крюка и длина стрелы могут быть определены графическим или расчетным путем.

Требуемый вылет крюка крана, оснащенного монтажной стрелой, определяют по формуле:

$$L_{кр}^{тр} = \frac{(a + d^1) \cdot (H_{стр}^{тр} - h_{ш})}{h_c + h_n} + c,$$

где a – расстояние от центра строповки поднимаемого элемента до точки O_1 ближе всего расположенной к стреле крана, м;

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
						67
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

d^1 – расстояние от стрелы крана до точки O_1 включая зазор между элементом и стрелой (принимается не менее 0,5 м), м;

$h_{ш}$ – высота шарнира пяты стрелы от уровня стоянки крана (принимается 1,0-2,0м);

c – расстояние от оси вращения крана до оси шарнира пяты стрелы (принимается 1,0-2,0 м).

Требуемую грузоподъемность определяют по формуле:

$$Q_{кр}^{тр} = Q_{к}^n + Q_0^n,$$

где $Q_{к}^n$ – масса монтируемого конструктивного элемента, т

Q_0^n – масса установленной на нем оснастки, т.

Требуемую длину стрелы крана определяют по формуле:

$$l_{стр}^{тр} = \sqrt{(L_{кр}^{тр} - c)^2 + (H_{стр}^{тр} - h_{ш})^2},$$

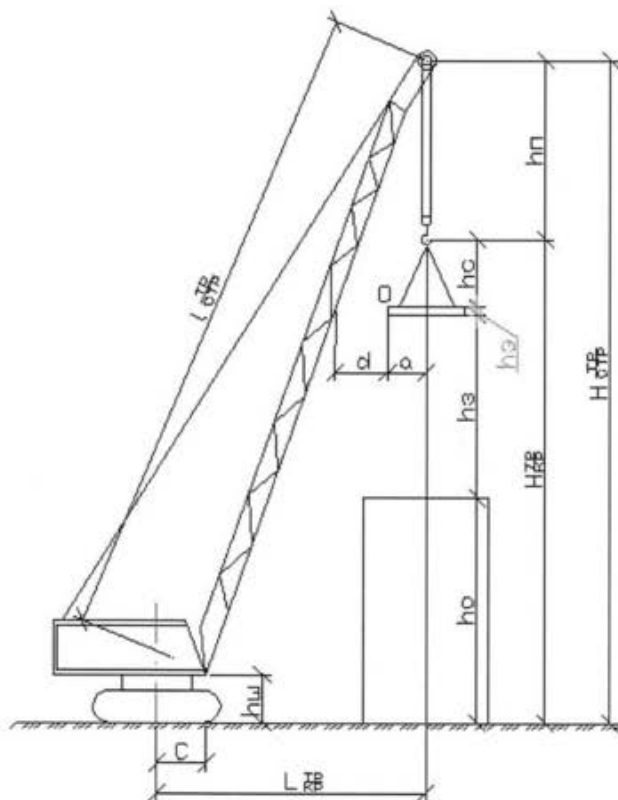


Рисунок 4.3.1. Схема определения требуемых параметров стрелового крана

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

1. Определяем технические характеристики крана для главных балок покрытия:

Требуемая высота подъема крюка:

$$H_{\text{стр}}^{\text{тр}} = h_0 + h_3 + h_3 + h_c + h_n = 0 + 1 + 6,3 + 1,5 + 1,7 = 10,5 \text{ м}$$

Требуемый вылет крюка:

$$L_{\text{кр}}^{\text{тр}} = \frac{(a + d^1) \cdot (H_{\text{стр}}^{\text{тр}} - h_{\text{ш}})}{h_c + h_n} + c = \frac{(0,075 + 1) \cdot (10,5 - 1,5)}{1,5 + 1,7} + 2 = 5 \text{ м}$$

Требуемая грузоподъемность:

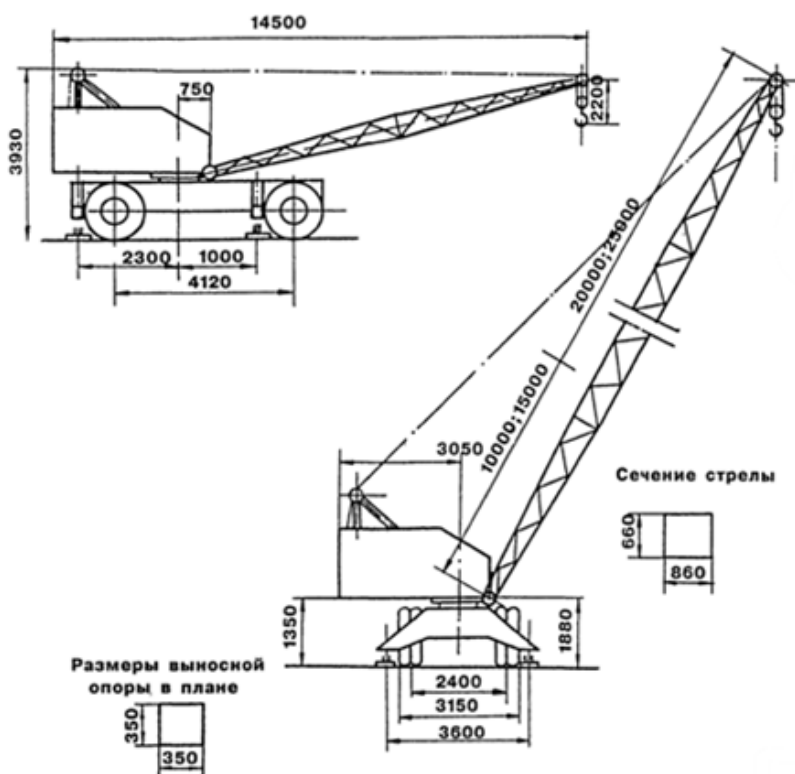
$$Q_{\text{кр}}^{\text{тр}} = Q_{\text{к}}^n + Q_0^n = 0,230 + 0,195 = 0,425 \text{ т}$$

Требуемая длина стрелы:

$$l_{\text{стр}}^{\text{тр}} = \sqrt{(L_{\text{кр}}^{\text{тр}} - c)^2 + (H_{\text{стр}}^{\text{тр}} - h_{\text{ш}})^2} = \sqrt{(5 - 2)^2 + (10,5 - 1,5)^2} = 9,48 \text{ м}$$

Второстепенные балки меньше по геометрическим размерам, поэтому для них расчет характеристик не производим.

По полученным данным принимаем кран на пневмоколесном ходу марки КС 4361 (5,25 тонны) с максимальной длиной стрелы 20м.



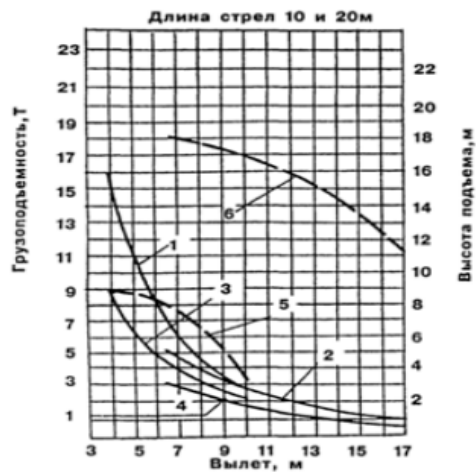
КС - 161 (КС - 4361)

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017

Лист

69



Графики грузоподъемности
 1 - стрела 10м, на опорах
 2 - стрела 20м, на опорах
 3 - стрела 10м, без опор
 4 - стрела 20м, без опор

Графики высоты подъема
 5 - стрела 10м
 6 - стрела 20м

Рисунок 4.3.2 Основные характеристики крана КС-4361

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017

Лист

70

4.4 Выбор транспортных средств для доставки конструкций

Выбор типов, марок и производительности строительных машин, оборудования производится одновременно с выбором методов производства работ.

Количество строительных машин, механизмов и оборудования определяются в соответствии с количеством маш.-смен., сроком строительства объекта и уточняется при разработке календарного плана производства работ.

Выбранные для транспортировки конструкций транспортные средства представлены в таблице 4.

Таблица 4.4.1 Ведомость потребности в автотранспорте

№	Наименование и марка элемента	Наименование и тип транспорта	Грузоподъемность, т	Количество перевозимых элементов за один рейс	Количество единиц автотранспорта
1	2	3	4	5	6
1	Балки ГБ и ВБ	Универсальный полуприцеп ЦП:ПЛ1212 (УПР 1212)	12	6	1
2	Кирпич, т	КамАЗ-5320	8	8	1
3	Стеновые панели	Полуприцеп-панелевоз ЦП:ПП1207 (УПП 1207)	12	6	1

4.5 Указания по подготовке объекта

Организационно-техническая подготовка должна включать: обеспечение стройки проектно-сметной документацией, отвод в натуре площадки для строительства, оформление финансирования строительства, заключение договоров подряда и субподряда на строительство, оформление разрешений и допусков на производство работ, решение вопросов о переселении лиц и организаций, размещенных в подлежащих сносу зданиях, обеспечение строительства подъездными путями, электро-, водо- и теплоснабжения, системой связи и помещения бытового обслуживания кадров строителей, организацию поставки на строительство оборудования, конструкций, материалов и готовых изделий.

Внеплощадочные подготовительные работы должны включать строительство подземных путей и причалов, линий электропередач с трансформаторными подстанциями, сетей водоснабжения и водозаборными сооружениями, канализационных коллекторов с очистными сооружениями, жилых поселков для строителей, необходимых сооружений по развитию производственной базы строительной организации, а также сооружений и устройств связи для управления строительством.

Внутриплощадочные подготовительные работы должны предусматривать сдачу-приемку геодезической разбивочной основы для строительства и геодезические разбивочные работы для прокладки инженерных сетей, дорог, и возведение зданий и сооружений, освобождение строительной площадки для производства строительно-монтажных работ, планировку территории, искусственное понижение уровня грунтовых вод, перекладку существующих и прокладку новых инженерных сетей, устройство постоянных и временных работ, инвентарных временных ограждений строительной площадки с организацией в необходимых случаях контрольно-пропускного режима, размещение мобильных зданий и сооружений производственного, складского, вспомогательного, бытового и общественного назначения, устройство складских площадок и помещений для материалов, конструкций и оборудования,

					<i>ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		72

организацию связи для оперативно-диспетчерского управления производства работ, обеспечение строительной площадки противопожарным водоснабжением и инвентарем, освещением и средствами сигнализации.

В подготовительный период должны быть так же возведены постоянные здания и сооружения, используемые для нужд строительства, или приспособлены для этих целей существующие.

При подготовке к производству СМР работ должны быть разработаны: проекты производства работ, переданы и приняты закрепленные на местности знаки геодезической разбивки по частям зданий и видом работ.

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		73

4.6 Методы и последовательность производства работ

Работы нулевого цикла выполняются при помощи следующих машин: экскаватор 70-4121, бульдозер Т-180.

Монолитный бетон, поставляется с близлежащего завода ЖБИ. От приемного бункера на строительную площадку бетон подается при помощи крана КС-4361.

Последовательность установки конструкции надземной части в проектное положение осуществляется отдельным методом:

- монтаж балок покрытия
- монтаж профилированного листа по балкам
- монтаж рулонной кровли

Монтаж конструкций ведется при помощи крана КС-4361 с колес в одну или две смены в осенний период времени.

					<i>ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		74

4.7 Календарное планирование.

4.7.1 Общие положения.

Календарный план строительства объекта устанавливает очередность выполнения основных и вспомогательных операций строительных и монтажных работ в увязке со временем их исполнения.

При разработке календарного плана учитывается:

- технологическую последовательность выполнения строительных и монтажных работ;
- выполнение монтажных работ с учётом дорогостоящих механизмов в 2–3 смены;
- максимальное совмещение по времени отдельных видов работ;
- равномерную загрузку рабочих;
- соблюдение правил охраны труда и техники безопасности.

При разработке календарного плана необходимо стремиться к плавному наращиванию и уменьшению объёмов работ.

Продолжительность работ выполняемых механизированным способом, определяется по формуле:

$$T_{\text{мех}} = \frac{Q_{\text{м}}}{n \cdot t},$$

где $Q_{\text{м}}$ – общие затраты машинного времени на производство работ, маш.-см.;

t – сменность работ;

n – число машин, участвующих в выполнении работы в смену.

В случае производства работ немеханизированным (частично механизированным) способом продолжительность работы $T_{\text{р}}$, дн., определяется по формуле:

$$T_{\text{р}} = \frac{Q_{\text{р}}}{N},$$

где $Q_{\text{р}}$ – трудоемкость работы, чел.-дн.;

N – принятое количество рабочих в бригаде.

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
						75
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Если работа (основной процесс) выполняется вручную, но с помощью механизма (кирпичные кладки стен с помощью крана), то в определении продолжительности данной работы решающую роль играет количественный состав бригады каменщиков и сменность ее работы.

Профессии, разряды и количество рабочих в звеньях принимать согласно ЕНиР. По этим данным подбирается численный состав бригады и с таким расчетом, чтобы состав бригады в процессе выполнения однотипных работ оставался неизменным.

Расчет количественного состава бригады производят в зависимости от объема и фронта работ.

Профессиональный состав комплексной бригады определяется с учетом коэффициента удельной трудоемкости каждого вида работ при заданном количественном составе бригады.

4.7.2 Ведомость требуемых ресурсов

На основе ведомости требуемых ресурсов заполняется левая часть календарного плана. Графы таблицы № 1 заполняются в зависимости от перечня работ, выполняемых при возведении объекта. Данные для таблицы определяются из сборников ТЕР, ЕНиР и ГЭСН, исходя из наименования работ. Расчеты сведены в табл. 5.1 (см. раздел 5).

4.7.3 Техничко-экономические показатели календарного плана

1) Сметная стоимость строительно-монтажных работ в базовых ценах определяется по формуле:

$$C_{\text{смп}} = ПЗ + НР + НП = 1720,217 \text{ тыс. руб.},$$

где ПЗ = 1647,93 тыс. руб. – прямые затраты на общестроительные работы;

НР = $0,6 \cdot 65,716 = 39,429$ тыс. руб. – накладные расходы;

НП = $0,5 \cdot 65,716 = 32,858$ тыс. руб. – нормативная прибыль.

Стоимость работ а 2016 год:

$$C_{\text{смп}} = 1720,217 \cdot 5,6 = 9633,22 \text{ тыс. руб.}$$

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		76

2) Продолжительность строительства определяем по правой части календарного плана, сравнивая с нормативным значением: $T_{кп} \leq T_n$

$$T_{кп} = 261 \text{ дн}$$

$$T_n = 320 \text{ дн}$$

3) Общая трудо- и машиноёмкость определяется как суммарная величина в соответствующих графах календарного плана.

$$Q_{\text{чел.-дн.}} = 815,73 \text{ чел.-дн.}$$

$$Q_{\text{маш.-см.}} = 111,23 \text{ маш.-дн.}$$

4) Удельная трудо- и машиноёмкость на конечный измеритель определяются делением соответствующей графы календарного плана на полный объем измерителя.

$$u_{\text{чел.-дн.}} = \frac{Q_{\text{чел.-дн.}}}{i} = \frac{815,73}{5050} = 0,161 \text{ чел.-дн./м}^3,$$

где i – измеритель здания (объем здания)

$$u_{\text{маш.-см.}} = \frac{Q_{\text{маш.-см.}}}{i} = \frac{111,23}{5050} = 0,022 \text{ маш.-дн./м}^3,$$

5) Выработка на 1 чел.-дн. определяется отношением сметной стоимости СМР (руб.) к общей трудоемкости (чел./дн.).

$$V = \frac{C_{\text{смр}}}{Q_{\text{чел.-дн.}}} = \frac{1720217}{815,73} = 2108,8$$

6) Уровень сборности $K_{\text{сб}}$ определяется по формуле

$$K_{\text{сб}} = \frac{C_{\text{сб}}}{C_{\text{смр}}} \cdot 100\% = \frac{199340}{1720217} \cdot 100\% = 12\%,$$

где $C_{\text{сб}}$ – сметная стоимость работ с применением сборных конструкций и деталей;

$C_{\text{смр}}$ – сметная стоимость строительно-монтажных работ объекта.

7) Уровень механизации $K_{\text{мех}}$ находится по формуле:

$$K_{\text{мех}} = \frac{C_{\text{мех}}}{C_{\text{общ}}} \cdot 100\% = \frac{816630}{1720217} \cdot 100\% = 47\%,$$

где $C_{\text{мех}}$ – сметная стоимость работ, выполняемых механизмами, руб.;

$C_{\text{общ}}$ – сметная стоимость строительно-монтажных работ объекта.

									Лист
									77
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017				

8) Коэффициент неравномерности движения рабочей силы K_H вычисляется по формуле:

$$K_H = \frac{R_{max}}{R_{cp}} = \frac{6}{3,1} = 1,93,$$

где R_{max} – максимальное число рабочих по графику потока рабочей силы, чел.;

R_{cp} – среднее число рабочих, определяемое как отношение трудозатрат, чел.-дн., к общей продолжительности выполнения работ по календарному плану, дн.

9) Коэффициент совмещения работ $K_{совм}$ определяется по формуле:

$$K_{совм} = \frac{\sum t_i}{T_{кп}} = \frac{283}{279} = 1,02 \geq 1,$$

где $\sum t_i$ – продолжительность работ, выполняемых последовательно одна за другой;

$T_{кп}$ – продолжительность работ по календарному плану.

					<i>ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		78

4.8 Объектный стройгенплан на возведение надземной части здания

Стройгенпланом называют генеральный план площадки, на котором показана расстановка основных монтажных и грузоподъемных механизмов, временных зданий, сооружений и установок, возводимых и используемых в период строительства.

Объектный СГП детально решает организацию той части строительного хозяйства, которая непосредственно связана с сооружением конкретного объекта и охватывает территорию, примыкающую к нему. Он показывает стадию возведения надземной части здания в масштабе 1:500 или 1:200.

При разработке СГП необходимо соблюдать следующие принципы:

- обеспечение обоснованного и минимального объемов временного строительства;
- использование для нужд строительства зданий и сооружений проектируемого объекта;
- рациональное размещение на строительной площадке временных зданий, сооружений и коммуникаций;
- обеспечение требований охраны труда, производственной санитарии, правил пожарной безопасности и охраны окружающей среды.

Привязку монтажных кранов на стройгенплане производят с учётом их технических параметров в следующей последовательности:

- горизонтальная привязка в поперечном и продольном направлении по отношению к возводимому объекту;
- определение зоны действия крана.

При проектировании СГП необходимо выполнить расчеты площадей административных и бытовых временных зданий, площадей складов открытого и закрытого хранения материалов, а также потребностей в воде, тепле и электроэнергии, запроектировать временные дороги.

Привязка осей движения стреловых самоходных кранов производится с учётом минимальных требуемых параметров (вылета стрелы,

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		79

грузоподъёмности, высоты подъёма стрелы) на основании технологических схем производства работ, разрабатываемых в технологических картах.

Принимаем временную кольцевую дорогу шириной 6 м с одним выездом. Общая протяженность дороги – 300 пог.м. Радиусы закругления дорог в плане принимаем 12 м.

4.8.1 Расчет опасных зон действия крана

При размещении строительных машин следует установить опасные для людей зоны, в пределах которых постоянно действуют или потенциально могут действовать опасные производственные факторы.

Монтажной зоной называют пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов. Она равна контуру здания плюс 4 м при высоте здания до 10 м, плюс 5 м при высоте до 20 м. На СГП зону обозначают пунктирной линией, а на местности – хорошо видимыми предупредительными надписями или знаками.

Опасной зоной работы крана называют пространство, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении.

Для всех кранов границу опасной зоны работы $R_{оп}$ определяет радиусов, рассчитываемым по формуле:

$$R_{оп} = R_{max} + 0,5l_{max} + l_{без},$$

где R_{max} – максимальный рабочий вылет стрелы крана, м;

$0,5l_{max}$ – половина длины наибольшего перемещаемого груза, м;

$l_{без}$ – дополнительное расстояние для безопасной работы, устанавливаемое в соответствии со СНиП.

$l_{без}$ – вызвана возможным рассеиванием груза в случае падения вследствие раскачивания его на крюке под динамическими воздействиями движений крана и силы давления ветра и зависит от высоты подъема груза.

$$R_{оп} = 11 + 0,5 \cdot 2 + 5 = 17 \text{ м}$$

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		80

Опасную зону поворотной платформы определяют суммой радиуса поворотной части механизма $R_{пов}$ и расстояния безопасности:

$$R_{пов} = R_{пов} + l_{без},$$

где $l_{без} = 0,7$ м

$$R_{пов} = 4 + 0,7 = 4,7 \text{ м.}$$

4.8.2 Расчет площадей склада

Так как в данной работе монтаж основных конструкций будет вестись «с колес», то складирование предусматриваем только для кирпичей.

Наибольший суточный расход материалов $Q_{сут}$ определяется по формуле:

$$Q_{сут} = \frac{Q_{общ}}{T}$$

где $Q_{общ}$ – количество материала, требуемого для осуществления строительства в течении расчетного периода (гр.3)

T – продолжительность расчетного периода выполнения работы, дн.(из календарного плана)

Запас материалов на складе $Q_{зап}$ (графа 9) определяется по формуле:

$$Q_{зап} = Q_{сут} \cdot \alpha \cdot n \cdot k,$$

где $Q_{сут}$ – суточный расход материалов (графа 5)

α – коэффициент неравномерности поступления (0.2-1.2)

k – коэффициент неравномерности потребления,

n – норма запасов материалов, дн.

Расчеты сведены в табл.4.8.1

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		81

Таблица 4.8.1 Ведомость расчета складских помещений

Конструкции, изделия, материалы	Единица измерения	Общая потребность $Q_{\text{общ}}$	Продолжительность укладки материалов в конструкцию T , дни	Наибольший суточный расход $Q_{\text{общ}}/T$	Число дней запаса, n	Коэффициент неравномерного поступления, α	Коэффициент неравномерности потребления, K	Запас на складе, $Q_{\text{зап}}$	Норма хранения на 1 м^2 площади, q	Полезная площадь склада, F , м^2	Коэффициент использования площади склада, β	Полная площадь склада, S , м^2	Размер склада, м	Характеристика склада
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Кирпич	т.шт	39	5	7.8	3	1.1	1.3	33.5	0.7	47.8	0.5	95.6	20x5	отк

4.8.3 Расчет площадей административно-бытовых помещений

Потребность в административно-бытовых помещениях определяется по действующим нормативам на расчетное количество рабочих, ИТР, служащих, МОП и работников охраны.

Расчетное количество рабочих принимается:

а) при расчете гардеробных – максимальное количество работающих по графику движения рабочих (списочный состав рабочих);

б) при расчете других помещений – максимальное значение работающих по графику движения рабочих умножается на коэффициент 0,85. Что соответствует численности рабочих, занятых в наиболее загруженную дневную смену, как более благоприятной для работы.

Расчетное количество работающих составляет 30% женщин (это следует учитывать при расчете туалетов).

Максимальное число рабочих равно 10 чел.: 3 женщин и 7 мужчин, служащих ИТР 2 человек, обслуживающий персонал — 1 чел и пожарно-сторожевая служба-1 чел.

Расчет площадей временных зданий и сооружений сведен в табл.4.8.2.

Таблица 4.8.2 Ведомость расчета временных зданий и сооружений

Наименование	Численность персонала	Норма м2 на 1 чел	Расчетная площадь	Принимаемая площадь	Размеры в плане	Количество зданий	Тип здания
Прорабская	2	3	6	6	3x2	1	контейнер
Гардеробная	10	1	10	18	3x6	1	контейнер
Сушильная	10	0.2	2	6	3x2	1	контейнер
Душевая мужская	7	0.43	3.01	18	3x6	1	контейнер
Душевая женская	3	0.43	1.29	18	3x6	1	контейнер
Помещение для обогрева	10	1	10	18	3x6	1	контейнер
Туалет	10	1 на 20 чел		6	3x2	2	контейнер

4.8.4 Выбор типа трансформаторной подстанции

Проектирование временного электроснабжения ведется по установленной мощности потребителей электроэнергии на период ее максимального расхода. Расчет нагрузок по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса производят по формуле:

$$P_p = \alpha \left(\Sigma P_c \cdot \frac{k_{1c}}{\cos \varphi} + \Sigma P_T \cdot \frac{k_{2c}}{\cos \varphi} + \Sigma P_{o.v.} \cdot k_{3c} + P_{o.n.} \right),$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в сети в зависимости от протяженности проводов, сечения кабеля и т.п., $\alpha = 1,05 - 1,1$;

P_c – силовая мощность потребителя электроэнергии k_c , кВт;

P_T – технологическая мощность потребителя электроэнергии k_c , кВт;

$P_{o.v.}, P_{o.n.}$ – мощность внутреннего и наружного освещения, кВт;

$\cos \varphi$ – коэффициент спроса и мощности, 0,75-0,85;

k_{ic} – коэффициенты спроса, зависящие от числа потребителей.

$$P_p = 1,1 \left(\frac{0,2 \cdot 321}{0,5} + \frac{0,15 \cdot 92}{0,6} + \frac{0,7 \cdot 116}{0,8} + \frac{0,35 \cdot 245}{0,4} + 120 \cdot 1 + 36 \right) \\ = 685,6 \text{ кВт}$$

Таким образом для временного электроснабжения строительной площадки наиболее целесообразно является применение трансформаторной подстанции СКТБ-750, мощностью 750 кВт и размером 3.2x2.5м

4.8.5 Прожекторное освещение строительных площадок

Расчет необходимого количества осветительных приборов для наружного освещения производится по формуле:

$$\eta = \frac{(P \cdot E \cdot S)}{P_{л}}$$

где η – число ламп прожекторов;

P – удельная мощность для ПЗС-45 $P = 0,2-0,3$ Вт/кв.м \times лк;

E – освещенность, лк; (Территория строительства в районе производства работ – 2 лк.)

S – площадь, подлежащая освещению, кв.м;

$P_{л}$ – мощность лампы прожектора, Вт, при ПЗС-45 Эл = 1000 Вт - 1500 Вт.

$$\eta = \frac{(0,25 \cdot 2 \cdot 6699)}{1000} = 3,3$$

Таким образом, для освещения строительной площадки принимаем 4 прожектора ПЗС-45 Эл мощностью 1,5 кВт.

4.8.6 Проектирование временного водоснабжения.

Водоснабжение строительства должно осуществляться с учетом действующих систем водоснабжения. При устройстве сетей временного водоснабжения в первую очередь следует прокладывать и использовать сети запроектированного постоянного водопровода. При решении вопроса о временном водоснабжении строительной площадки задача заключается в

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		84

определении схемы расположения сети и диаметра трубопровода, подающего воду на следующие нужды:

производственные ($V_{пр.}$), хозяйственно-бытовые ($V_{хоз}$), пожаротушение ($V_{пож}$).

Полная потребность в воде составит:

$$V_{расч.} = 0,5 \cdot (V_{пр.} + V_{хоз} + V_{пож}),$$

Расход воды на производственные нужды определяется на основании календарного плана и норм расхода воды.

Удельный расход воды на производственные нужды приведен в таблице 4.8.3

Таблица 4.8.3 Удельный расход воды на производственные нужды

№п/п	Наименование потребителей	Ед.измерения	Кол-во	Средняя норма, л	Итого
1	Поливка бетона/раствора	1 м3 в сутки	11.86	400	4744
2	Автомашины грузовые(заправка/мойка)	1 машина в сутки	1	400	400
				∑	5144

По максимальной потребности находят секундный расход воды на производственные нужды, л./сек.:

$$V_{пр} = \sum \frac{g_n \cdot N_n \cdot K_r \cdot K_n}{t \cdot 3600},$$

где g_n – удельный расход воды на производственные нужды, л;

N_n – число производственных потребителей (машин, установок и др.)

в наиболее загруженную смену;

K_r – коэффициент часовой неравномерности водопотребления, принимаемый равным 1,5-3,0;

t – учитываемое число часов работы в смену;

K_n – коэффициент поправки на неучтенный расход воды, принимаемый равным 1,2.

$$V_{\text{пр}} = \frac{5144 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 1,2}{8 \cdot 3600} = 0,64 \text{ л/с}$$

Секундный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды.

$$V_{\text{хоз}} = \frac{q_x \cdot n_p \cdot k_r}{t \cdot 3600} + \frac{q_g \cdot n_g}{t_g \cdot 60},$$

$$V_{\text{хоз}} = \frac{10 \cdot 22 \cdot 3}{8 \cdot 3600} + \frac{30 \cdot 4}{45 \cdot 60} = 0,11 \text{ л/с}$$

где q_x – бытовое потребление воды, одним работником ;

n_p – количество работников в максимальную смену, чел.;

k_r – коэффициент часовой неравномерности водопотребления (принимается равным 1,5-3,0);

q_g – расход воды, л, на одного рабочего, пользующегося душем;

t_g – продолжительность работы душевой установки (45 мин);

n_g – число пользующихся душем (до 40% от работающих в смену).

Расход воды на пожаротушение принимается при площади строительной площадки до 10 га равным 10 л/с:

$$V_{\text{расч.}} = 0,5 \cdot (0,64 + 0,11 + 10) = 5,51$$

Диаметр трубопровода для временного водопровода:

$$D = 2 \sqrt{\frac{V_{\text{расч.}} \cdot 1000}{\pi \cdot v}},$$

v – скорость движения воды по трубам (1,5-2,0 м/с)

$$D = 2 \sqrt{\frac{5,15 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 65,4 \text{ мм}$$

Принимаем диаметр труб 70 мм.

В связи с тем, что промышленность выпускает пожарные гидранты с минимальным диаметром 100 мм, строители вынуждены диаметр трубы временного водопровода принимать таким же. Однако для временного водопровода это не целесообразно. Поэтому гидранты рекомендуется проектировать на постоянной линии водопровода, а диаметр временного

водопровода рассчитывать без учёта расхода воды на пожаротушение по формуле:

$$V_{\text{расч.}} = 0,5 \cdot (V_{\text{пр}} + V_{\text{хоз}})$$
$$V_{\text{расч.}} = 0,5 \cdot (0,64 + 0,11) = 0,298 \text{ л/с}$$

$$D = 2 \sqrt{\frac{0,298 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 16,32 \text{ мм}$$

Окончательно принимаем диаметр труб 40 мм.

4.8.7 Проектирование временного теплоснабжения.

На строительной площадке тепловая энергия используется для выполнения строительных работ (прогрев бетона, оттаивание мерзлого грунта, разогрев заполнителей, сушка древесины и др.) и отопления временных зданий, а также зданий, строящихся в зимнее время.

Постоянными источниками теплоснабжения служат существующие сети от центральных и местных котельных, часто используются котельные агрегаты передвижного типа.

Временное теплоснабжение строительной площадки предназначено для отопления и горячего водоснабжения бытовых, служебных и подсобно-вспомогательных зданий и сооружений. Кроме того, тепло необходимо в зимний период для отопления зданий, тепляков и технологических нужд. Общую потребность в тепле $Q_{\text{общ.}}$, кДж/ч, вычисляют по формуле:

$$Q_{\text{общ.}} = (Q_1 + Q_2 + Q_3) \cdot K_1 \cdot K_2,$$

где Q_1 – расход тепла на отопление зданий и тепляков;

Q_2 – то же, на технологические нужды;

Q_3 – то же на сушку зданий;

K_1 – коэффициент, учитывающий потери в сетях, принимаемый 1,10-1,15;

K_2 – коэффициент, отражающий добавку за неучтенные расходы тепла, принимаемый 1,1-1,2.

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		87

Расход тепла на отопление зданий определяется по формуле:

$$Q_1 = V_{зд} \cdot q_0 \cdot a \cdot (t_в - t_н),$$

где $V_{зд}$ – объем здания по наружному обмеру, м³;

q_0 – удельная тепловая характеристика здания, кДж/м³ на град (для производственных - 3,35);

a – коэффициент, зависящий от расчетных температур наружного воздуха $\alpha=1,1$);

$t_в$ – наружная температура воздуха, °С ($t_в = -20$ °С)

$t_н$ – температура воздуха в помещении, ($t_н = 21$ °С)

$$Q_1 = 12750 \cdot 3,35 \cdot 1,1 \cdot (21 - (-20)) = 46983 \text{ кДж}$$

$$Q_{общ.} = 46983 \cdot 1,1 \cdot 1,1 = 56850 \text{ кДж/ч}$$

4.8.8 Техничко-экономические показатели стройгенплана

1. Коэффициент компактности застройки определяется по формуле

$$K_{к.з.} = \frac{F_1}{F_{стр}} \cdot 100\%,$$

где F_1 – площадь, занимаемая постоянными строящимся зданиями;

$F_{стр}$ – площадь строительной площадки.

$$K_{к.з.} = \frac{432}{6699} \cdot 100\% = 6\%$$

2. Коэффициент застройки $K_з$, %, определяется по формуле

$$K_з = \frac{F_в}{F_н} \cdot 100\%,$$

где $F_в$ – площадь, занимаемая временными зданиями и сооружениями;

$F_н$ – площадь застройки постоянными зданиями и сооружениями

$$K_з = \frac{96}{432} \cdot 100\% = 22\%$$

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		88

5. ЭКОНОМИКА

					<i>ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017</i>		
					<i>Пояснительная записка</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
						89	121
					<i>каф. СК, гр. СТ1-41</i>		

В данном разделе производится подсчет затрат на возведение объекта, сопутствующие работы, благоустройство территории а так же проектные и изыскательные работы.

Результатом расчетов будут являться общие капиталовложения и стоимость одного квадратного метра общей площади.

Все расчеты производятся в базисном уровне стоимости и при помощи программного комплекса «Microsoft Excel».

5.1 Локальная смета.

В качестве локальной сметы в данной работе принимается ведомость требуемых ресурсов – общая строительная смета. Ведомость составляется на основании перечня работ, принятого в соответствии с архитектурно-планировочными и конструктивными решениями. Расчет ведомости осуществляется на основании территориальных единичных расценок, государственных элементных сметных норм, единых норм и расценок на строительные работы. Расчет сведен в табл.1

					<i>ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017</i>	<i>Лист</i>
						90
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Табл.1 Ведомость требуемых ресурсов.

№п/п	Шифр и № по плану работ	Наименование работ		Объем		Стоимость		Тренируемость		Составлена			Потребность в материалах			Потребность в средствах			Итого		
		на единицу	руб.	количество	ед.изм.	на единицу	руб.	на единицу	чел./час	профессия	разр.	количество	наименование материала	на единицу	количество	наименование	единица измерения	на единицу		количество	единица измерения
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
1	01-01-036-3	Планировка бульваром грубая	1000м2	0.42	36.24	15.2208	0.19	0.0798	машинист	6	1	Бульдозер 180л.с	0.19	0.0798						1.3482	
2	01-01-032-2 01-01-033-10	Вертикальная планировка II группы (20м)	1000м3	0.08	1331.37	106.5096	6.98	0.5584	машинист	6	1	Бульдозер 180л.с	6.98	0.5584						9.448	
3	01-01-003-2	Разработка котлована в грунт (котл. 1м3)	1000м3	0.9	2554.9	2299.41	6.89	6.201	машинист	6	1	экскаватор 70-4121	14.99	13.491						503.973	
4	01-02-056-8	Доработка вручную (нофф. 1.2)	1000м3	0.07	2916.2	204.134	233	16.31	землекоп	2	1									204.134	
5	01-02-003-2	Уплотнение грунта	1000м3	0.4	1376.5	550.6	15.65	6.26	тракторист	5	1	каток	4.1	1.64						101.96	
6	01-01-035-2	Обратная засыпка	1000м3	0.8	448.3	358.64	2.35	1.88	машинист	6	1	Бульдозер 180л.с	2.35	1.88						39.76	
7	01-02-033-1 408 0185	Устройство песчаной подушки	10м3	17.5	167.43	107.3	14.36	251.3	землекоп	2	1	трамбовка	1.43	25.025	песок	м3	10	175	105.43	1845.025	
8	46-01-001-1 401 0012	Усиление фундамента	1м3	29	1529.63	6699.68	23.5	681.5	каменщик	3	1	краны на автомобильном ходу вибраторы	0.23	6.67	арматура	т	0.66			5547.41	
9	06-01-029-1 401 0045	Устройство буронабивных свай	м3	10	899.53	12545.55	6.47	64.7	машинист	5	1	вибратор	0.63	6.3	штыри из досок трубы обсадные	м2 м	1.02 500	29.58 20	191.29	399.7	
10	46-03-007-2	Пробития просеив	1м3	9	1315.02	11835.18	27.61	243.49	пом. машиниста	4	1	установка буровая	0.28	2.8	бетон	м3	1.14	11.4	241.86	2176.74	
11	46-04-007-04	Демонтаж кровли	100м2	1.86	647.15	1203.699	51.6	95.976	плотник	4	1	лебедки электрические	2.15	3.999					455.65	847.509	
12	26-001-05-1	Демонтаж утеплителя	1м3	0.43	1774.02	782.8286	22	9.46	плотник	2	1	подъемники	6.14	11.4204						86.559	
13	46-04-001-04	Демонтаж кирпичной кладки	1м3	10	184.09	1840.9	8.24	82.4	каменщик	3	1	компрессоры отбойные молотки	1.16 2.3	11.6 23					79.68	796.8	
14	06-01-035-01 401 0022	Устройство монолитного пола	100м3	0.3	7114.78	145036.8	1018.26	304.878	бетонщик	4	1	кран на автомобильном ходу вибраторы	49.09	14.727	бетон	м3	101.5	30.45	10984.83	3195.449	
15	06-02-001-03 404 0044	Устройство кирпичной кладки наружных стен	1м3	7	906.55	517.44	5.86	39.62	каменщик	4	1	растар шпатель кирпич	0.241 1000шт	0.241 2.8					54.05	378.35	
16	09-05-003-2 101 2086	Устройство анкерных болтов	100шт	10.58	411.85	158.2	16.1	170.338	монтажник	4	1	болты болты анкерные	0.44 т	0.44 100					169.05	1788.549	
17	06-01-015-07	Устройство закладных деталей	т	0.07	11317.31	792.2117	215.82	15.1074	арматурщик	4	1	детали закладные							0.07	2138.78	149.7146

Табл.1 Ведомость требуемых ресурсов.

№п/п	Шифр и № по плану по сметам	Наименование работ		Объем		Сметная стоимость		Трудоемкость		Профессия		Составлена		Потребность в механизмах		Потребность в материалах		Зарплата		Итого
		за единицу, руб.	итого, руб.	ед.изм.	количество	на единицу, руб.	итого, руб.	на единицу	итого	каменщик	плотник	разнораб.	количество	наименование механизмов	на единицу	итого	наименование	единица измерения	на единицу (гр.)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	01-01-036-3	Пленировка бульдозером грубая	1000м2	0.42	36.24	15.2208	0.19	0.0798	машинист	6	1	Бульдозер 180лс	0.19	0.0798					3.21	1.3482
2	01-01-032-2 01-01-033-10	Вертикальная планировка II группы (20м)	1000м3	0.08	1331.37	106.5096	6.98	0.5584	машинист	6	1	Бульдозер 180лс	6.98	0.5584					118.1	9.448
3	01-01-003-2	Разработка котлована в грунт (котл. 1м3)	1000м3	0.9	2554.9	2299.41	6.89	6.201	машинист	6	1	экскаватор 70-4121	14.99	13.491					559.97	503.973
4	01-02-056-8	Доработка вручную (нофф. 1.2)	1000м3	0.07	2916.2	204.134	233	16.31	землекоп	2	1								2916.2	204.134
5	01-02-003-2 01-02-003-2	Уплотнение грунта	1000м3	0.4	1376.5	550.6	15.65	6.26	тракторист	5	1	каток	4.1	1.64					254.9	101.96
6	01-01-035-2	Обратная засыпка	1000м3	0.8	448.3	358.64	2.35	1.88	машинист	6	1	Бульдозер 180лс	2.35	1.88					39.76	31.808
7	01-02-033-1 408 0185	Устройство песчаной подушки	10м3	17.5	107.3	14.36	251.3		землекоп	2	1	трамбовка	1.43	25.025					105.43	1845.025
8	46-01-001-1 401 0012	Усиление фундамента	1м3	29	6699.88	48781.05			каменщик	3	1	краны на автомобильном ходу	0.23	6.67					0.66	5547.41
9	06-01-029-1 401 0045	Устройство буронабивных свай	м3	10	899.53	12545.55	6.47	64.7	машинист	5	1	вибратор	0.63	6.3					500	399.7
10	46-03-007-2	Пробития просеив	1м3	9	1315.02	11835.18	27.61	243.49	каменщик	3	1	молотки отбойные	22.86	205.74					241.86	2176.74
11	46-04-007-04	Демонтаж кровли	100м2	1.86	647.15	1205.699	51.6	95.976	плотник	4	1	лебедки электрические	2.15	3.999					455.65	847.509
12	26-001-05-1	Демонтаж утеплителя	1м3	0.43	1774.02	762.8286	22	9.46	исполнитель	3	1	подъемники	6.14	11.4204					201.3	86.559
13	46-04-001-04	Демонтаж кирпичной кладки	1м3	10	184.09	1840.9	8.24	82.4	каменщик	3	1	компрессоры отбойные молотки	1.16	11.6					79.68	796.8
14	06-01-035-01 401 0022	Устройство монолитного пола	100м3	0.3	7114.78	145036.8	1016.26	304.878	бетонщик	4	1	кран на автомобильном ходу	69.97	20.991					10984.83	3195.449
15	06-02-001-03 404 0044	Устройство кирпичной кладки наружных стен	1м3	7	906.55	517.44	5.86	39.62	каменщик	4	1	растар шпатель	0.241	1.687					54.05	378.35
16	06-05-003-2 101 2086	Устройство анкерных болтов	100шт	10.58	411.85	158.2	16.1	170.338	монтажник	4	1	болты высокопрочные	0.44	3.08					169.05	1788.549
17	06-01-015-07	Устройство закладных деталей	т	0.07	11317.31	792.2117	215.82	15.1074	арматурщик	4	1	детали закладные	1	0.07					2138.78	149.7146

30	15-02-002-01	Отделка фасада	100м2	5.4	2468.96	13332.384	117.16	632.664	штукатур	3	1							раствор отделочный	м3	2.55	13.77		6851.736	
									штукатур	2	1							вода	м3	0.35	1.89		1268.84	
31	10-01-034-3	Монтаж оконных блоков из ПВХ	100м2	1.6	179039.89	286463.824	21.26	34.016	монтажник	4	1		шуроповерт	22.89	36.624			пена монтажная	шт	114	182.4		2065.56	3301.696
									монтажник	3	1		перфоратор	35.27	56.432			добыли монтажные	10 шт	71.4	114.24			
32	10-01-039-1	Установка дверных блоков ПВХ	100м2	0.33	29743.34	15763.9702	104.28	55.2684	монтажник	4	1		шуроповерт	10.81	5.7293			блоки дверные	м2	100	53		260.04	137.8212
									монтажник	3	1		перфоратор	13.22	7.0066			пена монтажная	шт	110	58.3			
33	10-01-035-2	Установка подоконных досок ПВХ	100мл	1.2	3547.49		21.26	25.512	монтажник	4	1		шуроповерт	1.05	1.26			доски пек	м	23	27.6		197.93	237.516
									монтажник	3	1		перфоратор	0.89	1.068			клянья пластиковые	шт	800	950			
34	11-01-004-5 11-01-004-6	Устройство облицовочной гидроизоляции	100м2	1.4	2335.93	3550.302	45.17	63.238	изоляционный	4	1		келья битумные перевалочные	8.75	12.25			битум	т	0.313	0.4382		480.6	672.84
									изоляционный	3	1							герметик	кг	0.5	0.7			
35	11-01-004-1	Устройство гидроизоляции внутренней	100м2	4.3	2087.87	8977.841	46.18	198.574	изоляционный	4	1							материал рулонный	м2	116	498.8		568.48	2444.464
									изоляционный	3	1							герметик	кг	0.5	2.15			
36	11-01-027-3 412 0482	Устройство покрытия из плиток	100м2	2.8	8975.78		119.78	335.384	облицовщик - плиточник	4	1		подъемники напольные	2.3	6.44			плитки	м2	102	285.6			
									плиточник	3	1							раствор цпс	м3	1.3	3.64		1024.12	2887.536
37		Самостоятельные электромонтажные работы	руб			84942												вода	м3	3.85	10.78			
						Σ	1647.93																	65716.62

Результатом составления данной сметы является стоимость общестроительных работ – 1647.93 тыс. руб., которая будет являться основой для расчета объектной сметы.

5.2 Объектная смета

Базой для составления объектной сметы является локальная смета. Объектные сметы объединяют локальные сметы и содержат стоимость строительных и монтажных работ, оборудования, а также прочих затрат. Расчет сведен в табл.2. Исходными данными для расчета показателя единичной стоимости является общая площадь здания, подлежащая реконструкции – 611 м².

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
						94
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 2. Объектная смета

№	Наименование сметного расчета	Стоимость строительства, тыс. руб.			Всего	ОЗП	Показатель единичной стоимости
		СМР	Общие работы	Прочие затраты			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Локальная смета. Общестроительные работы	1647.930	197.752	16.479	1862.161	465.540	1.089
2	Санитарно - технические работы						
2.1	Отопление	28.863	3.464	0.289	32.616	9.785	0.019
2.2	Вентиляция	132.213	15.866	1.322	149.401	44.820	0.026
2.3	Водопровод	22.346	2.682	0.223	25.251	7.575	0.004
2.4	Канализация	25.884	3.106	0.259	29.249	8.775	0.005
	<i>Итого</i>	209.307	25.117	2.093	236.517	70.955	0.055
2.5	Накладные расходы сантехнических организаций				90.822		
2.6	Сметная прибыль				60.312		
	<i>Итого</i>				387.651	70.955	
3	Электроосвещение	23.277	2.793	0.233	26.303	7.891	0.015
3.1	Накладные расходы организаций				8.285		
3.2	Сметная прибыль				4.735		
	<i>Итого</i>				39.323	7.891	0.015
	Σ				2289.135	544.386	

Результатом составления объектной сметы является общая стоимость строительства – 2289.135 тыс.руб. Данное число служит основой для сводного сметного расчета.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017

Лист

95

5.3 Сводный сметный расчет

В сводном сметном расчете учитываются затраты на подготовку территории (оформление земельного участка, отвод земли, разбивка осей, плата за землю), затраты на снос строений, перенос сетей, компенсации по возмещению убытков при отводе земель, осушению, рекультивации земель, оплата услуг по выдаче технических условий, затраты на проектно-изыскательские работы, авторский надзор, подготовку эксплуатационных кадров.

Результатом данного расчета является число, обозначающее размер общих капиталовложений, на основании которого вычисляется стоимость одного метра квадратного общей площади. Расчет сведен в табл.3.

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		96

Таблица 3. Сводный сметный расчет

№	Обоснование	Наименование глав	Сметная стоимость			Всего
			СМР	Общие работы	Прочие затраты	
1	2	3	4	5	6	7
1	-	1. Подготовка территории строительства	38.801	4.656	0.388	43.845
2	-	2. Основные объекты строительства	2289.135	274.696	22.891	2586.722
3	-	3. Объекты подсобного и обслуживающего назначения	103.469	12.416	1.035	116.920
4	-	6. Наружные инженерные сети	108.642	13.037	1.086	122.766
5	-	7. Благоустройство и озеленение территории	129.336	15.520	1.293	146.150
6	-	8. Временные здания и сооружения	64.668	7.760	0.647	73.075
7	-	9. Прочие затраты	38.801	4.656	0.388	43.845
8	-	12. Проектные и изыскательные работы, в том числе и авторский надзор.	90.535	10.864	0.905	102.305
					Σ	3235.628

Таким образом, общая сумма капиталовложений составляет – 3235.628 тыс.руб. Стоит отметить, что данная сумма вычислена в базисном уровне цен. Согласно[27], средний коэффициент пересчета в текущий уровень цен сметной стоимости строительно-монтажных работ равняется – 5.7. Переводим данную стоимость в текущий уровень цен:

$$C_{\text{тек}} = C_{\text{баз}} \cdot 5,7 = 3235,628 \cdot 5,7 = 18443,088 \text{ тыс. руб}$$

Общая площадь здания – 611 м². Вычисляем стоимость одного квадратного метра общей площади:

$$C_{\text{м}^2} = \frac{C_{\text{тек}}}{A} = \frac{18443080}{611} = 30185 \text{ руб.}$$

Технико-экономические показатели объекта сведены в таблицу 4.

Таблица 4. Технико-экономические показатели объекта строительства

№	Наименование показателей	Единицы измерения	Количество	Примечания
1	2	3	4	5
I. Показатели объемно-планировочных решений				
1	Общая площадь на помещение в среднем	м ²	31	
2	Площадь коридорных помещений на одно помещение в среднем	м ²	4	
3	Общая площадь приходящаяся на одну лестничную клетку	м ²	15	
4	Отношение полезной площади к общей площади (планировочный)	К ₁	0.87	
5	Отношение периметра наружных стен к площади застройки (коэффициент компактности)	К ₂	0.19	
II. Показатели сметной стоимости строительства				
1	На 1 м ² общей площади	руб.	30185	
2	На 1 м ² полезной площади	руб.	34798	
3	На помещение в среднем	руб.	1078738	

6. ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

					<i>ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017</i>		
					<i>Пояснительная записка</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
						99	121
					<i>каф. СК, гр. СТ1-41</i>		

6.1 Вопросы экологии

При размещении объектов, оказывающих прямое или косвенное влияние на состояние окружающей природной среды, должны выполняться требования экологической безопасности и охраны здоровья населения, предусматриваться мероприятия по охране природы, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, оздоровлению природной окружающей среды.

В процессе производства работ при реконструкции здания возникают негативные факторы, воздействующие на окружающую среду.

Серьезные загрязнения воздуха и почвы наблюдаются при проведении изыскательских работ, при строительстве дорог, непосредственно при работах на строительной площадке. К ним относятся устройство котлованов, вырубка кустарника и леса, прокладка коммуникаций, смыв загрязнений на строительной площадке и оборудование свалок строительного мусора.

На строительной площадке в результате работы автотранспорта и других механизмов зачастую концентрация загрязнений очень высока. Необходимо максимально переводить на электропривод электросварочные аппараты, грузоподъемные механизмы, средства малой механизации, ныне работающие в основном на двигателях внутреннего сгорания.

Следует учитывать обеспечение рациональной взаимосвязи реконструируемого здания с жилыми районами при минимальных затратах времени на трудовые передвижения.

На территории, прилегающей общественному зданию существует открытая автостоянка для постоянного хранения не менее 90% расчетного числа индивидуальных легковых автомобилей.

Возможные последствия при реализации проекта незначительны, так как при полном соблюдении технологии производства работ, при применении экологически чистых строительных материалов и проведению природоохранных мероприятий направленных на восстановление природной

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
						100
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

среды, а так же при правильной эксплуатации здания какое-либо негативное воздействие сводится к минимуму.

Проектом предусматриваются следующие меры по охране окружающей среды для уменьшения объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферу:

- рекомендуется применять механизмы, в основном с электроприводом (монтажные краны, подъемники и др.), как наиболее экологически чистые.

Особое внимание необходимо уделить мероприятиям, направленным на предотвращение переноса загрязнения со стройплощадки на сопредельные территории. В связи с этим предусматривается:

- производство работ строго в зоне, отведенной стройгенпланом;
- установка на стройплощадке биотуалетов, обслуживаемых специализированной организацией;
- упорядоченная транспортировка сыпучих и жидких материалов;
- перед выездом со стройплощадки оборудовать пункт мойки колес автотранспорта, на котором производится очистка колес и внешних сторон кузова от грязи. После мойки колес загрязненная вода попадает в бак-накопитель и по мере накопления вывозится илососной машиной за пределы строительной площадки;
- регулярный вывоз строительного мусора;
- организация механизированной уборки территории стройплощадки;
- после окончания реконструкции все разборка и вывоз всех временных сооружений.

Для удаления поверхностных вод с кровли, запроектирована система внешнего водостока. Вертикальная планировка предусматривает отведение поверхностного стока с территории объекта.

Удаление и утилизация всех видов отходов осуществляется централизованно. Длительное хранение их на территории объекта не предусматривается, что значительно снижает возможность загрязнения подземных вод.

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		101

Поверхностный сток с проездов и площадки для кратковременной парковки автомобилей отводится по лоткам запроектированных проезжих частей в лотки существующих проезжих частей внутренних проездов и далее в городской водосток для дальнейшей централизованной очистки.

6.1.1. Загрязнение вод в процессе строительного производства

Хотя строительство, в частности при производстве строительно-монтажных работ, и не является главным загрязнителем водных бассейнов, однако оно потребляет значительное количество воды на приготовление растворов и бетонов, окраску и мытье помещений, охлаждение двигателей агрегатов и технологических установок, теплоснабжение, мытье машин и механизмов, питание котельных.

Транспортировка и хранение ряда строительных материалов, осуществляемая без соблюдения установленных технических требований, приводит к загрязнению поверхности почвы, дорог, строительных площадок и последующему смыву этих загрязнений в водоемы.

Увеличение объемов применения таких высокоактивных химических веществ, как разнообразные добавки к бетонам (противоморозные добавки, замедлители и ускорители схватывания и пластификаторы), различные полимерные смолы, органические растворители, лаки, синтетические краски, повышает опасность неблагоприятных воздействий строительного производства на окружающую среду, в том числе и на состояние поверхностных и подземных вод.

6.1.2. Охрана почв и рекультивация земель

Одним из мероприятий по охране окружающей среды является рекультивация земель.

Рекультивация – комплекс работ по восстановлению продуктивности и ценности нарушенных земель и улучшению окружающей среды, дающих

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		102

возможность дальнейшего их использования. Исходными данными для разработки проекта рекультивации являются:

- технические условия на рекультивацию, выданные земельными органами, определяющие условия приведения земель в пригодное для дальнейшего использования плодородного слоя состояние, толщину снимаемого слоя почвы, способы снятия, хранения;
- схема участка.

При проведении вертикальной планировки проектные отметки территории назначаются исходя из условий максимального сохранения естественного рельефа, почвенного покрова и существующих древесных насаждений, отвода поверхностных вод со скоростями, исключающими возможность эрозии почвы, минимального объема земляных работ с учетом использования вытесняемых грунтов на площадке строительства.

Строительным генеральным планом разработаны размеры и границы строительной площадки, которые должны неукоснительно соблюдаться для предотвращения порчи почвы на прилегающих территориях.

Природный слой почвы до начала основных земляных работ должен быть снят. По данным материалов инженерных изысканий плодородный слой залегает на площадке слоем и срезается на глубину 0.3 м бульдозером, затем перемещается на временное хранение в валки, на свободную территорию. Плодородный слой должен быть снят, как правило, в талом состоянии. При снятии, складировании и хранении природного слоя почвы должны приниматься меры, исключающие ухудшение его качества (смежевание с подстилающими породами, загрязнение жидкостями и материалами и др.), а также предотвращающие размыв и продувание складированного плодородного слоя почвы путем закрепления поверхности отвала.

Устройство отвалов предприятий допускается только при обосновании невозможности их утилизации. Участки для них следует размещать за пределами предприятий и II пояса зоны санитарной охраны подземных

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		103

водоисточников с соблюдением санитарных норм, а также норм или правил безопасности, утвержденных или согласованных с Госстроем России.

Часть растительного грунта используется для дальнейшего озеленения площадки, излишний грунт вывозится. Подлежащая восстановлению почва используется в дальнейшем путем планировки с последующей укладкой растительного грунта, разравниванием его и посевом трав.

Находящуюся на строительной площадке древесно-кустарниковую растительность необходимо пересадить.

6.1.3. Шумы и меры защиты от них

Уровень шума на строительном-монтажных площадках не должен превышать 70-80 дБ. Основным источником шума являются все работы, ведущиеся на строительном-монтажных площадках, транспорт и строительная техника. При перевозке шум возникает не только от самой машины, но и от недостаточно закрепленного груза, из-за отсутствия прокладок и т.п. Плохое состояние подъездов и внутрипостроечных дорог способствует образованию шума. Большой шум возникает при запуске дизельных двигателей внутреннего сгорания. В среднем на 5 дБ снижается шум двигателей внутреннего сгорания при установке специальных глушителей на выхлопных трубах. При работе на площадке сильно шумящих механизмов необходимо продумывать их расположение, используя рельеф местности и имеющиеся на площадке здания, или же создавать временные экраны. Зачастую источником шума является звуковая сигнализация.

6.1.4. Озеленение территории

Озеленение несет не только эстетическую функцию, но и существенную роль в улучшении микроклимата, в очистке воздуха от пыли и различных загрязняющих веществ, в обогащении воздуха кислородом и снижении содержания в нем углекислого газа, в ослаблении городского шума,

					<i>ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		104

уменьшении воздействия инсоляции. Древесные и травянистые растения улавливают в среднем до 50% пыли летом и до 37% зимой.

Наряду с пылеудерживающей способностью зеленые насаждения улавливают и поглощают содержащиеся в атмосфере газы. При этом происходит и повреждение растений, нарушение процессов фотосинтеза, транспирации, что зависит от индивидуальных способностей растений, их устойчивости к фитотоксикантам, какими являются многие загрязнения в атмосфере.

Помимо удаления загрязняющих компонентов деревья и кустарники обладают свойством улучшать ионный состав воздуха, увеличивать в нем содержание легких ионов с отрицательным зарядом. Зеленые насаждения оказывают влияние на снижение температуры в летний период на 2-4 °С ниже температуры стен, дорог, строений. Лесные насаждения значительно снижают городские шумы.

Богатство природных красок, аромат, шелест листьев и пение птиц успокаивает и снимают с стрессовое состояние у человека.

Озеленение территорий нормативно проводится по СНиП 2.07.01. – 89*.

При размещении парков и садов следует максимально сохранять участки с существующими насаждениями и водоемами.

В общем балансе территории парков и садов площадь озелененных территорий следует принимать не менее 70 %.

Бульвары и пешеходные аллеи следует предусматривать в направлении массовых потоков пешеходного движения. Размещение бульвара, его протяженность и ширину, а также место в поперечном профиле улицы следует определять с учетом архитектурно-планировочного решения улицы и ее застройки. На бульварах и пешеходных аллеях следует предусматривать площадки для кратковременного отдыха.

Озелененные территории общего пользования должны быть благоустроены и оборудованы малыми архитектурными формами. Число светильников следует определять по нормам освещенности территорий.

					<i>ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		105

Дорожную сеть (дороги, аллеи, тропы) следует трассировать по возможности с минимальными уклонами в соответствии с направлениями основных путей движения пешеходов и с учетом определения кратчайших расстояний к остановочным пунктам, игровым и спортивным площадкам. Ширина дорожки должна быть кратной 0,75 м (ширина полосы движения одного человека).

Покрытия площадок, дорожно-тропиночной сети рекомендуется применять из плиток, щебня и других прочных минеральных материалов, допуская применение асфальтового покрытия в исключительных случаях.

					<i>ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		106

6.2 Безопасность жизнедеятельности

6.2.1. Мероприятия по безопасному ведению работ.

Организация строительной площадки, участков работ и рабочих мест должна обеспечивать безопасность труда работающих на всех этапах выполнения работ. При организации строительной площадки, размещении участков работ, рабочих мест, проездов строительных машин и транспортных средств, проходов для людей следует установить опасные для людей зоны, в пределах которых постоянно действуют опасные производственные факторы. Опасные зоны должны быть обозначены знаками безопасности и надписями установленной формы. К зонам постоянно действующих опасных производственных факторов следует относить зоны:

- вблизи от неизолированных токоведущих частей электроустановок;
- вблизи от неогражденных перепадов по высоте на 1,3 м и более;
- в местах, где содержатся вредные вещества в концентрациях выше предельно допустимых или воздействует шум интенсивностью выше предельно допустимой.

К зонам потенциально действующих опасных производственных факторов следует относить:

- захватки, над которыми происходит монтаж конструкций или оборудования;
- зоны перемещения машин, оборудования или их частей, рабочих органов;
- места, над которыми происходит перемещение грузов грузоподъемными кранами;
- производство строительно-монтажных работ в этих зонах допускается в соответствии с ППР, содержащими конкретные решения по защите работающих.

Границы опасных зон в местах, над которыми происходит перемещение грузов грузоподъемными кранами, а также вблизи

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
						107
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

строящихся зданий или сооружений устанавливаются согласно таблице 1 СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования».

Строительная площадка, участки работ, рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с ГОСТ 12.1.046-85. Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия осветительных приспособлений на работающих. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

У въезда на строительную площадку должна быть установлена схема движения средств транспорта, а на обочинах дорог и проездов - хорошо видимые дорожные знаки, регламентирующие порядок движения транспортных средств в соответствии с Правилами дорожного движения. Скорость движения автотранспорта вблизи мест производства работ не должна превышать 10 км/ч на прямых участках и 5 км/ч на поворотах.

Входы в реконструируемое здание должны быть защищены сверху сплошным навесом шириной не менее ширины входа с вылетом на расстояние не менее 2 м от стены здания. Угол, образуемый между навесом и вышерасположенной стеной над входом, должен быть в пределах 70-75°.

Складирование материалов, конструкций и оборудования должно осуществляться в соответствии с требованиями стандартов или технических условий на материалы, изделия и оборудование. Материалы (конструкции) следует размещать на выровненных площадках, принимая меры против самопроизвольного смещения, просадки, осыпания складироваемых материалов. Подкладки и прокладки в штабелях складироваемых материалов и конструкций следует располагать в одной вертикальной плоскости. Между штабелями на складах должны быть предусмотрены проходы шириной не менее 1 м и проезды, ширина которых зависит от габаритов транспортных средств и погрузо-разгрузочных механизмов, обслуживающих склад.

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
						108
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Для работающих на открытом воздухе должны быть предусмотрены навесы или укрытия для защиты от атмосферных осадков.

При температуре воздуха на рабочих местах ниже 10° работающие на открытом воздухе или в неотапливаемых помещениях должны быть обеспечены помещениями для обогрева.

6.2.2. Обеспечение пожарной безопасности

В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м.

Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте.

Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

Кроме того, должны быть приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества.

Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации.

6.2.3. Эксплуатация строительных машин, транспортных средств, средств механизации и инструмента.

Эксплуатация грузоподъемных машин и других средств механизации, подконтрольных органам Госгортехнадзора России, должна производиться с учетом требований нормативных документов, утвержденных этим органом.

Машины, транспортные средства и другие средства механизации должны использоваться по назначению и применяться в условиях, установленных заводом-изготовителем.

					<i>ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		109

Средства механизации, вновь приобретенные, арендованные или после капитального ремонта — неподконтрольные органам государственного надзора, допускаются к эксплуатации после их освидетельствования и опробования лицом, ответственным за их эксплуатацию.

Машины, транспортные средства, производственное оборудование и другие средства механизации должны использоваться по назначению и применяться в условиях, установленных заводом-изготовителем.

Техническое обслуживание и ремонт транспортных средств, машин и других средств механизации следует осуществлять только после остановки и выключения двигателя (привода) при исключении возможности случайного пуска двигателя, самопроизвольного движения машины и ее частей, снятия давления в гидро- и пневмосистемах, кроме случаев, которые допускаются эксплуатационной и ремонтной документацией.

При техническом обслуживании и ремонте сборочные единицы машины, транспортного средства, имеющие возможность перемещаться под воздействием собственной массы, должны быть заблокированы механическим способом или опущены на опору с целью исключения их самопроизвольного перемещения.

При техническом обслуживании машин с электроприводом должны быть приняты меры, не допускающие случайной подачи напряжения в соответствии с межотраслевыми правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок потребителей.

При использовании машин, транспортных средств в условиях, установленных эксплуатационной документацией, уровни шума, вибрации, запыленности, загазованности на рабочем месте машиниста (водителя), а также в зоне работы машин не должны превышать действующие нормы, а освещенность не должна быть ниже предельных значений, установленных действующими нормами.

					<i>ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		110

Оставлять без надзора машины, транспортные средства и другие средства механизации с работающим (включенным) двигателем не допускается.

Включение, запуск и работа транспортных средств, машин и других средств механизации должны производиться только лицом, за которым они закреплены, имеющим удостоверение на право управления этим средством. Монтаж (демонтаж) средств механизации должен производиться в соответствии с инструкциями завода-изготовителя и под руководством лица, ответственного за исправное состояние машин или лица, которому подчинены монтажники.

Зона монтажа должна быть ограждена или обозначена знаками безопасности и предупредительными надписями.

Не допускается выполнять работы по монтажу (демонтажу) машин, устанавливаемых на открытом воздухе в гололедицу, туман, снегопад, грозу, при температуре воздуха ниже или при скорости ветра выше пределов, предусмотренных в паспорте машины.

6.2.4. Требования безопасности к технологическим процессам и местам производства сварочных работ

Для дуговой сварки необходимо применять изолированные гибкие кабели, рассчитанные на надежную работу при максимальных электрических нагрузках с учетом продолжительности цикла сварки. Соединение сварочных кабелей следует производить опрессовкой, сваркой или пайкой с последующей изоляцией мест соединений.

Подключение кабелей к сварочному оборудованию должно осуществляться при помощи спрессованных или припаянных кабельных наконечников.

При прокладке или перемещении сварочных проводов необходимо принимать меры против повреждения их изоляции и соприкосновения с водой, маслом, стальными канатами и горячими трубопроводами. Расстояние

					<i>ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		111

от сварочных проводов до горячих трубопроводов и баллонов с кислородом должно быть не менее 0,5 м, а с горючими газами — не менее 1 м.

Рабочие места сварщиков в помещении при сварке открытой дугой должны быть отделены от смежных рабочих мест и проходов несгораемыми экранами (ширмами, щитами) высотой не менее 1,8 м.

При сварке на открытом воздухе ограждения следует ставить в случае 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.

Места производства сварочных работ вне постоянных сварочных постов должны определяться письменным разрешением руководителя или специалиста, отвечающего за пожарную безопасность.

Места производства сварочных работ должны быть обеспечены средствами пожаротушения.

6.2.5. Требования безопасности при ручной сварке.

В электросварочных аппаратах и источниках их питания элементы, находящиеся под напряжением, должны быть закрыты оградительными устройствами.

Электросварочная установка (преобразователь, сварочный трансформатор и т.п.) должна присоединяться к источнику питания через рубильник и предохранители или автоматический выключатель, а при напряжении холостого хода более 70 В должно применяться автоматическое отключение сварочного трансформатора.

Металлические части электросварочного оборудования, не находящиеся под напряжением, а также свариваемые изделия и конструкции на все время сварки должны быть заземлены, а у сварочного трансформатора, кроме того, заземляющий болт корпуса должен быть соединен с зажимом вторичной обмотки, к которому подключается обратный провод.

					<i>ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		112

В качестве обратного провода или его элементов могут быть использованы стальные шины и конструкции, если их сечение обеспечивает безопасное по условиям нагрева протекание сварочного тока.

Соединение между собой отдельных элементов, применяемых в качестве обратного провода, должно быть надежным и выполняться на болтах, зажимах или сваркой. Запрещается использовать провода сети заземления, трубы санитарно-технических сетей (водопровод, газопровод и др.), металлические конструкции зданий, технологическое оборудование в качестве обратного провода электросварки.

					<i>ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		113

7. НАУЧНО- ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017		
					Пояснительная записка	Лист	Листов
						114	121
					каф. СК, гр. СТ1-41		

Существуют различные способы усиления ленточного фундамента. Самыми наиболее часто применяемыми на практике строителями являются:

1. Усиление фундаментов торкретированием. Вдоль фундамента участками (захватками) отрывается траншея, поверхность фундамента тщательно очищается, на ней делаются насечки, глубиной не менее 15 мм, а затем наносится бетон с применением бетонной пушки.

2. Укрепление фундаментов цементацией. Без проведения земляных работ специальными механизмами через каждые 0,5–1 м по периметру (или только на определенном проблемном участке) бурят шурфы в грунте и фундаменте, и с помощью специальных иньекторов под большим давлением подают раствор бетона; он заполняет пустоты и трещины фундамента и частично пространство между фундаментом и грунтом.

3. Усиление фундаментов железобетонными обоймами. Фундамент открывается участками, очищается, грунт основания уплотняется домкратами, монтируется каркас арматуры и заливается бетоном.

4. Усиление фундамента буронабивными сваями. Производится вертикальное бурение скважин сквозь опорную плитную часть фундамента, закладывается и перевязывается арматура сваи с арматурой фундамента, заливается и трамбуется бетон.

5. Усиление фундамента сваями. Пол основание фундамента домкратом вдавливаются составные железобетонные сваи.

6. Усиление фундаментов буроиньекционными сваями. Фундамент пробуривается в нескольких местах насквозь скважинами небольшого диаметра под углом к вертикали и не проектную глубину. Закладывается арматура и под давлением закачивается бетон.

В данной научно-исследовательской работе сравнивается два способа усиления фундамента:

1. Усиление сваями (см. раздел 2.1);
2. Усиление наращиванием.

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		115

7.1 Усиление ленточного фундамента наращиванием

7.1.1. Усиление фундамента под несущую стену

Из расчета (см. раздел 2.1) фундамента под несущую стену видно, что давление под подошвой превышает расчетное сопротивление

$$P = \frac{N_{II} + Q_{ф.зр.}}{b} = \frac{224,3 + 61,1}{1,55} = 184,1 \text{ кПа}$$

$$P=184,1 \text{ кПа} < R = 151 \text{ кПа}$$

Соответственно нужно увеличить ширину подошвы:

$$\frac{N_{II} + Q_{ф.зр.}}{R} = b_{min}$$
$$\frac{224,3 + 61,1}{151} = 1,89 \text{ м.}$$

Таким образом принимаем ширину подошвы $b = 1,90 \text{ м}$

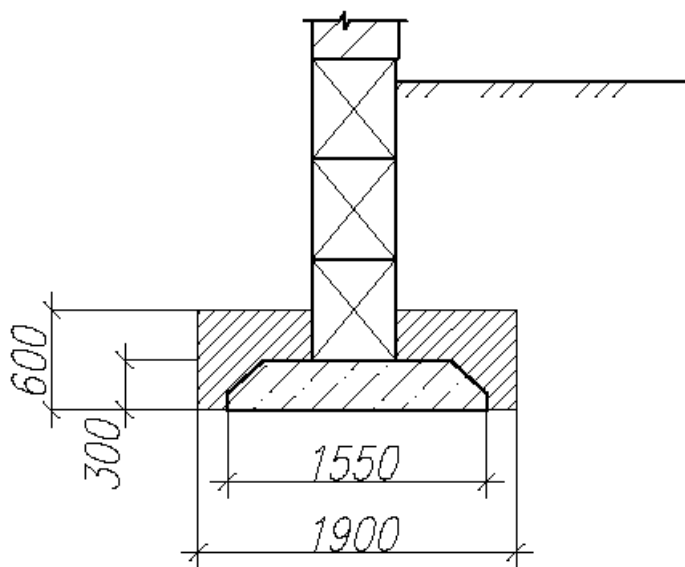


Рисунок 7.1 Схема усиления фундамента наращиванием

7.1.2. Усиление фундамента под внутреннюю стену

Из расчета (см. раздел 2.3) фундамента под внутреннюю стену видно, что давление под подошвой превышает расчетное сопротивление

$$P = \frac{N_{II} + Q_{ф.зр.}}{b} = \frac{1583,7 + 6,2}{1,55} = 1025,7 \text{ кПа}$$

$$P=1025,7 \text{ кПа} < R = 80,9 \text{ кПа}$$

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		116

Соответственно нужно увеличить ширину подошвы:

$$\frac{N_{II} + Q_{ф.зр.}}{R} = b_{min}$$
$$\frac{1583,7 + 6,2}{80,9} = 19,65 \text{ м.}$$

Так как требуемые размеры подошвы фундамента получились очень большими, принимаем фундаментную плиту под здание высотой 35 мм.

Последовательность работ при наращивании фундамента

- понижение уровня грунтовых вод при их наличии;
- отрывка траншей с двух сторон фундамента;
- очистка поверхности фундаментов;
- пробивка отверстий в фундаментной стене для укладки разгрузочных балок;
- армирование уширяемой части фундамента, создание единого армокаркаса;
- устройство опалубки;
- послойная укладка бетонной смеси с вибрационным уплотнением;
- уход за бетоном с последующим распалубливанием конструкций;
- гидроизоляционные работы;
- обратная засыпка пазух и устройство отмостки;
- контроль качества и приемка работ.

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		117

7.2 Выбор наиболее рационального способа усиления фундамента

Таблица 8. Подсчет стоимости усиления фундаментов под несущие стены здания.

Вариант усиления	Наименование работ	Объем работ	Стоимость, руб.	
		м ³ , м.п	единицы, руб./м ³ , руб/шт	Всего, тыс. руб.
1	2	3	4	5
Усиление сваями	Устройство многосекционных свай	3000	430	1290
	Устройство монолитного ростверка	31,6	15000	474,0
Итого				1764,0
Усиление наращиванием	Наращивание фундамента бетоном	151,2	15000	2268,0
Итого				2268,0

Для данного здания в заданных грунтовых условиях наиболее экономически эффективен первый вариант усиления (усиления фундамента сваями) с минимальной стоимостью, составляющей 1764,0 тыс. руб.

Список литературы:

1. СП 20.13330.2011. «Нагрузки и воздействия». Минрегион России. - М.: ОАО ЦПП, 2011.
2. СНиП 23-01-99*. «Строительная климатология». Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2003.
3. СНиП 23-02–2003. «Тепловая защита зданий». Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2003.
4. СП 14.13330.2011. «Строительство в сейсмических районах». Минрегион России. - М.: ОАО ЦПП, 2011.
5. Гост Р 51261. "Устройства опорные и стационарные реабилитационные. Типы и технические требования". - М.: ИПК Издательство стандартов, 1999.
6. СНиП 2.01.07-85. Нагрузки и воздействия. - М.: Стойиздат, 1987.
7. СП 50-101-2004 . "Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений". - М.: ФГУП ЦПП, 2005.
8. СНиП 2.02.03-85. Свайные фундаменты. - М.: Стройиздат, 1986.
9. СНиП 2.02.01-83. Основания зданий и сооружений. - М.: Стройиздат, 1985.
10. 10. Веселов В.А. Проектирование оснований и фундаментов. – М.: Стройиздат, 1990
11. И. С. Гучкин "техническая эксплуатация и реконструкция зданий". - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2009.
12. Пособие по проектированию каменных и армокаменных конструкций (к СНиП П-22-81). М.: ЦИТП,1989.
13. СНиП 2.01.07-85. Нагрузки и воздействия. Нормы проектирования[Текст] / Госстрой СССР. - М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986.

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017		
					Пояснительная записка	Лист	Листов
						119	121
					каф. СК, гр. СТ1-41		

14. СНиП 2.01.07-85. Нагрузки и воздействия (Дополнения. Разд. 10. Прогибы и перемещения). [Текст] / Госстрой СССР. - М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986.

15. СНиП II-23-81*. Стальные конструкции. Нормы проектирования [Текст] / Госстрой СССР. - М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1990.

16. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87.

17. СНиП 12-03-01. Часть 1. Безопасность труда в строительстве.- М.: ЦИТП Госстроя РФ, 2001.- 352 с.

18. СНиП 12-04-02. Часть 2. Безопасность труда в строительстве.- М.: ЦИТП Госстроя РФ, 2001.- 352 с.

19. Еврокод 6: EN 1996 – Проектирование каменных и кирпичных конструкций

20. ЕНиР. Сборник Е1. Внутрипостроечные транспортные работы.- М.: Стройиздат, 1987.- 40 с.

21. ЕНиР. Сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Вып. 1: Здания и промышленные сооружения.- М.: Стройиздат, 1987.-64 с.

22. ЕНиР. Сборник Е5. Монтаж металлических конструкций.- М.: Стройиздат, 1987.

23. ЕНиР. Сборник Е3. Каменные работы / Госстрой СССР.- Стройиздат, 1987.

24. ЕНиР. Сборник Е22. Сварочные работы. Вып.1 / Госстрой СССР.-М.: Стройиздат, 1987.

25. ЕНиР. Сборник 25. Такелажные работы. – М.: Стройиздат, 1988. – 48 с.

26. Строительное производство. В 3 т. Т 2. Организация и технология работ/ Л.П.Аблязов, В.А.Анзигитов, К.И.Башлай и др.; Под ред. И.А. Онуфриева. – М.: Стройиздат, 1989. – 527 с.: ил. – (Справочник строителя).

					ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		120

27. ГОСТ 12.4.059 – 89. «Система стандарта безопасности труда. Строительство. Ограждения предохранительные инвентарные. Общие технические условия». Госстрой СССР. 1989.

28. ГОСТ 12.1.046 – 85. «Система стандарта безопасности труда. Строительство. Нормы освещения строительных площадок». Госстрой СССР. 1985.

29. Коптев Д.В., Орлов Г.Г., Булыгин В.И. Безопасность труда в строительстве: Учебное пособие. – М.: Издательство АСВ, 2003.

					<i>ВКР-2069059-08.03.01-131104-2017</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		121



Господствующее направление ветра

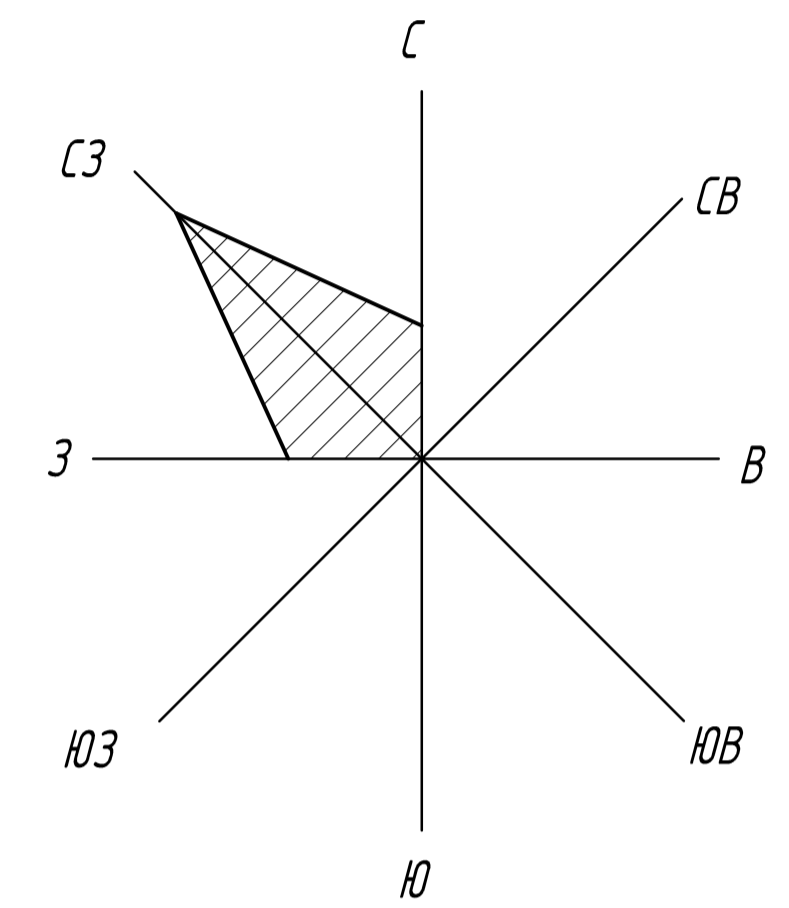
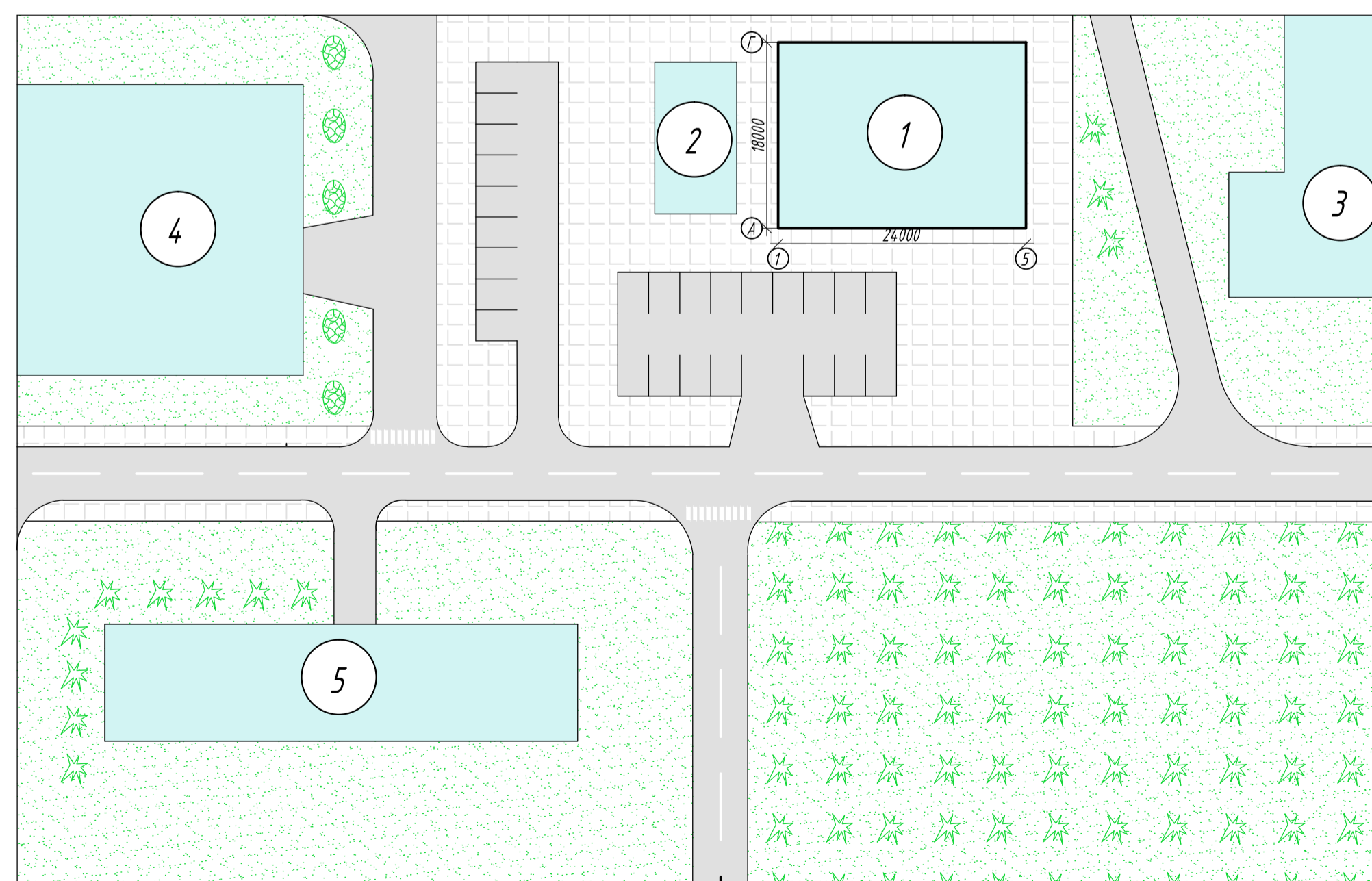


Схема организации земельного участка (1:500)



ТЭП

- 1. Площадь застройки - 432 м²
- 2. Площадь твердого покрытия - 2096 м²
- 3. Общая площадь - 2528 м²

Экспликация зданий и сооружений

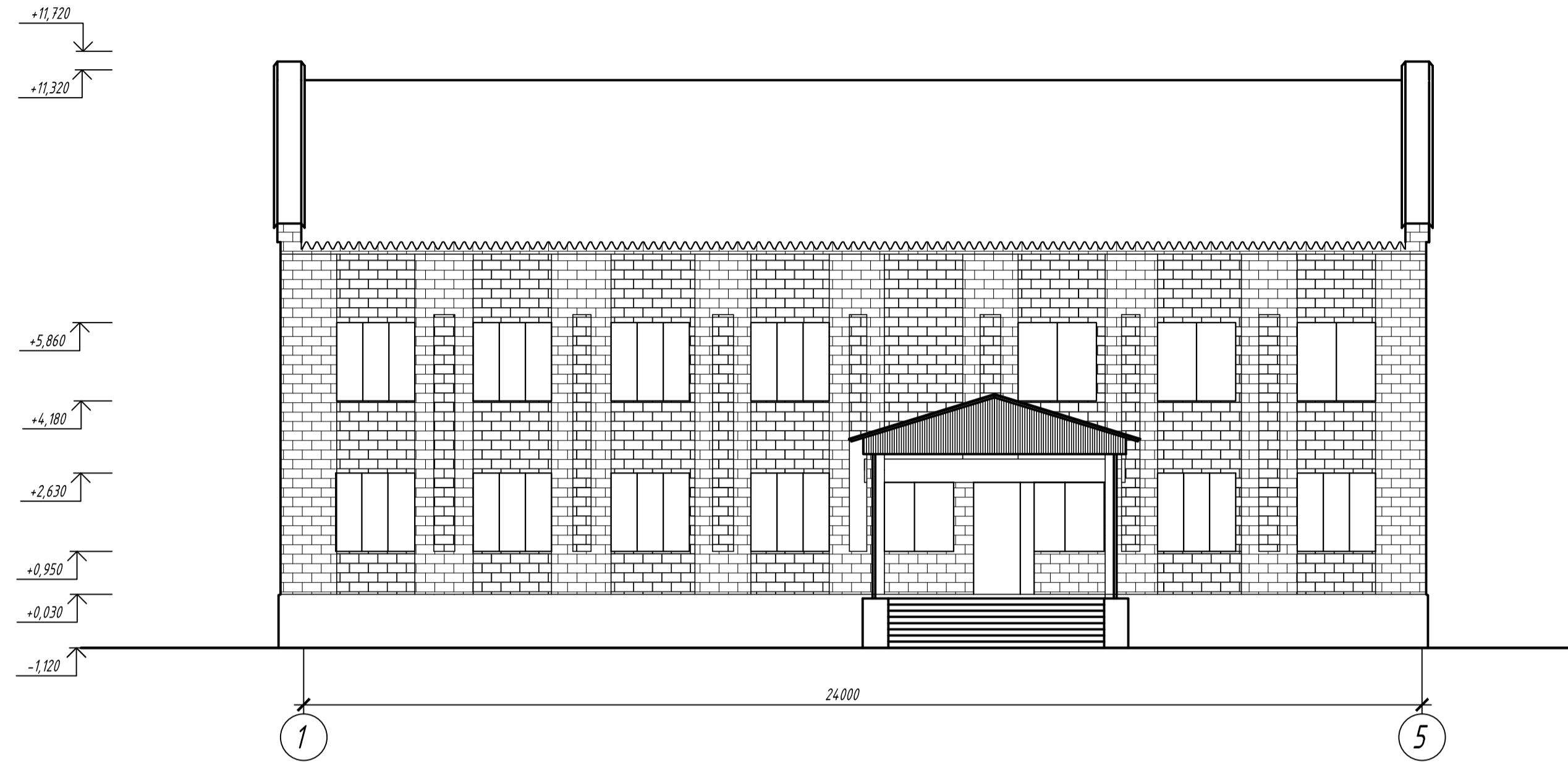
- 1. Проектируемое административное здание
- 2. Складское помещение
- 3. Городская библиотека
- 4. Крытый паркинг
- 5. Спортивный комплекс

Условные обозначения

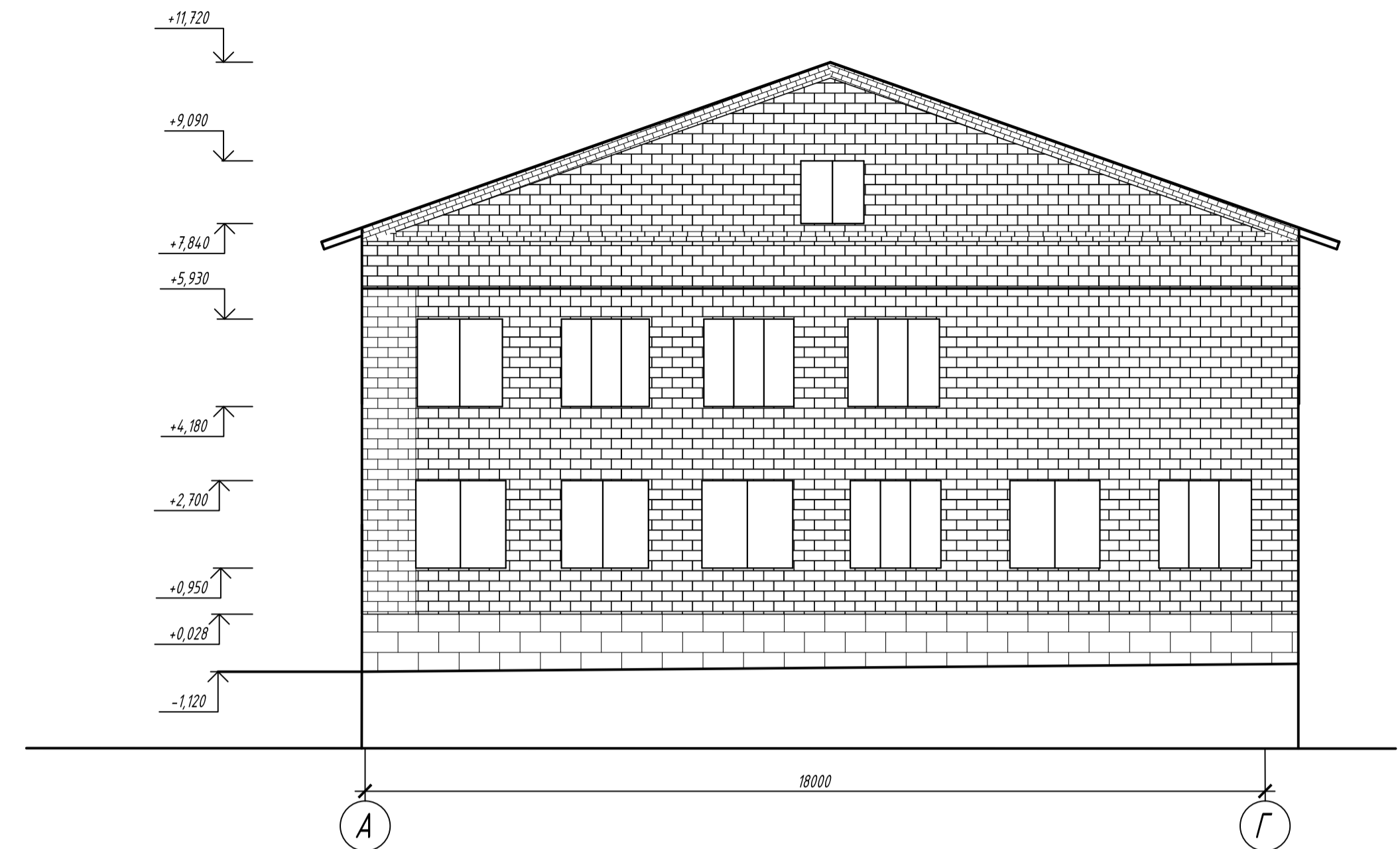
- хвойное дерево
- газон
- цветник
- твердое покрытие
- стояночное место
- плиточное покрытие

Зад. кафедра	Ласьков Н.Н.		ВКР - 2069059-08.03.01-131104-2017			
Руководитель	Жуков А.Н.		Реконструкция кирпичного торгово-офисного здания в г. Кузнецк общей площадью 1728 м ²			
Архитектура	Викторова О.П.		Архитектурно-строительный раздел	Студия	Лист	Листов
ОиФ	Глухов В.С.			У	1	9
Конструкции	Жуков А.Н.		Фотография здания, господствующее направление ветра, генплан, ТЭП	ПГУАС, каф. СК		
Техн. и орг.	Азаркина Н.В.			гр. СТ 1-41		
Экономика	Сафьянова А.Н.		Формат А1			
БЖД	Разживина Г.П.					
НЖР	Жуков А.Н.					
Норм. контроль	Жуков А.Н.					
Студент	Устинова А.В.					

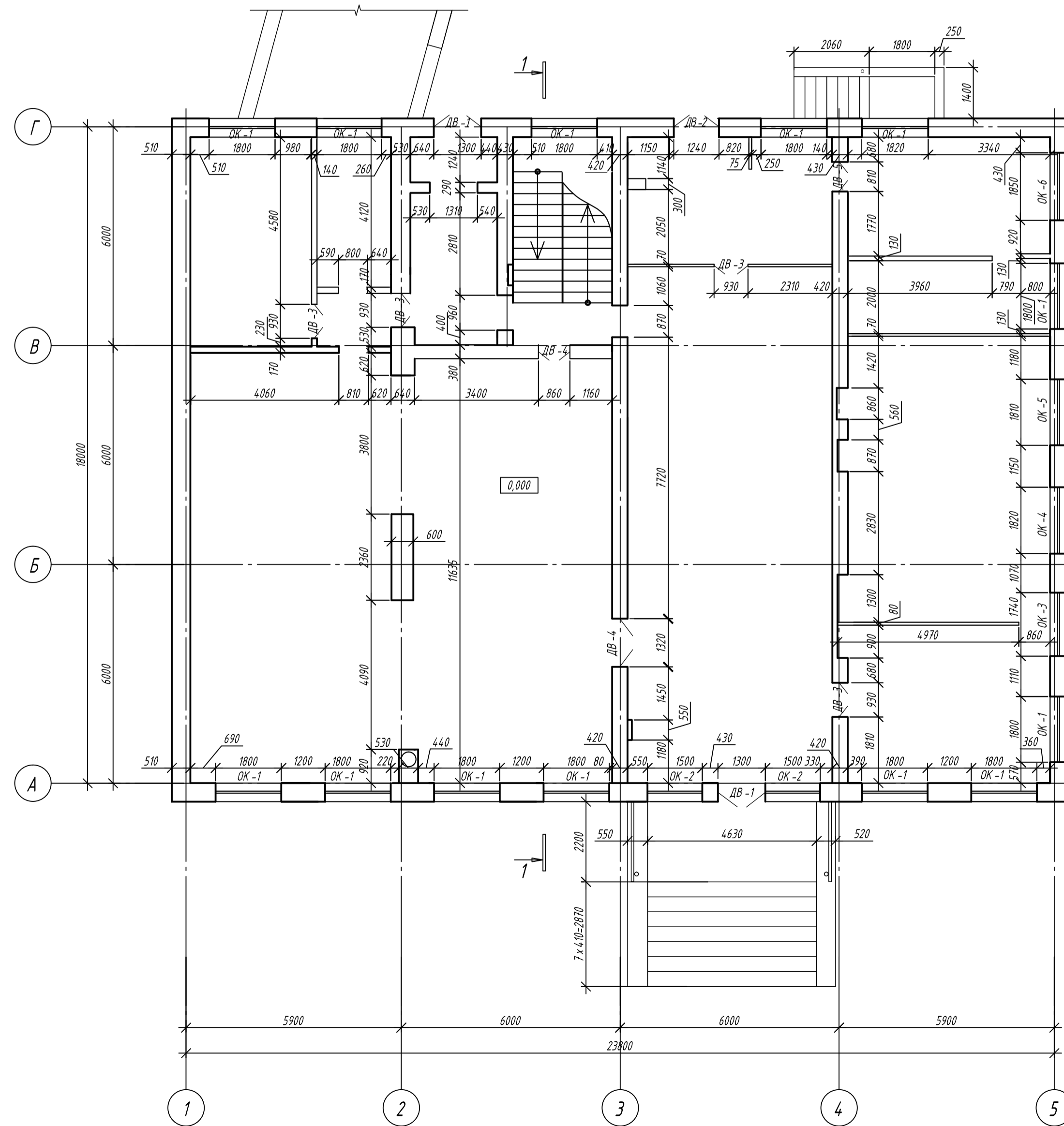
Фасад в осях 1-5



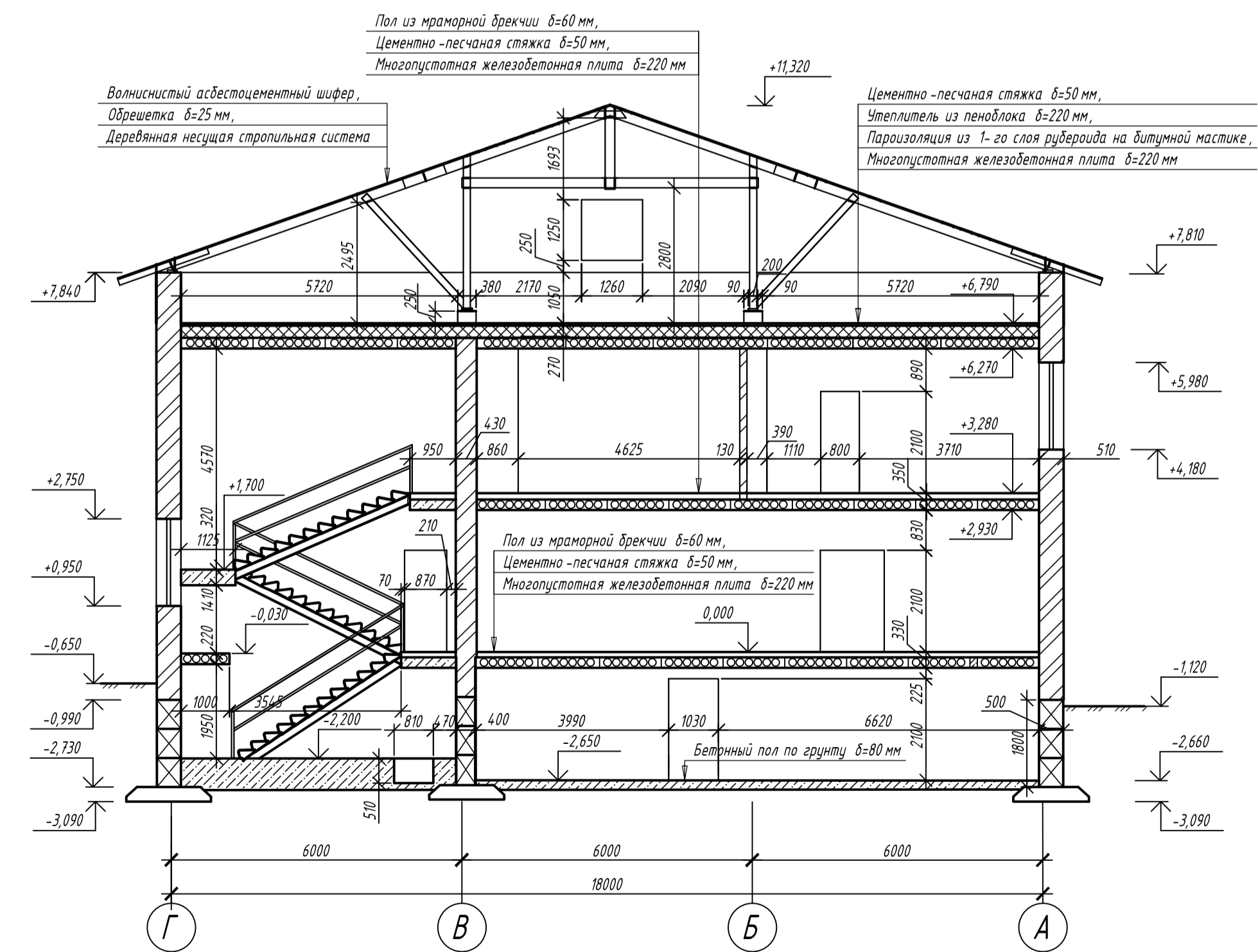
Фасад в осях А-Г



План 1 этажа до реконструкции



1-1

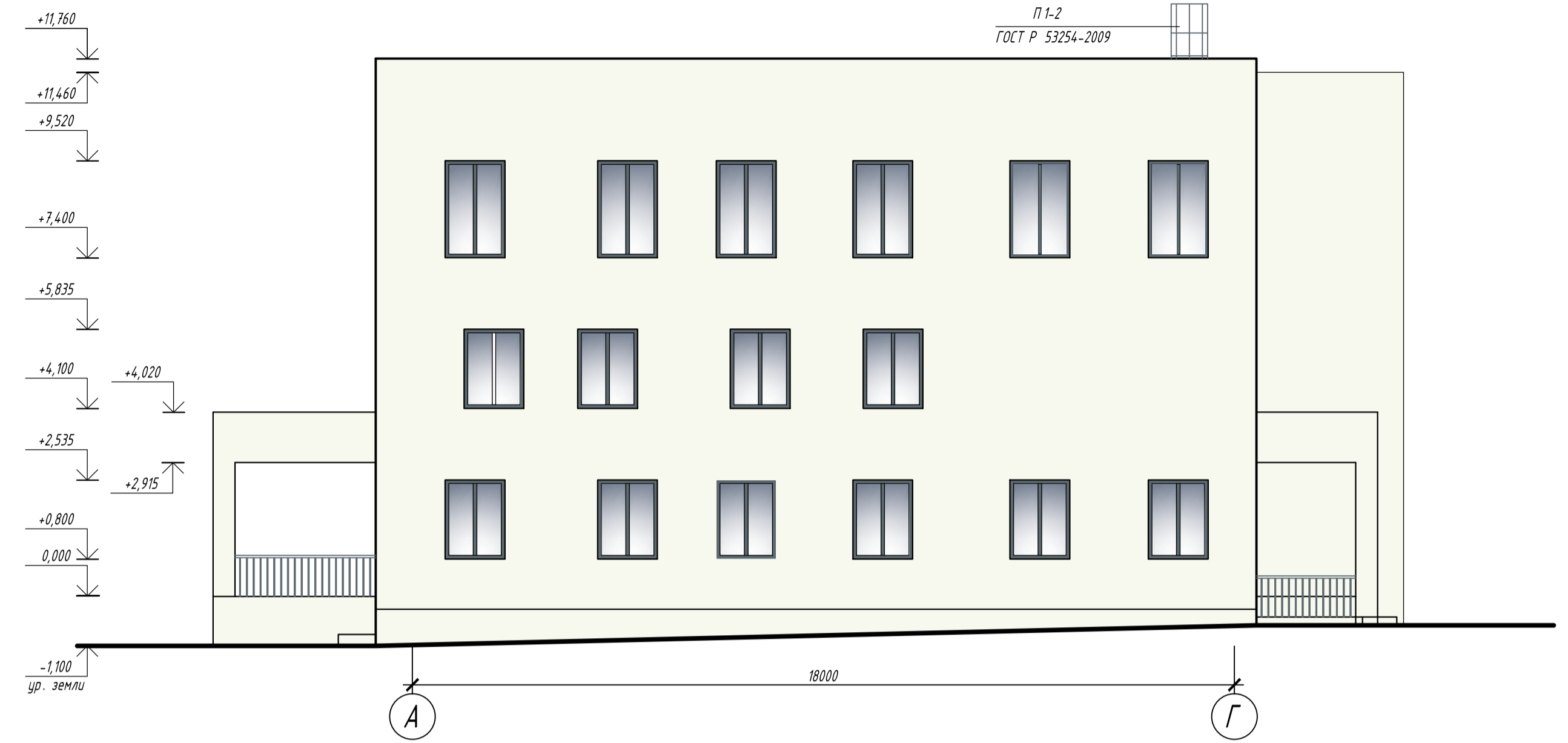


Зав. кафедрой	Ласьков Н.Н.		ВКР - 2069059-08.03.01-131104-2017		
Руководитель	Жуков А.Н.				
Архитектура	Викторова О.П.		Реконструкция кирпичного торгово-офисного здания в г. Кузнецк общей площадью 1728 м ²		
Опф	Глухов В.С.				
Конструкции	Жуков А.Н.		Архитектурно-строительный раздел	Студия	Лист
Техн. и орг.	Алаферова Н.В.			У	2
Экономика	Сафьянова А.Н.				9
БЖД	Разживина Г.П.				
НИР	Жуков А.Н.				
Норм. контроль	Жуков А.Н.		ФГУАС, каф. СК		
Студент	Устинова А.В.		гр. СТ-1-41		

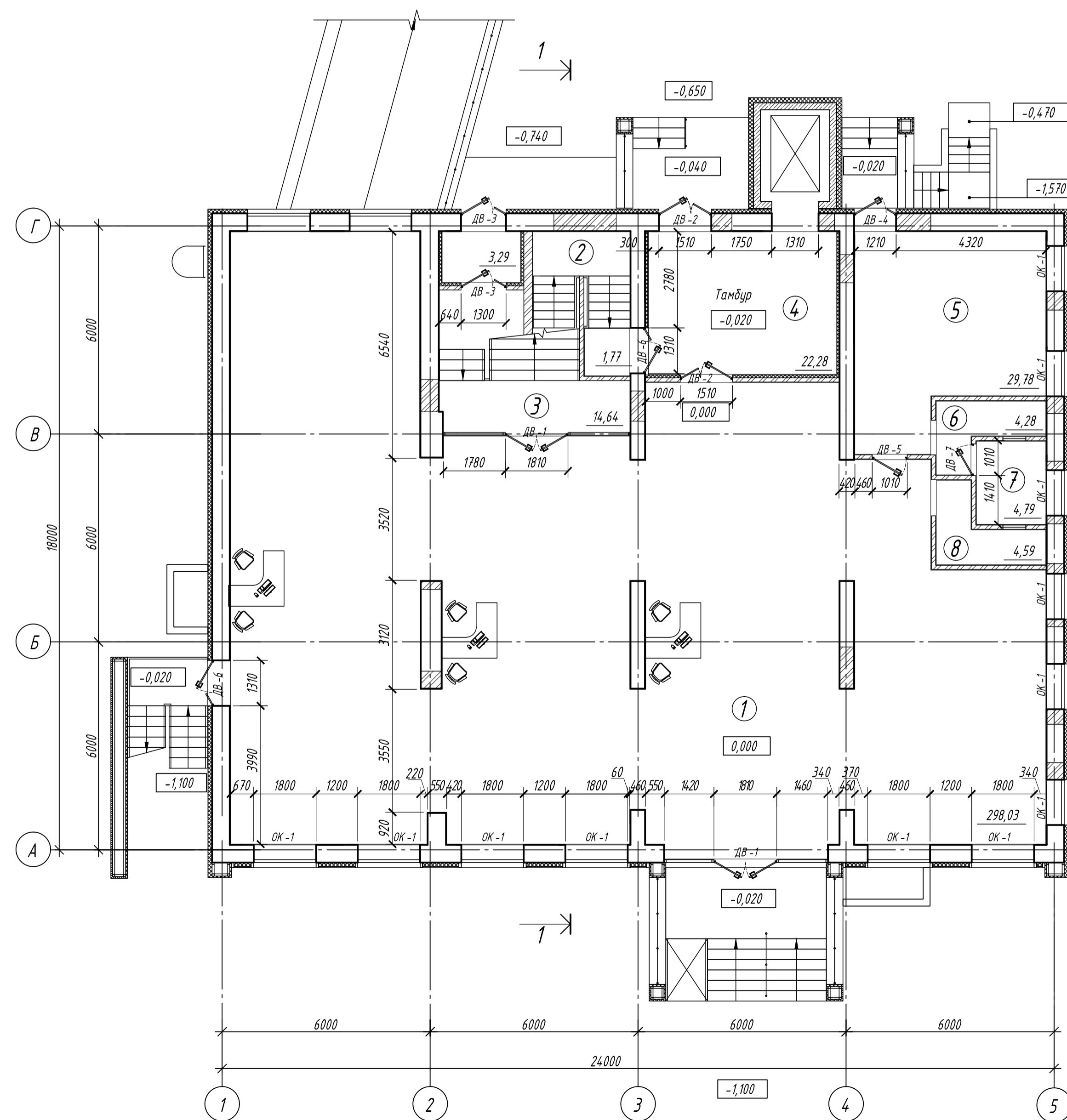
Фасад в осях 1-5



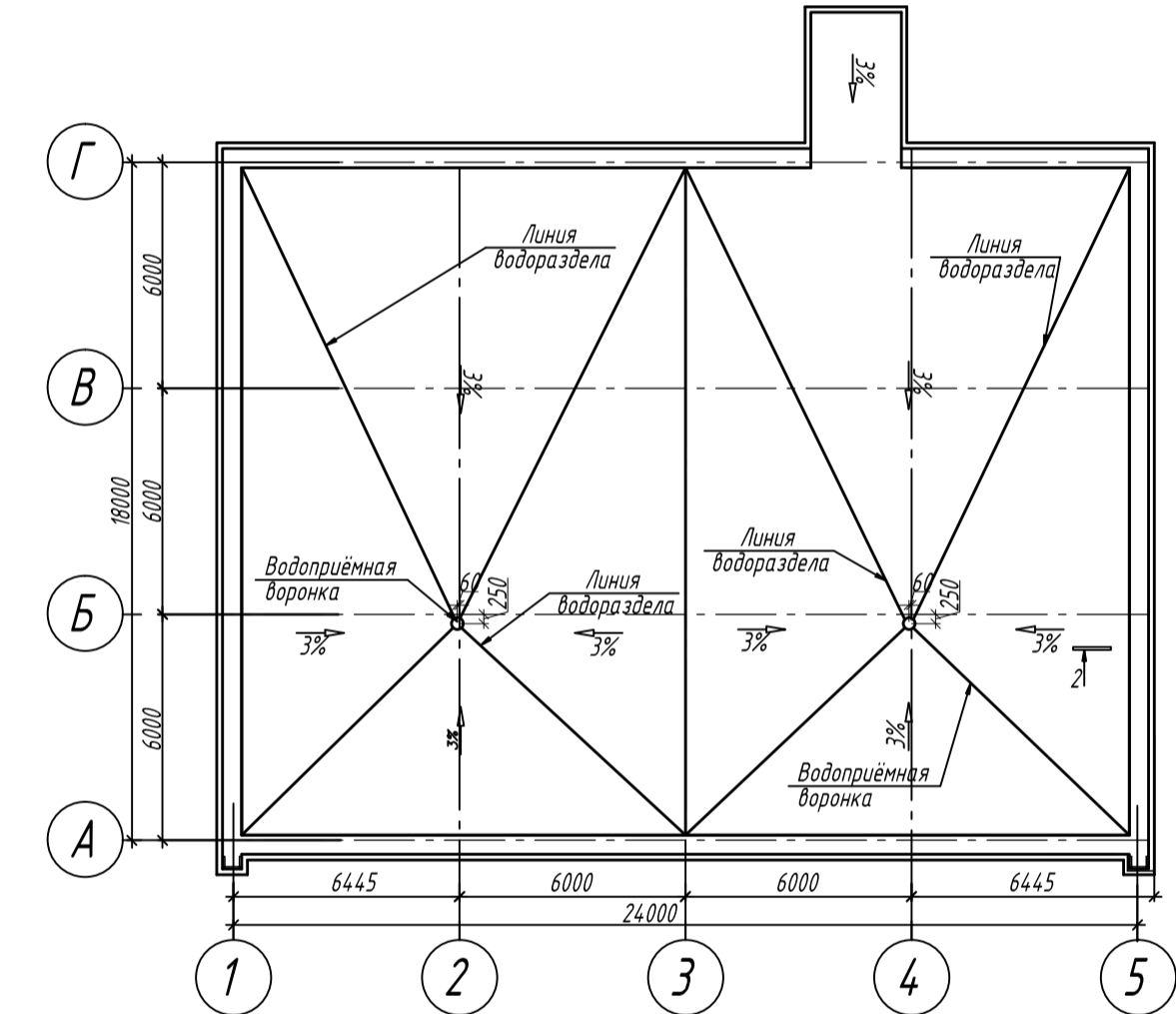
Фасад в осях А-Г



План 1 этажа после реконструкции

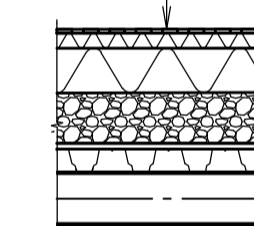


План кровли

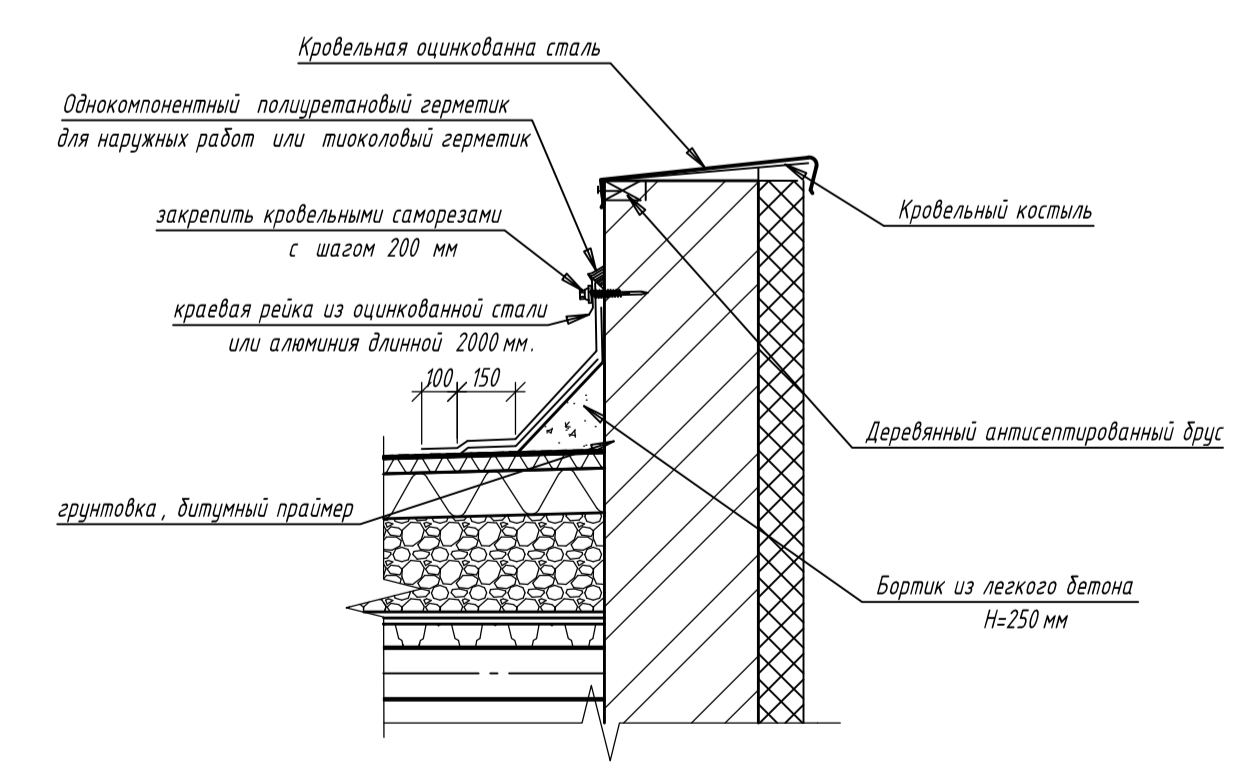


1
6

Кровельный ковер -
Два слоя гидроизоляции типа "Унифлекс"
Верхний слой теплоизоляции - ТЕХНОРУФ В 60-50 мм
Нижний слой теплоизоляции - ТЕХНОРУФ Н 30-150 мм
Разуклонка из керамзитового гравия - д.р.-165 мм
Слой ЦСП - 20 мм
Пленка пароизоляционная для плоской кровли
Влафал Н 110 - менее 10 мм
Профлист Н 75-750-0,8 ГОСТ 24045-2010-75 мм



2-2



Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат.* Помещения
1	Выставочный зал	298,03	
2	Технологическая лестница	1,77	
3	Эвакуационная лестница	14,64	
3а	Тамбур	3,29	
4	Тамбур	22,28	
5	Отдел выписки для оптиков	29,78	
6	Закассовый коридор для оптиков клиентов	4,28	
7	Касса	4,79	
8	Закассовый коридор для клиентов	4,59	

Зад. кафедра	Ласьков Н.Н.	ВКР - 2069059-08.03.01-131104-2017 Реконструкция кирпичного торгово-офисного здания в г. Кузнецк общей площадью 1728 м²	Студия	Лист	Листов	
Руководитель	Жуков А.Н.		Архитектурно-строительный раздел	4	3	9
Архитектура	Викторова О.П.					
ОиФ	Глухов В.С.					
Конструкции	Жуков А.Н.	Фасад в осях 1-5, фасад в осях А-Г, план 1 этажа, узел 1, план кровли, 2-2	ПГУАС, каф. СК гр. СТ 1-41			
Техн. и орг.	Азарюха Н.В.					
Экономика	Сафьянова А.Н.					
БЖД	Раздвина Г.П.					
НПР	Жуков А.Н.	Формат А1				
Норм. контроль	Жуков А.Н.					
Студент	Устинова А.В.					

План фундаментов до реконструкции

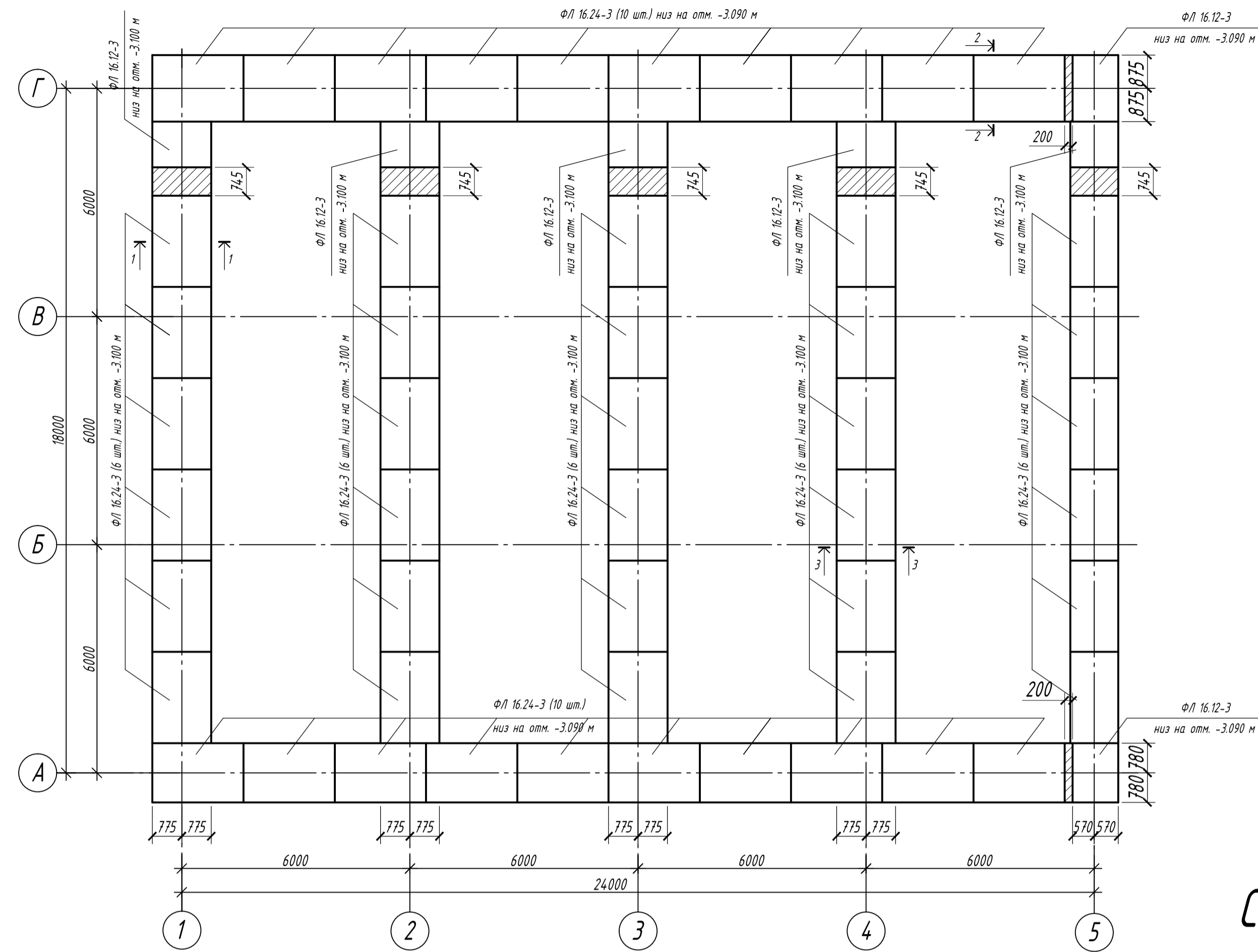
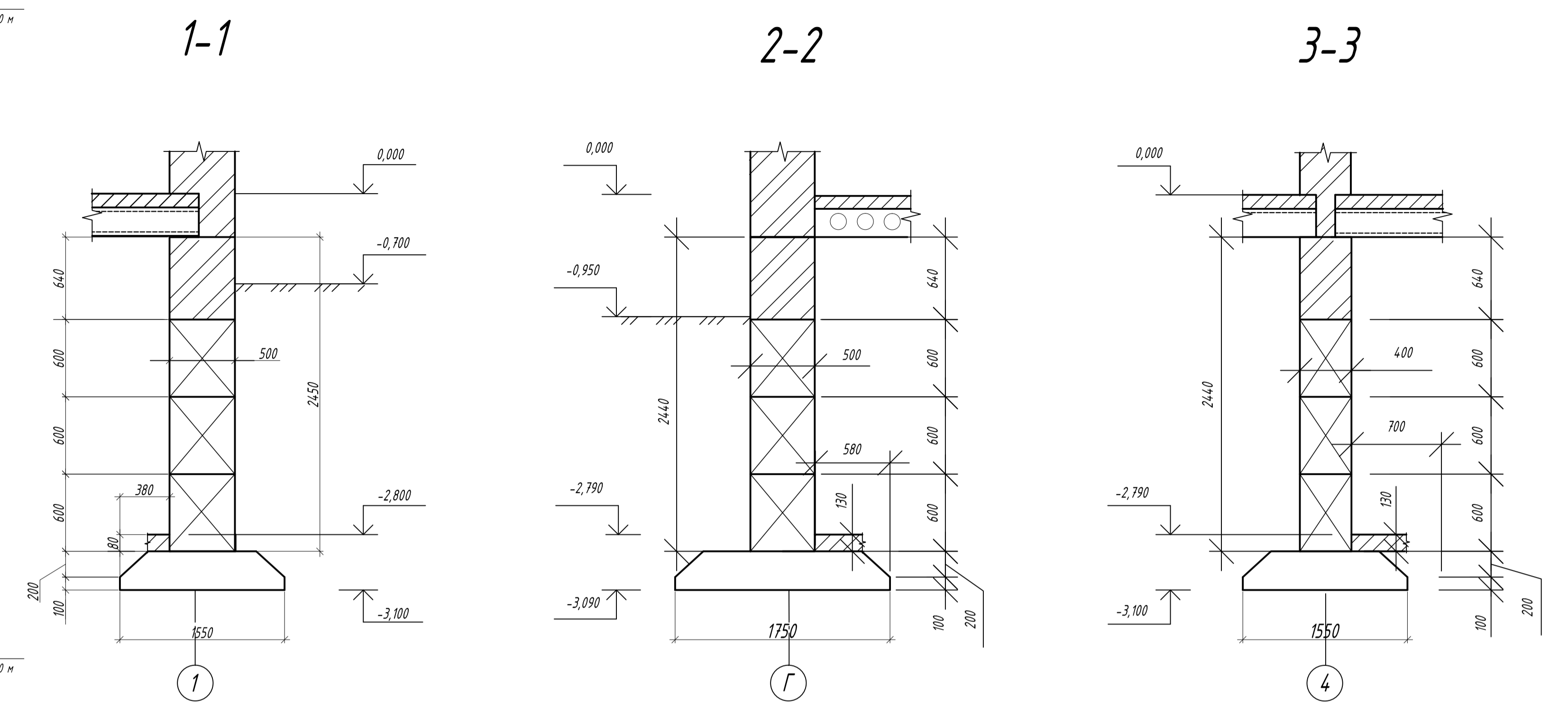
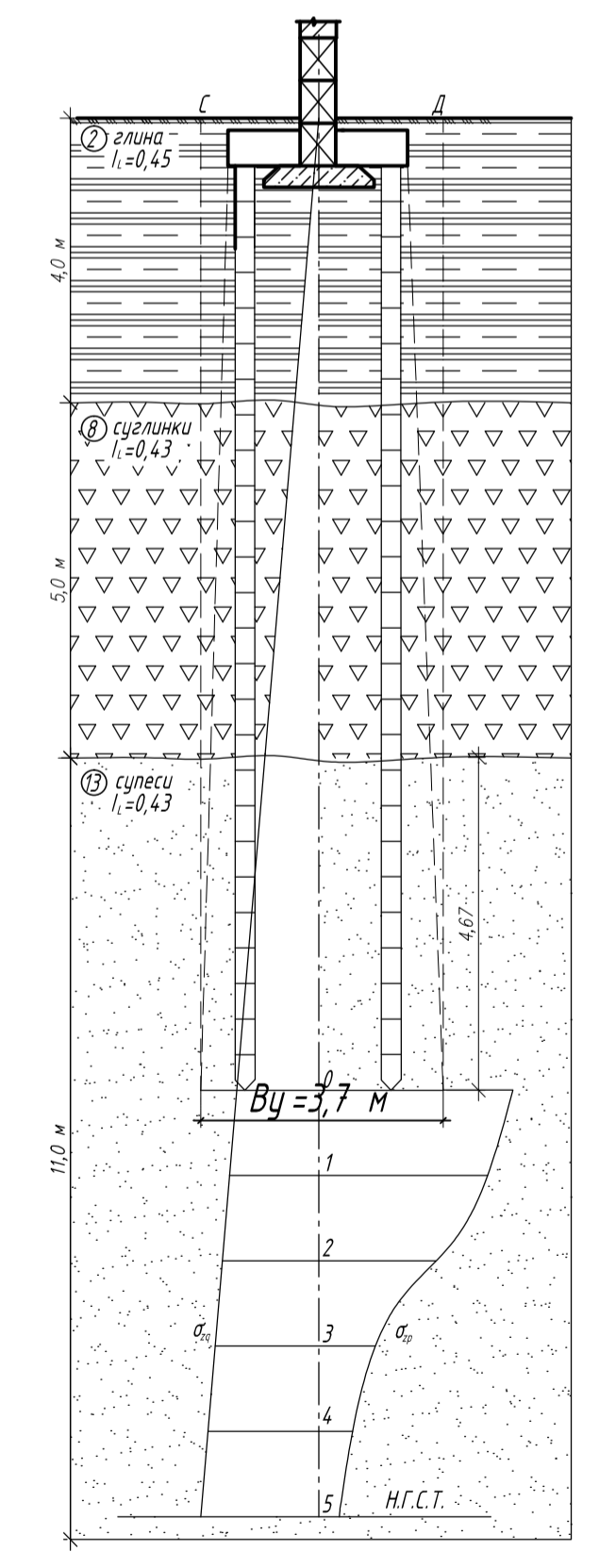
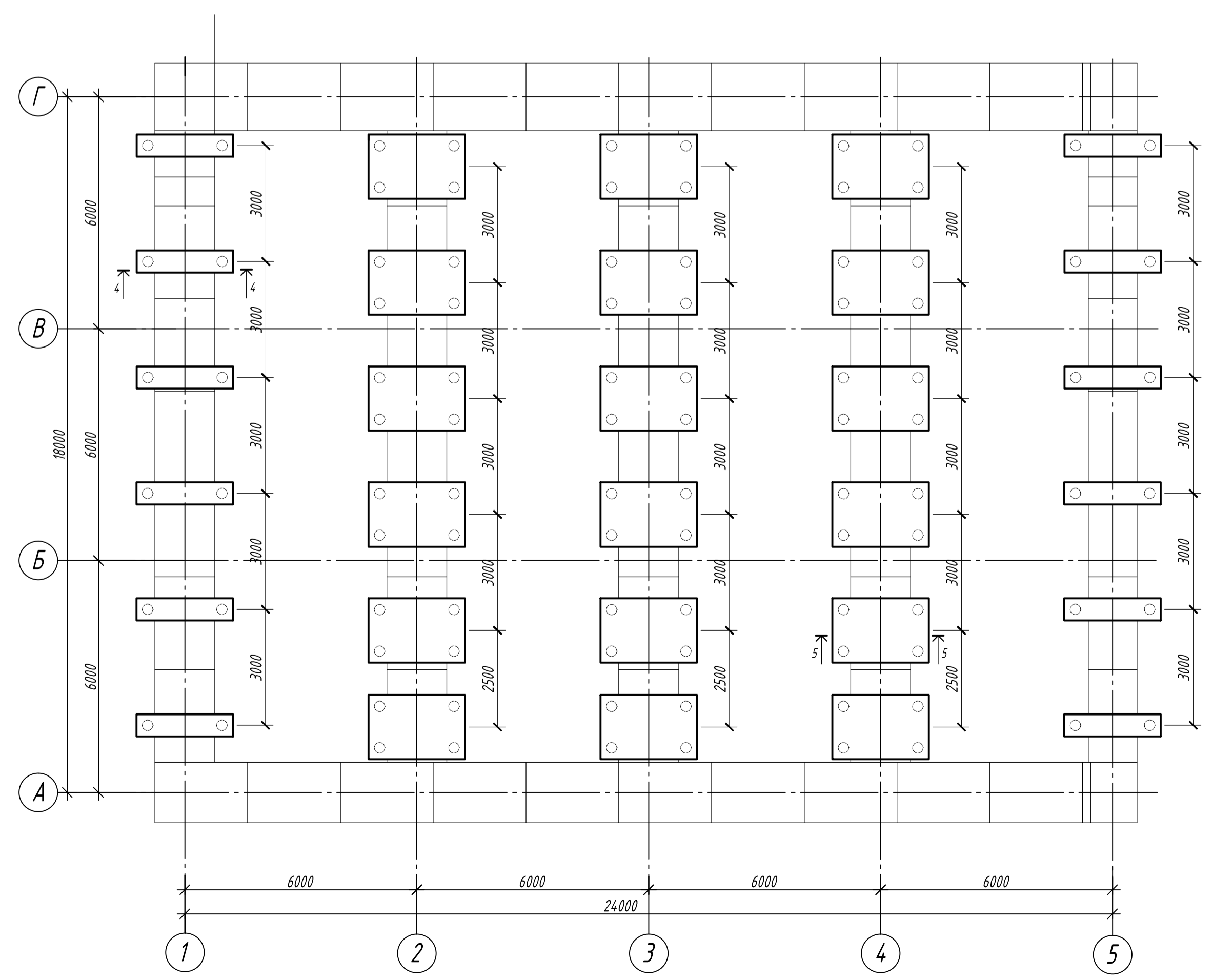


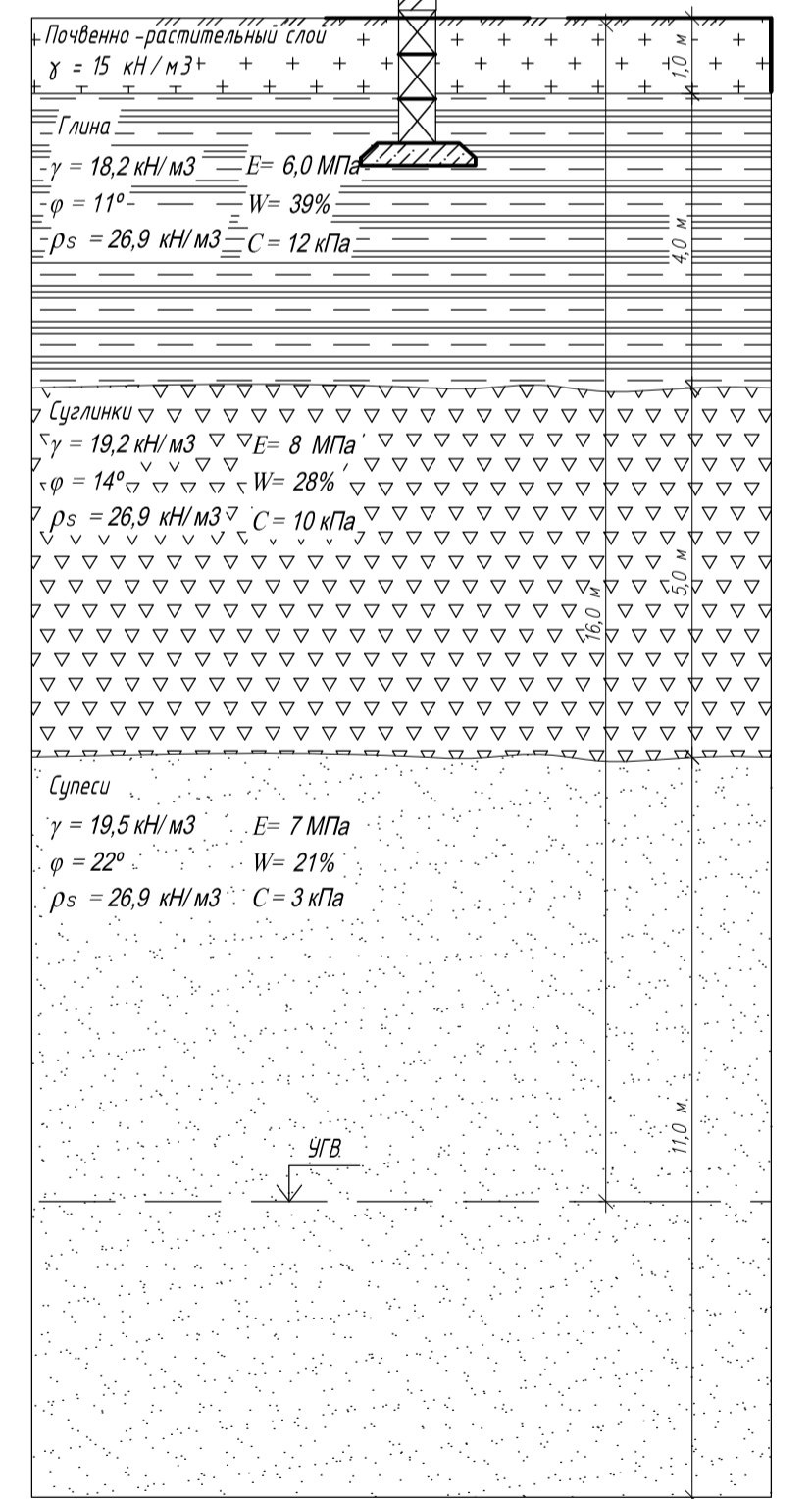
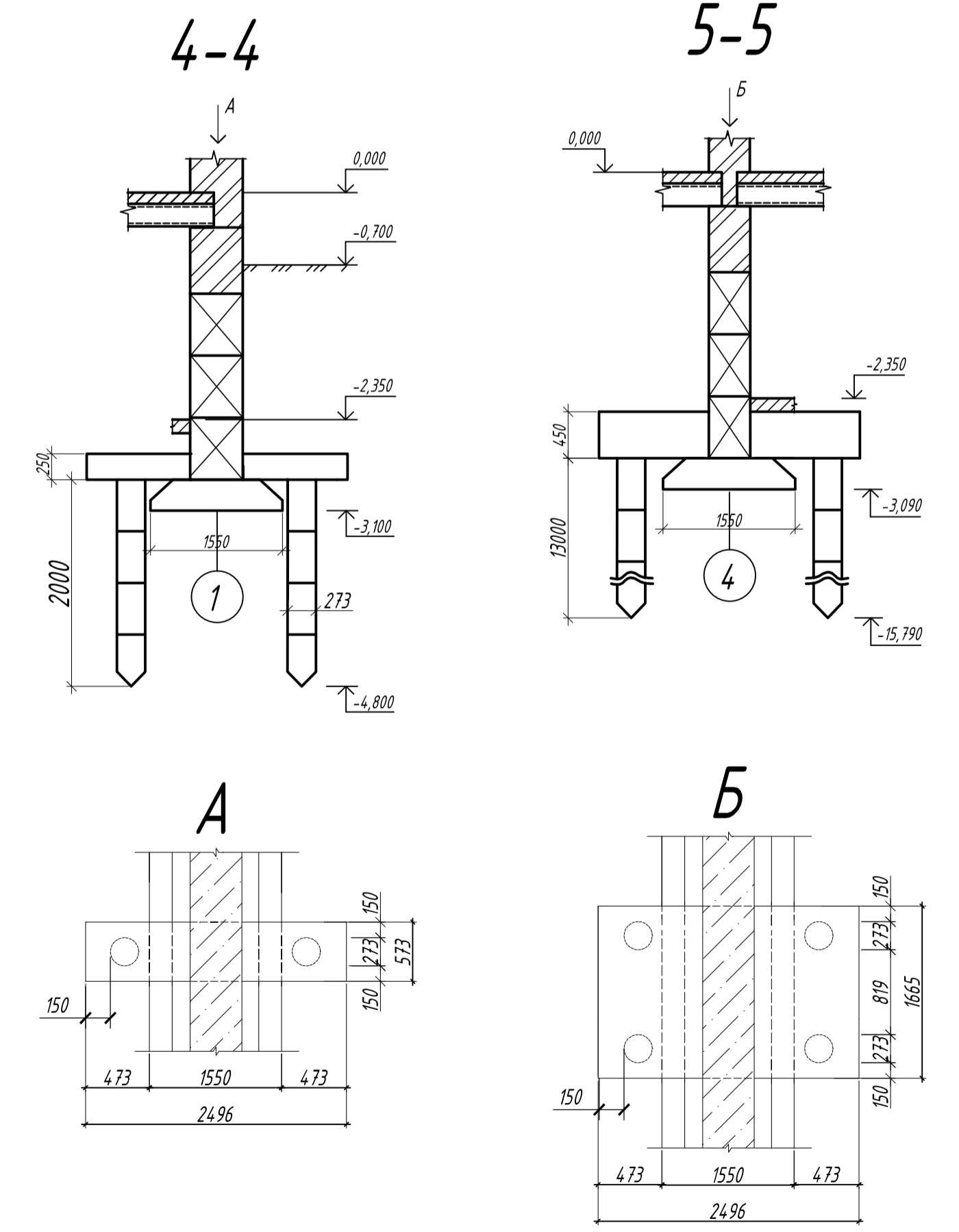
Схема расчета осадки



План фундаментов после реконструкции

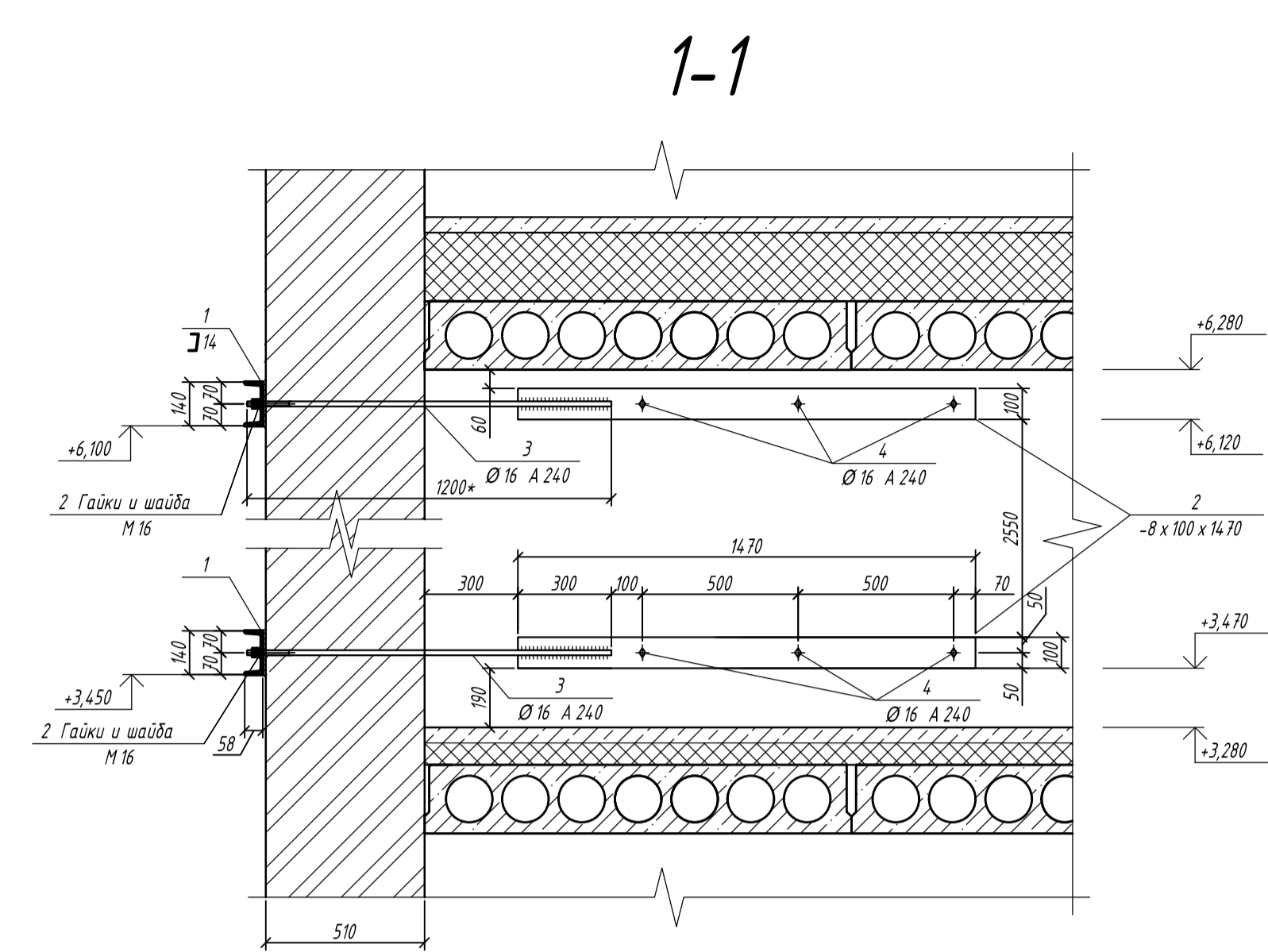
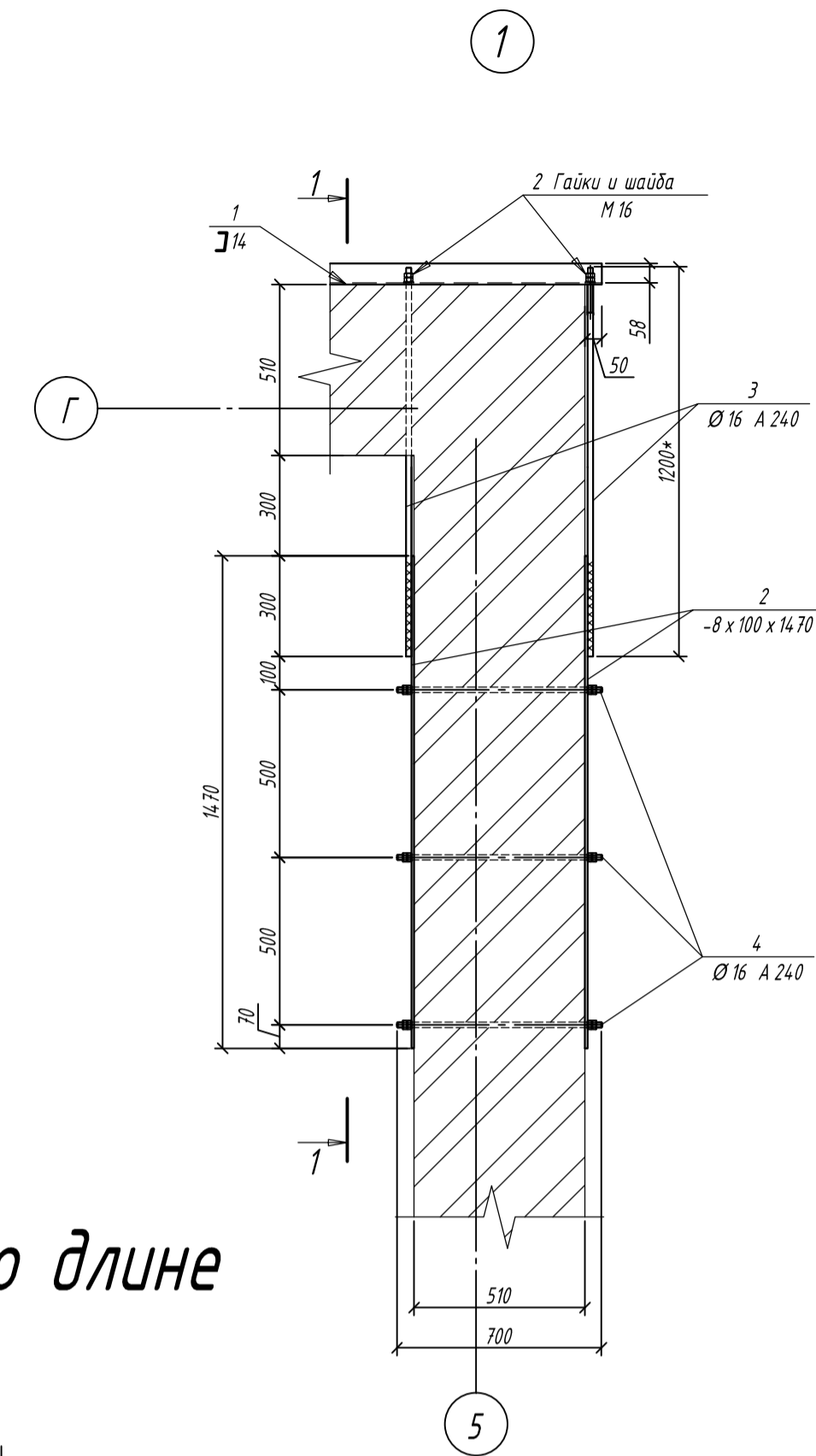
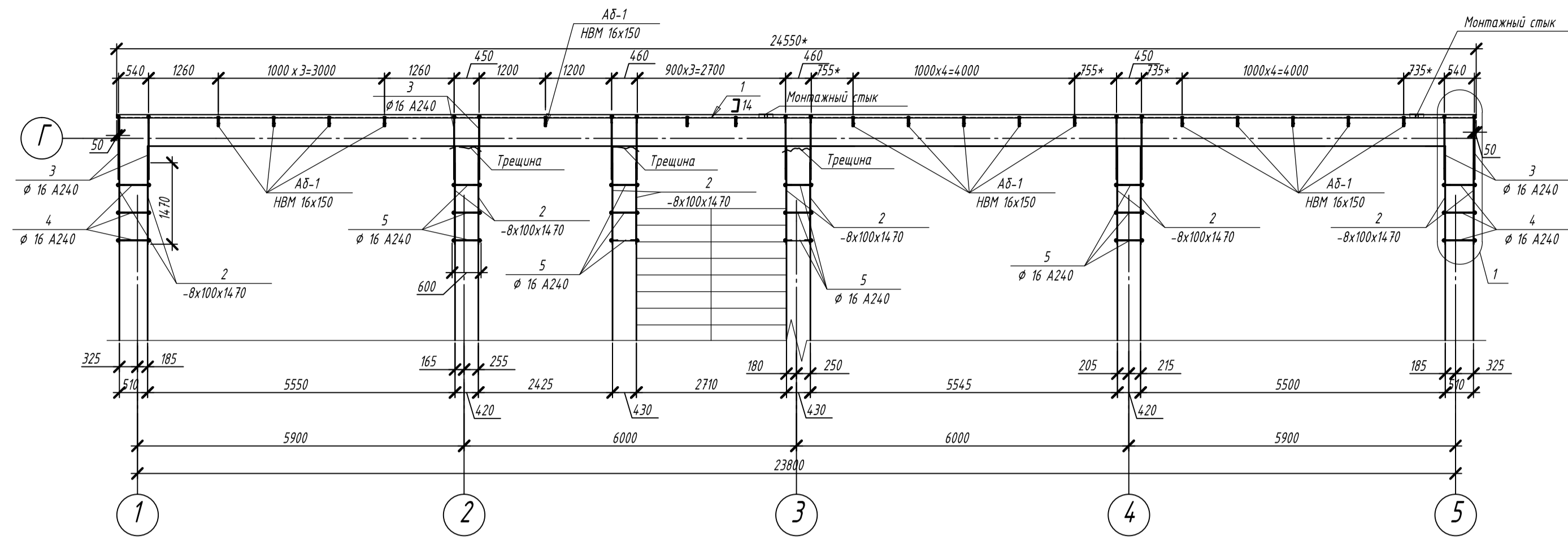


Геологический разрез

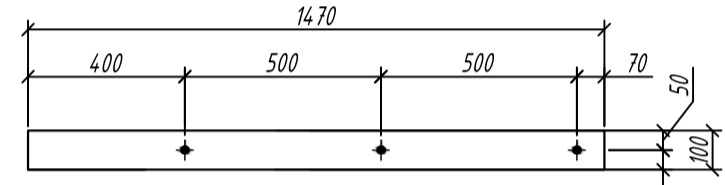


Зав. кафедрой	Ласьков Н.Н.			ВКР -2069059-08.03.01-131104-2017		
Руководитель	Жуков А.Н.					
Архитектура	Викторова О.П.			Реконструкция кирпичного торгового-офисного здания в г. Кузнецк общей площадью 1728 м²		
ОпФ	Глухов В.С.			Основания и фундаменты		
Конструкции	Жуков А.Н.			Студия	Лист	Листов
Техн. и орг.	Азарянца Н.В.			У	4	9
Экономика	Сафьянова А.Н.			Планы фундаментов до реконструкции, 1-1, 2-2, 3-3, геологический разрез, планы фундаментов после реконструкции, 4-4, 5-5, вид А и Б		
Б.К.Д.	Разживина Г.П.			ПГУАС, каф. СК		
НИР	Жуков А.Н.			ар. СТ 1-41		
Норм. контроль	Жуков А.Н.					
Студент	Устинова А.В.					

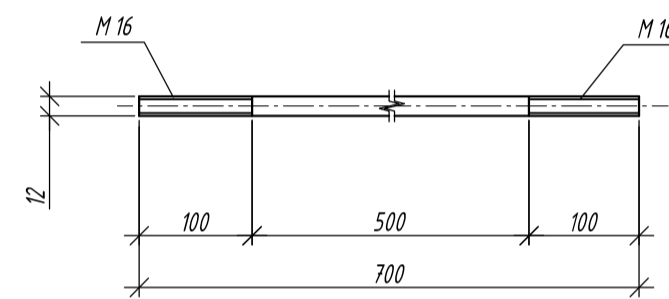
Схема усиления наружной стены ЭУ-1 на отм. +3,450 и +6,130



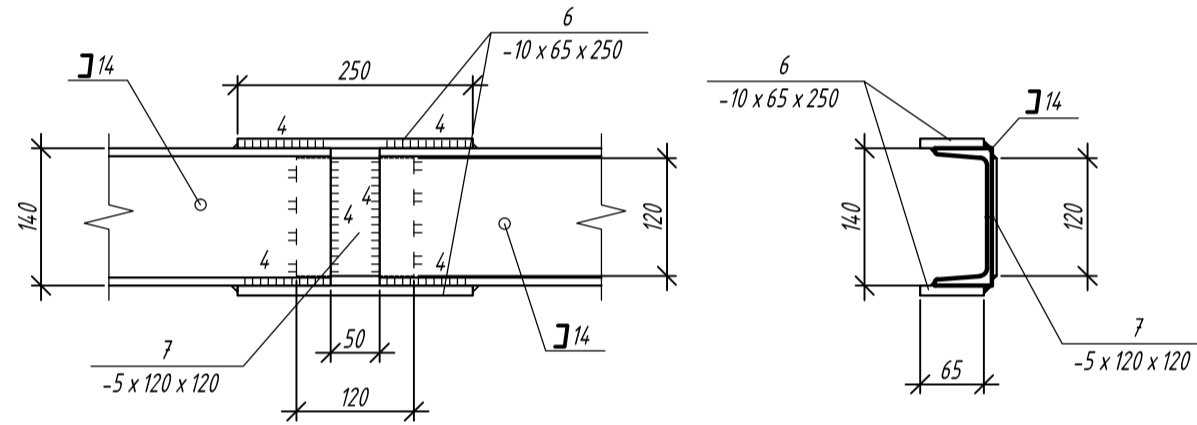
Опорная планки (поз.2)



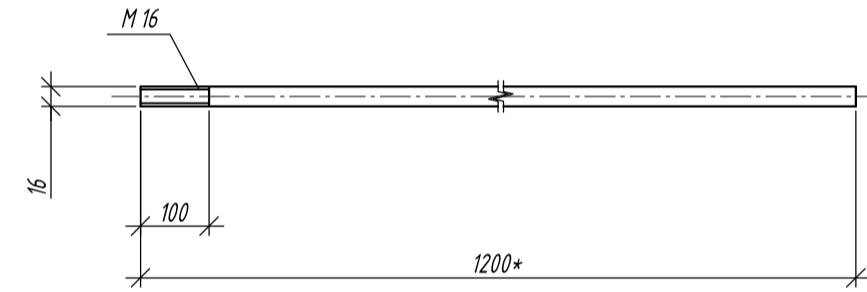
Шпилька (поз.4)



Монтажный стык швеллера Z14 по длине



Затяжка (поз.3)



Шпилька (поз.5)

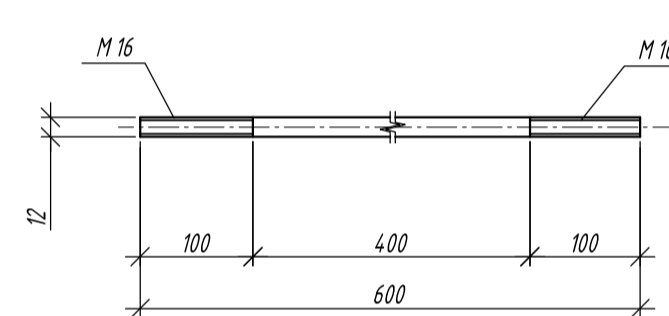
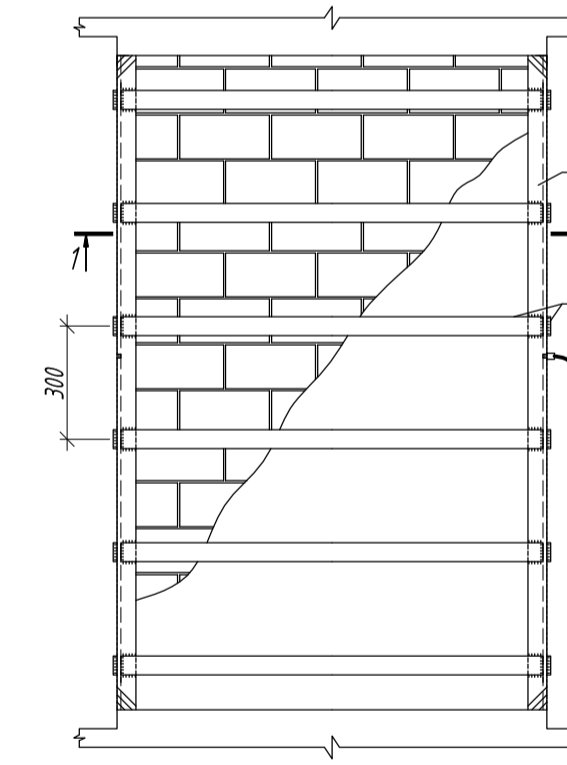
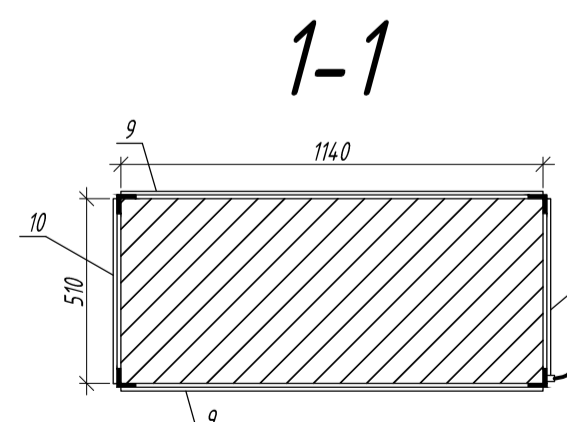


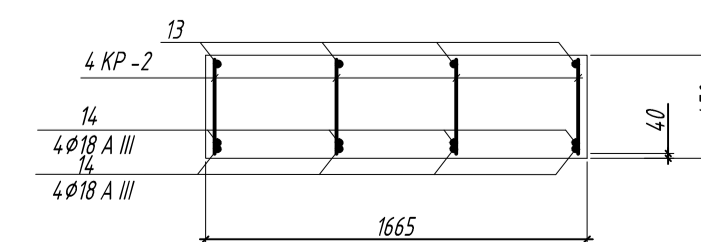
Схема усиления кирпичного простенка



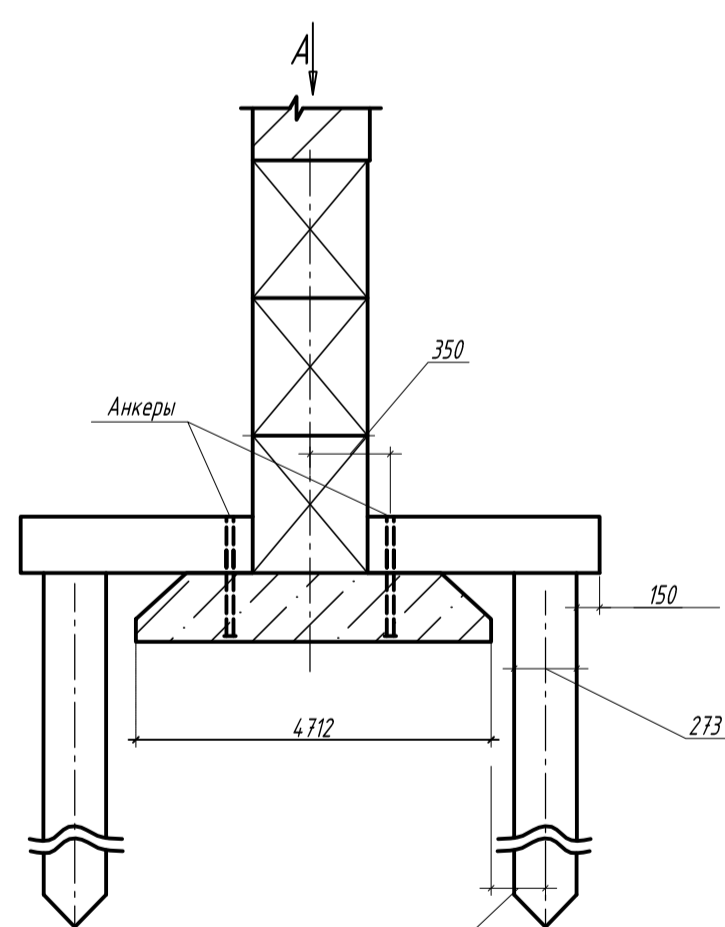
Поз. 1



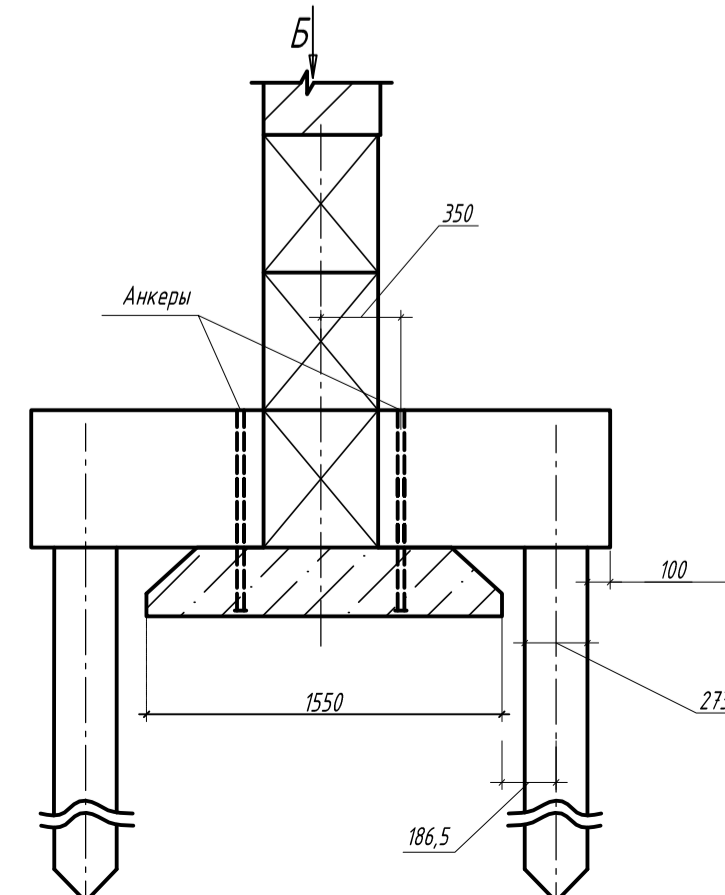
3-3



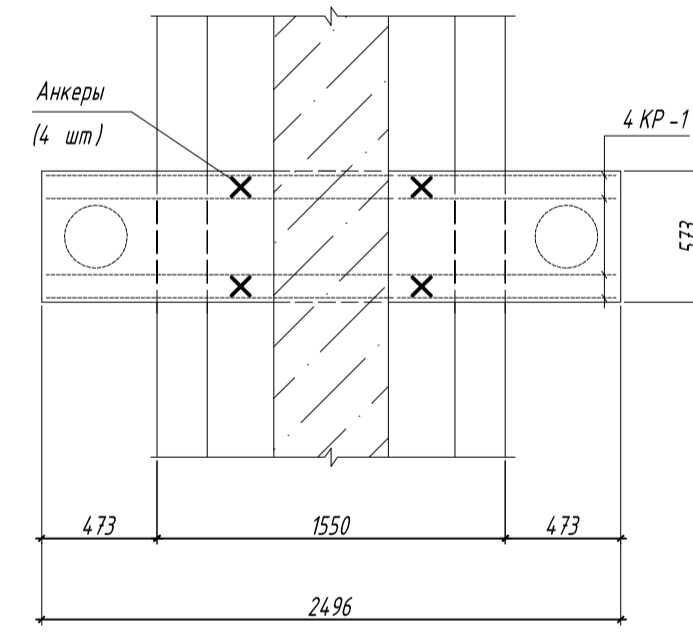
ФМ-1



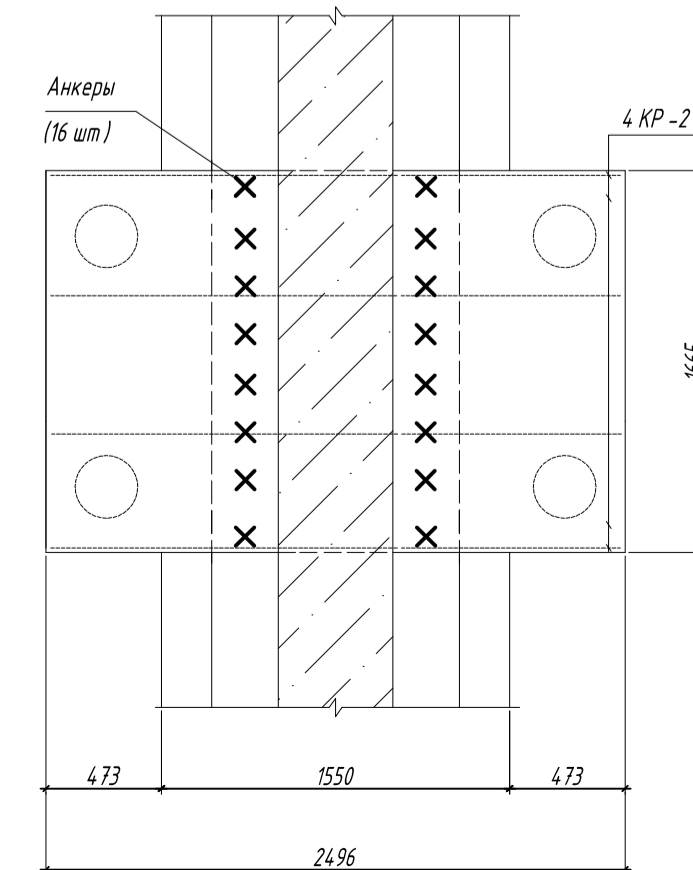
ФМ-2



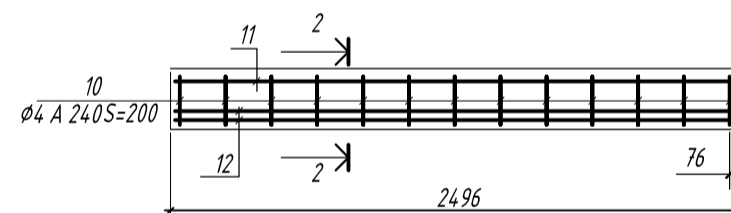
А



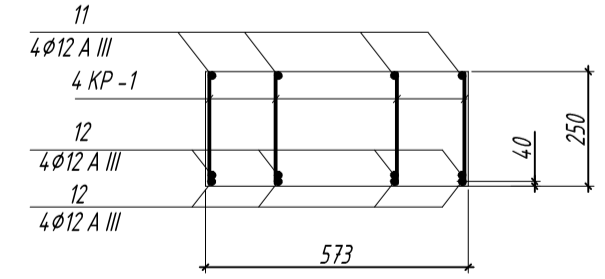
Б



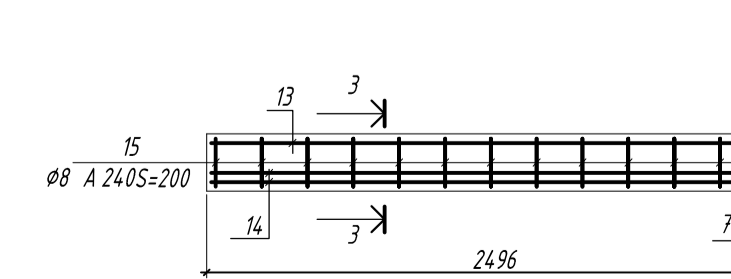
KP-1



2-2



KP-2



Спецификация металла на усиление стен ЭУ-1

Марка	Поз.	Кол-во, шт.		Сечение	Длина, мм	Масса, кг		Всего	Примечание
		Н	Т			шт.	общ.		
ЭУ-1	1	2		14	24550*	302,0	604,0	940,0	8240-89
	2	24		-8x100	1470	9,2	220,8		19903-74
	3	24		16 A240	1200*	1,9	45,6		74 P076
	4	12		16 A240	700	1,1	13,2		74 P076
	5	24		16 A240	600	1,0	24,0		74 P076
	6	8		-10x65	250	1,3	10,4		ГОСТ 19903-74
	7	4		-5x120	120	0,6	2,4		ГОСТ 19903-74
	Гайка	192		M16		0,024	4,61		ГОСТ 15371-78
	Шайба	96		M16		0,01	0,96		ГОСТ 15371-78
	АБ-1	34		Анкерный болт НВМ 16x150					Производство Теч-КРЕП
Простенок	8	4		L 5x50	1735	3,77	26,16	ГОСТ 19903-74	
	9	12		-5x40	1150	0,3	3,6	ГОСТ 19903-74	
	10	12		-5x40	520	0,15	1,87	ГОСТ 19903-74	
Масса наплавленного металла 1,5%							14,0		

Спецификация фундамента ФМ1 и ФМ2

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг	Примечание
		Сварочные единицы			
	KP-1	Сварной каркас	4	27,68	
	KP-2	Сварной каркас	4	55,0	
		KP-1			
10	ГОСТ 5781-82*	φ4 A 240 l=230	14	0,32	
11	ГОСТ 5781-82*	φ12 A 400 l=2476	1	2,20	
12	ГОСТ 5781-82*	φ12 A 300 l=2476	2	4,40	
		Итого:		6,92	
		KP-2			
13	ГОСТ 5781-82*	φ12 A 400 l=2476	1	2,20	
14	ГОСТ 5781-82*	φ18 A 400 l=2476	2	9,89	
15	ГОСТ 5781-82*	φ8 A 240 l=430	14	1,66	
		Итого:		13,75	
		Бетон тяжелый В 15		2,58	м³

Зад. кафедра	Ласьков Н.Н.	ВКР - 2069059-08.03.01-131104-2017	Реконструкция кирпичного торгового-офисного здания в г. Кузнецк общей площадью 1728 м²	Расчетно-конструктивный раздел	Студент	Эскизы	Лист	Листов
Руководитель	Жуков А.Н.					У	5	9
Архитектор	Викторова О.Л.							
ОиФ	Глухов В.С.							
Конструкции	Жуков А.Н.							
Техн. и орг.	Азарович Н.В.							
Экономика	Сафьянова А.Н.							
БЖД	Раздвинина Г.П.							
НИР	Жуков А.Н.							
Норм. контроль	Жуков А.Н.							
Студент	Устинова А.В.							

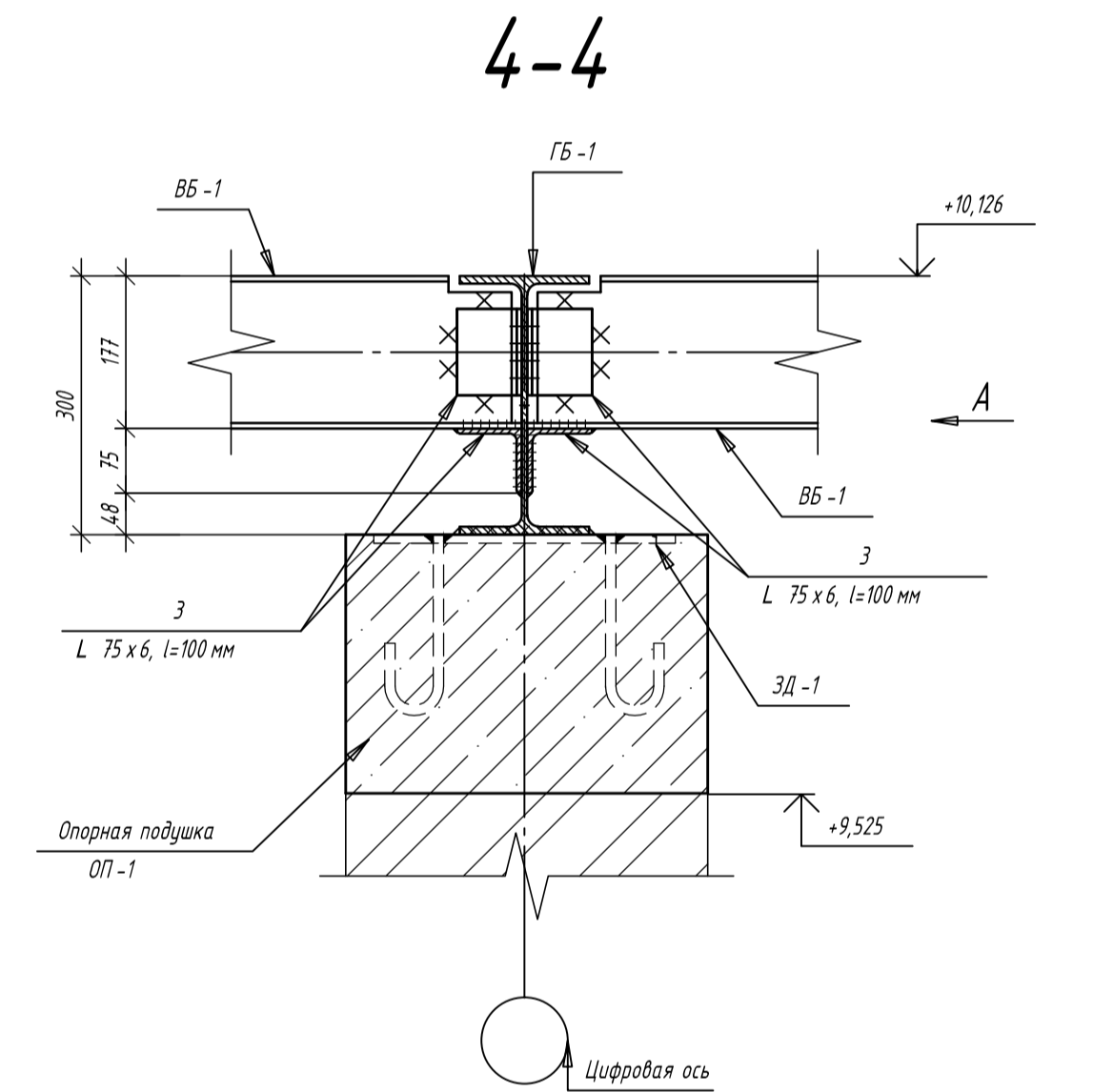
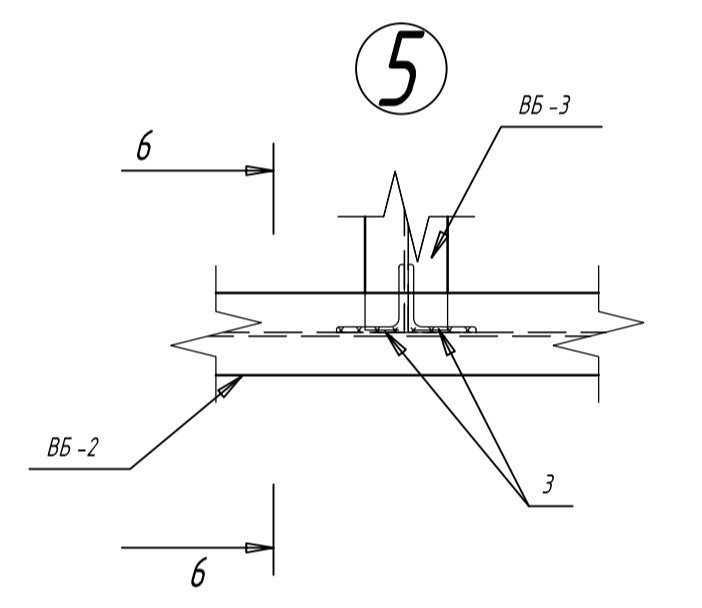
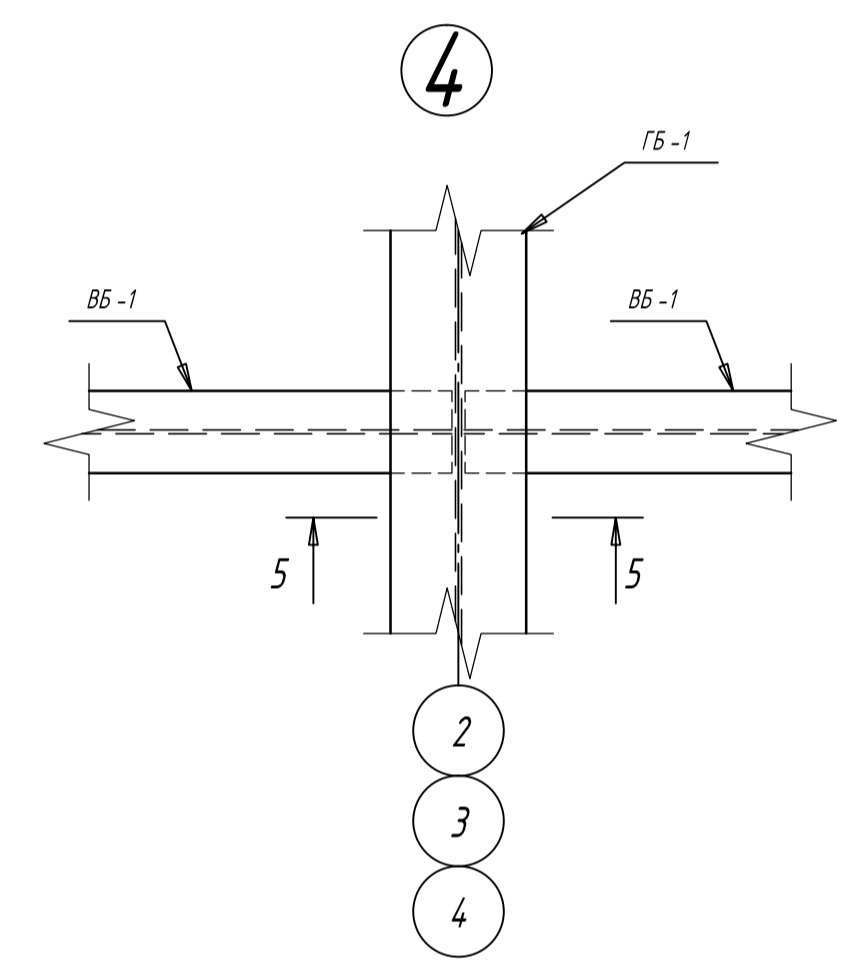
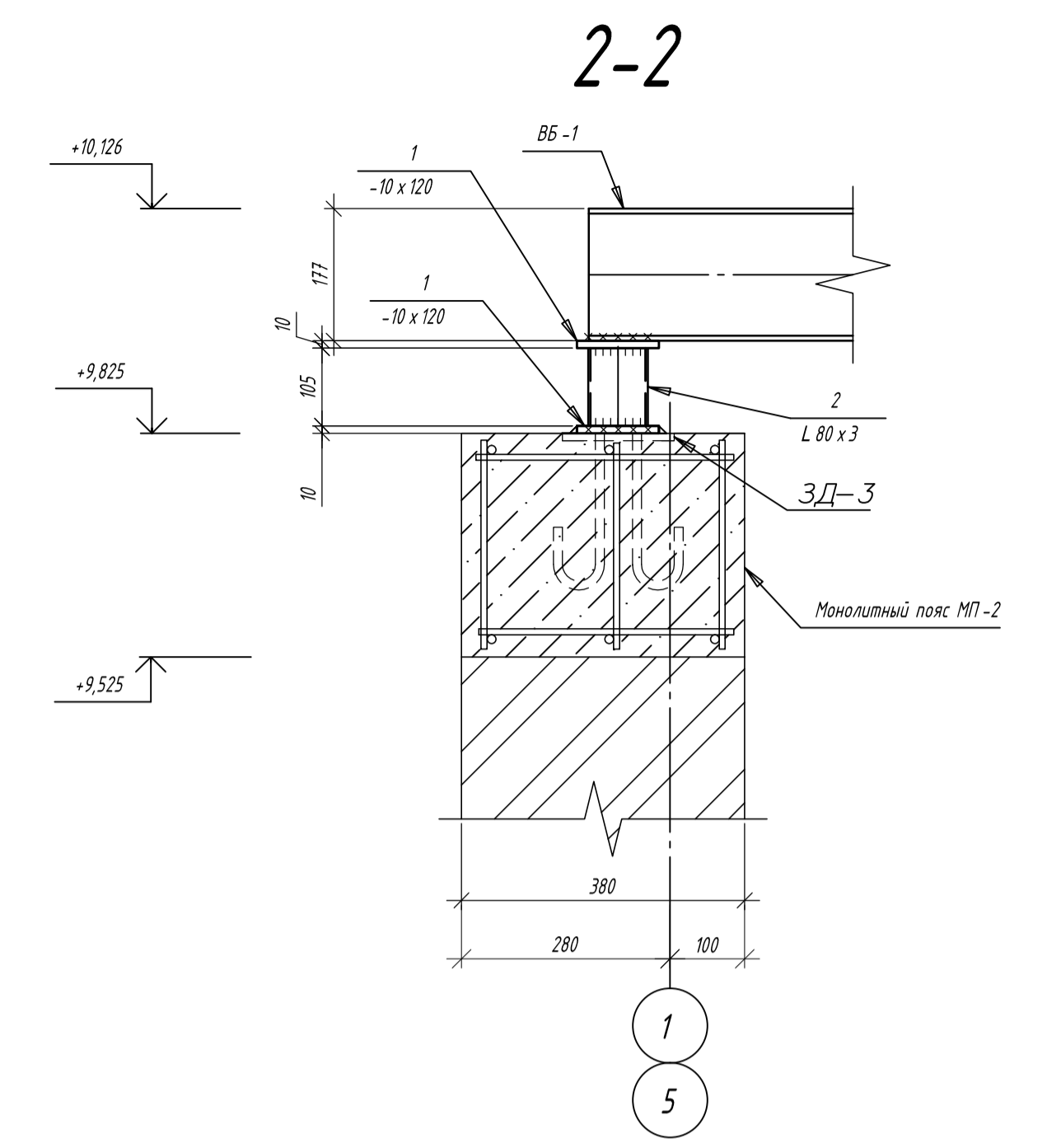
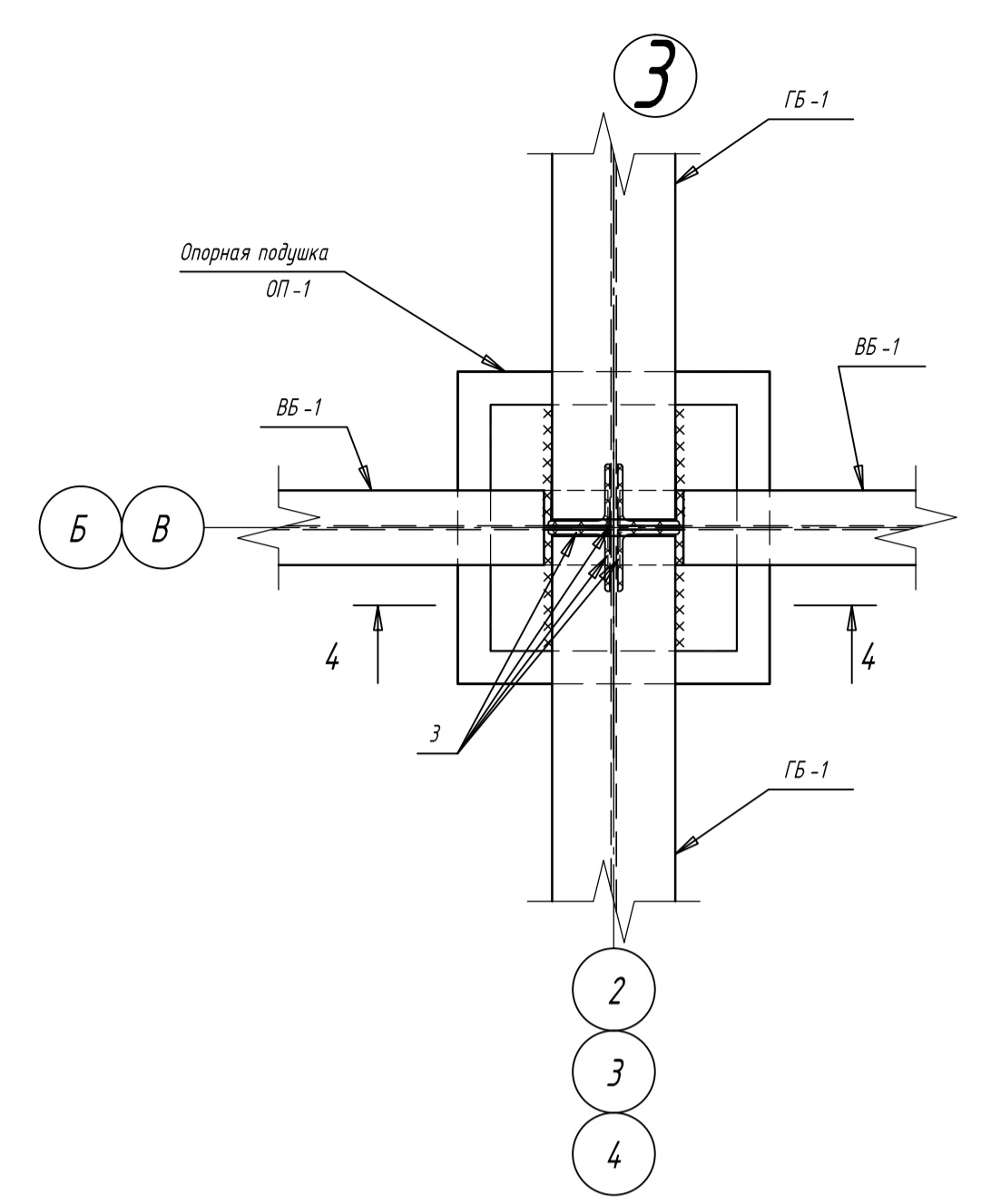
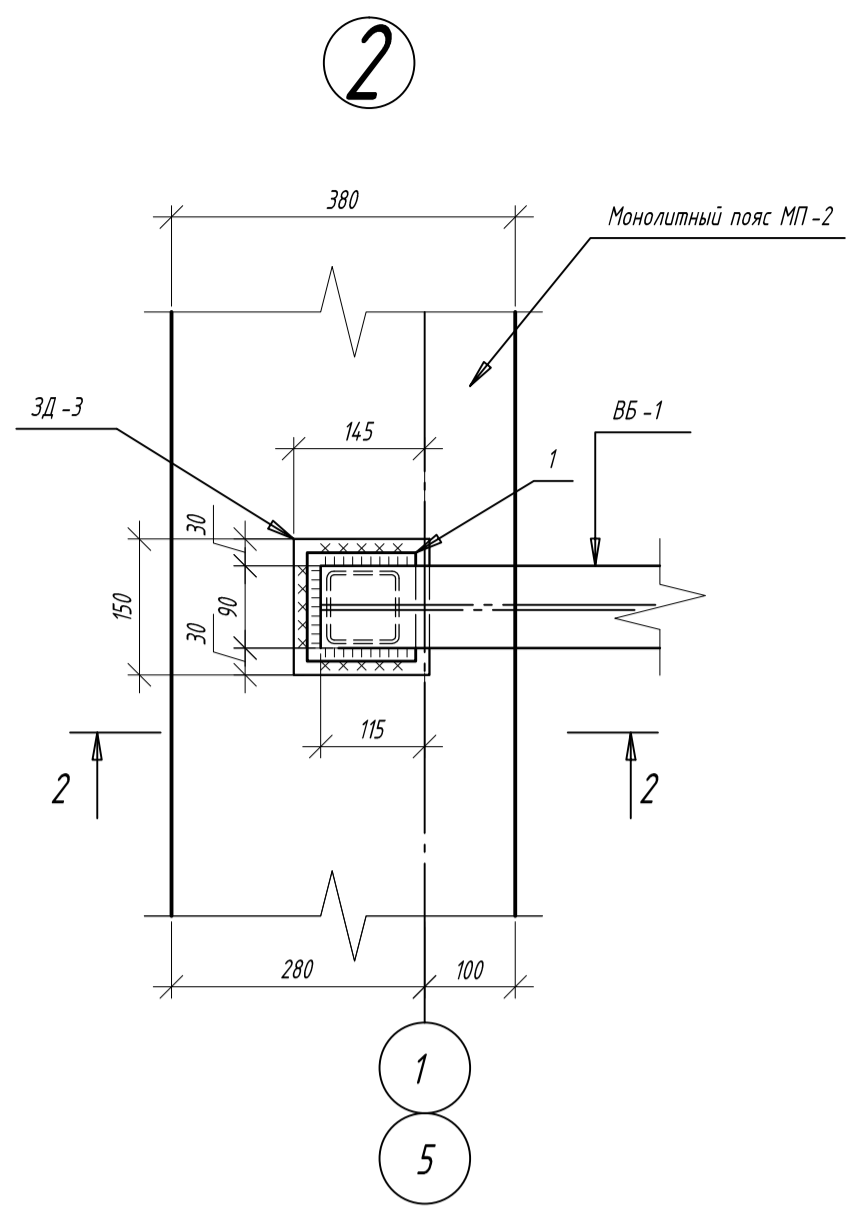
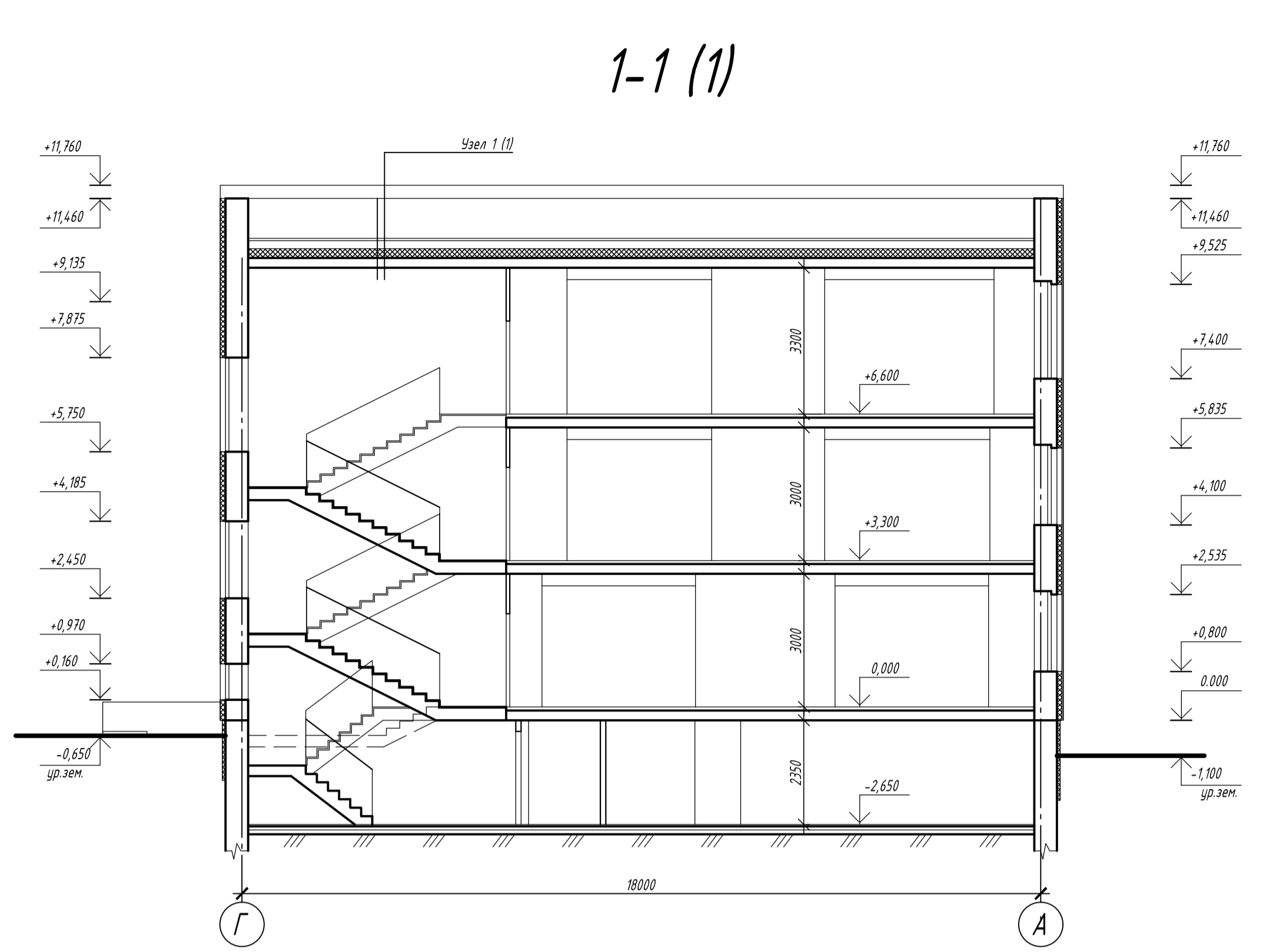
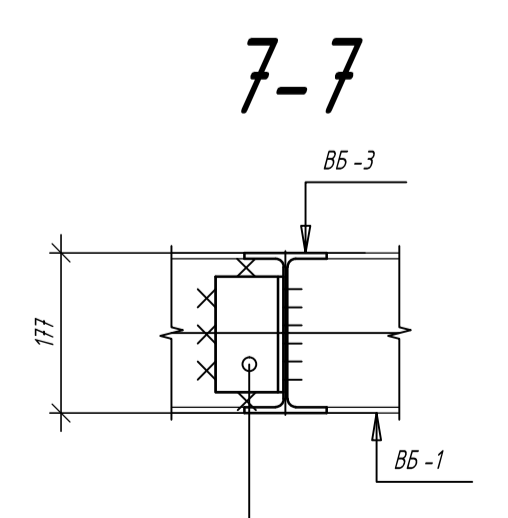
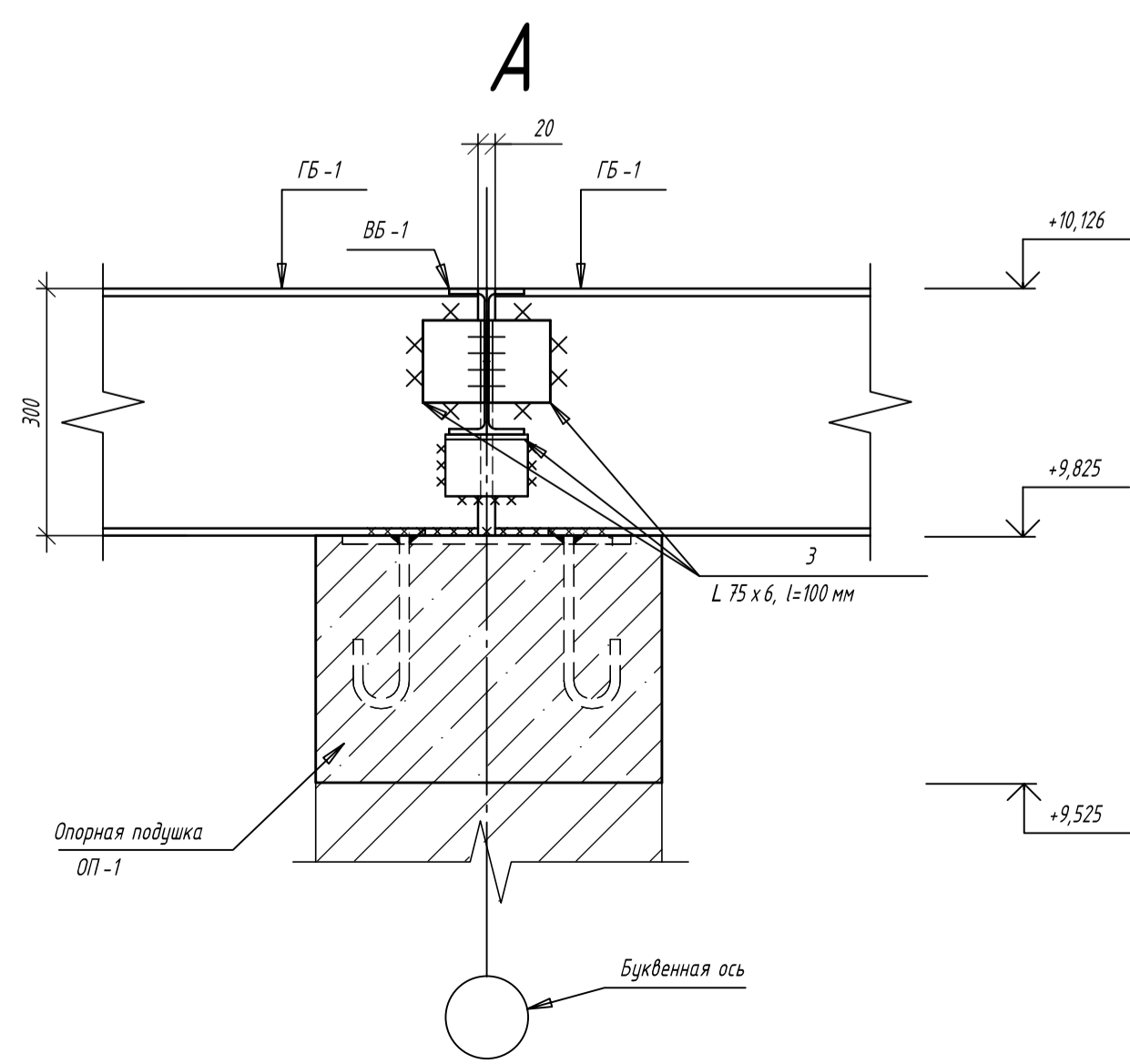
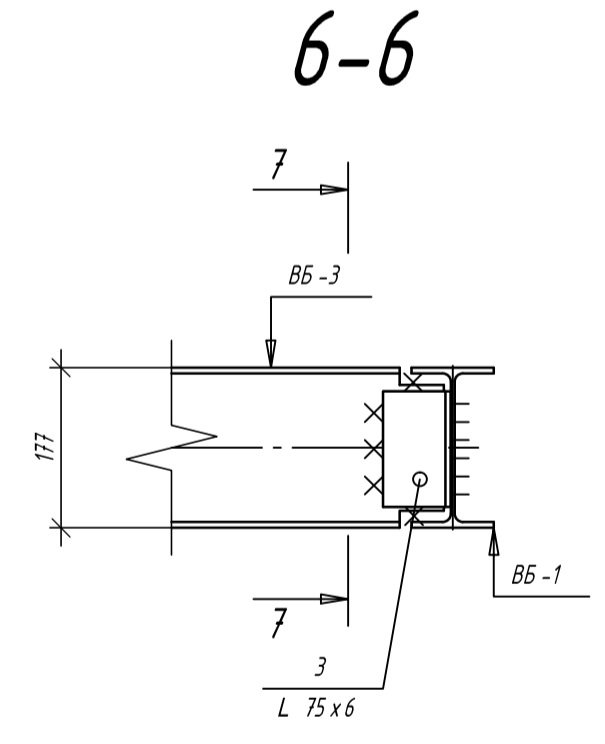
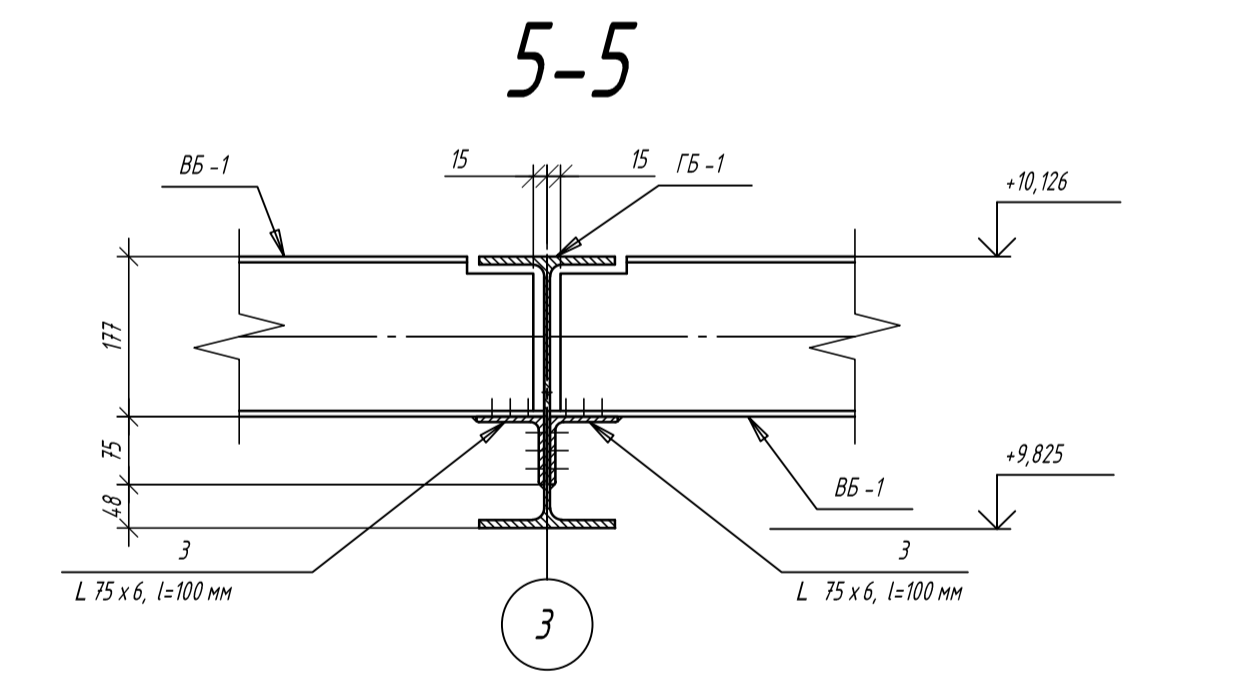
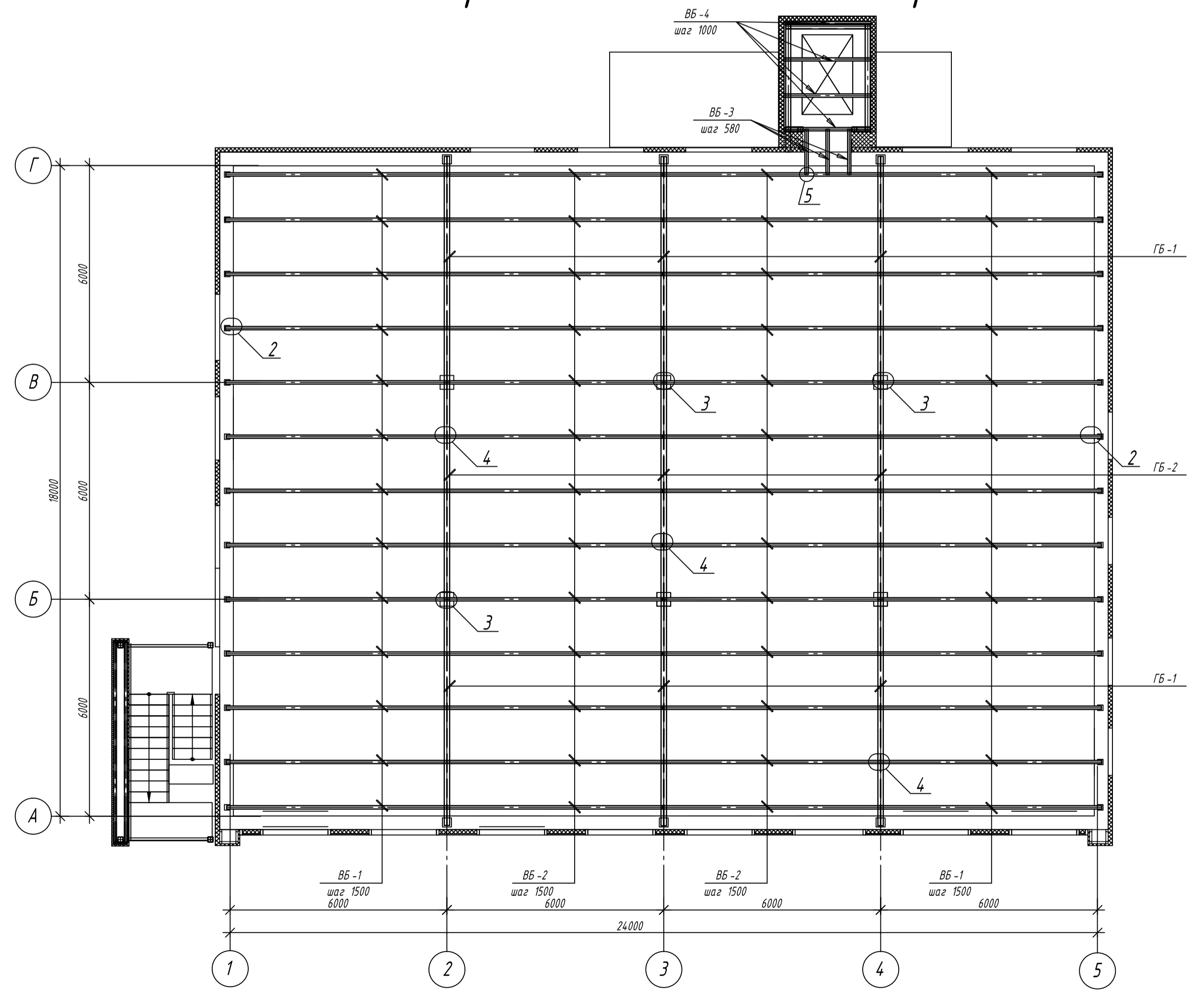


Схема расположения балок покрытия



Спецификация металла для устройства покрытия

Марка	Поз.	Количество		Сечение	Длина	Масса, кг			Марка металла	Примечание
		т	н			одной	всех	марки		
ГБ-1	6			I 30Б2	6230	229.4	1376.4			СТО АСЧМ 20-93
ГБ-2	3			I 30Б2	5980	220.2	660.6			СТО АСЧМ 20-93
БВ-1	26			I 18Б1	6110	94.4	2454.5			СТО АСЧМ 20-93
БВ-2	26			I 18Б1	5980	92.4	2402.5			СТО АСЧМ 20-93
БВ-3	3			I 18Б1	1230	19.3	59.7	7310	C245	СТО АСЧМ 20-93
БВ-4	4			I 18Б1	2380	37	148			СТО АСЧМ 20-93
	1	52		-10x120	120	1.15	60			ГОСТ 19903-74
	2	26		L80x3	105	0.75	20			ГОСТ 30245-2003
	3	168		L75x6	100	0.69	116			ГОСТ 8509-86
Масса наплавленного металла 1%							72.4			

Зав. кафедрой	Ласков Н.Н.		ВКР -2069059-08.03.01-131104-2017		
Руководитель	Жуков А.Н.		Реконструкция кирпичного торгового-офисного здания в г. Кузнецк общей площадью 1728 м ² Расчетно-конструктивный раздел 1-1 (1), схема расположения балок покрытия, узлы 2,3,4,5, 2-2, 3-3, 4-4, 5-5, 6-6, 7-7, Вид А, спецификация		
Архитектор	Викторова О.Л.				
ОиФ	Глухов В.С.				
Конструкции	Жуков А.Н.				
Техн. и орг.	Азарянца Н.В.				
Экономика	Сафьянова А.Н.				
БЖД	Разживина Г.П.				
НИР	Жуков А.Н.				
Норм. контроль	Жуков А.Н.				
Студент	Устинова А.В.				
		Стадия	Лист	Листов	
		У	6	9	
				ПГУАС, каф. СК	
				ар. СТ 1-41	

Схема прямка лифта

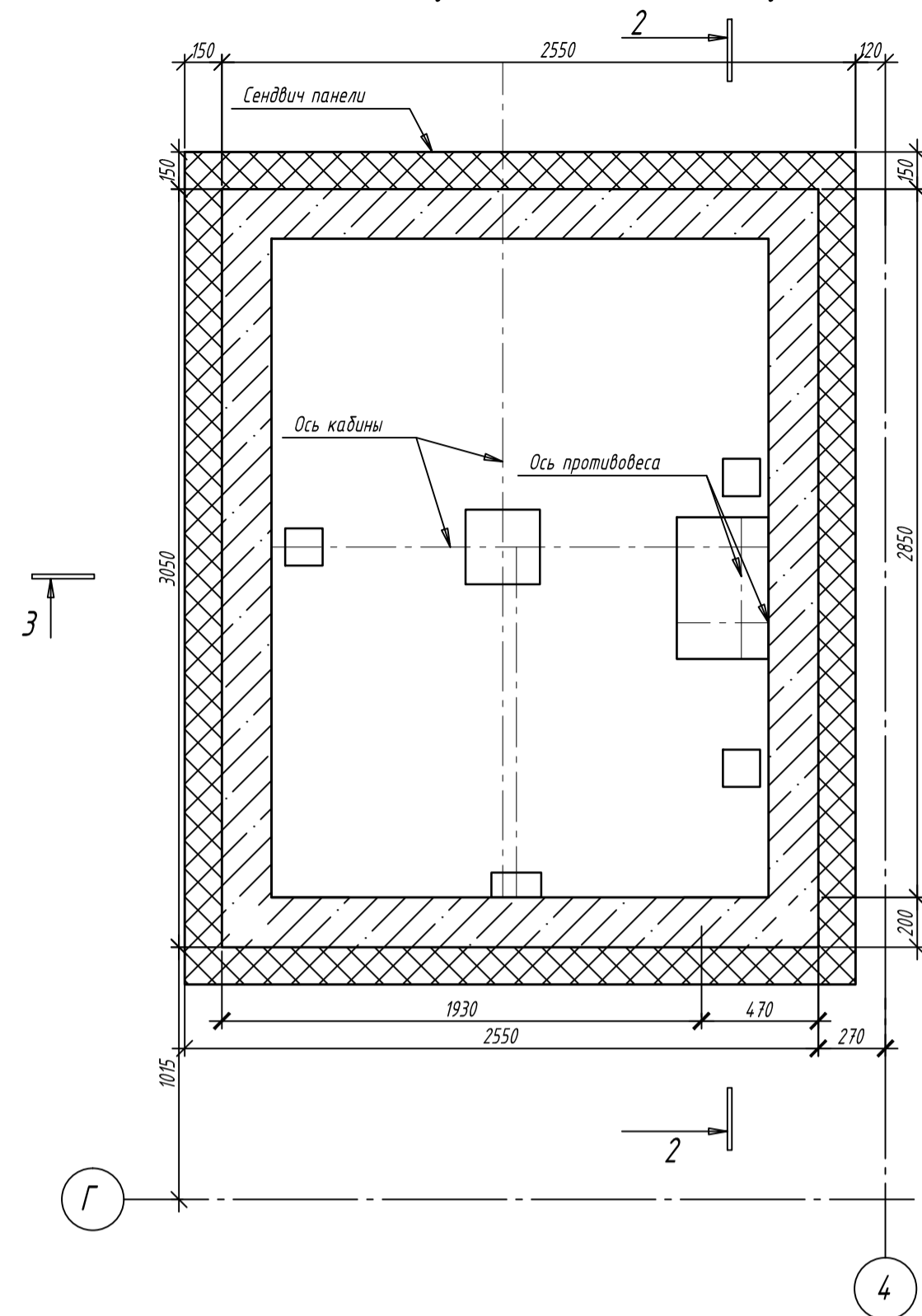
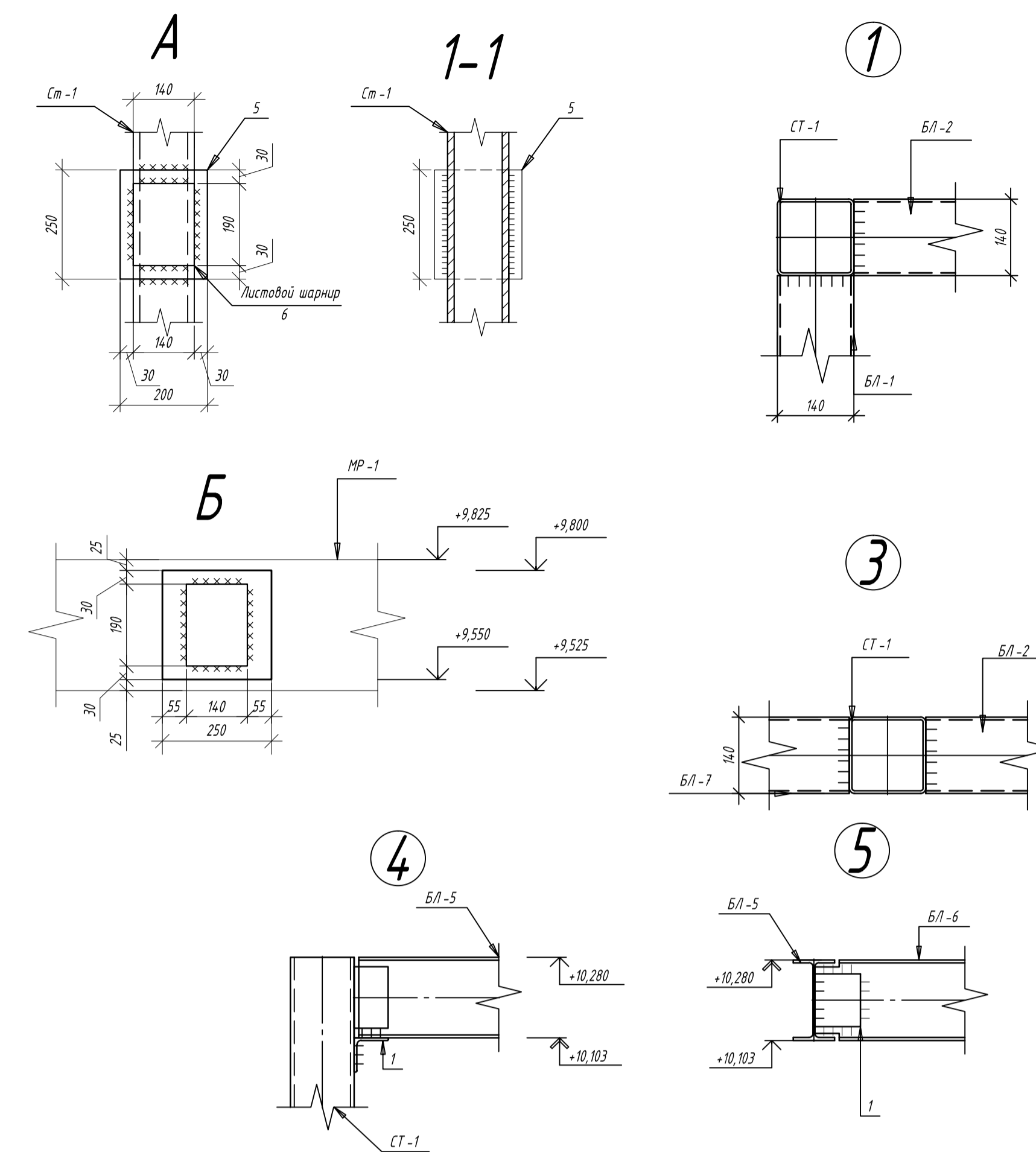
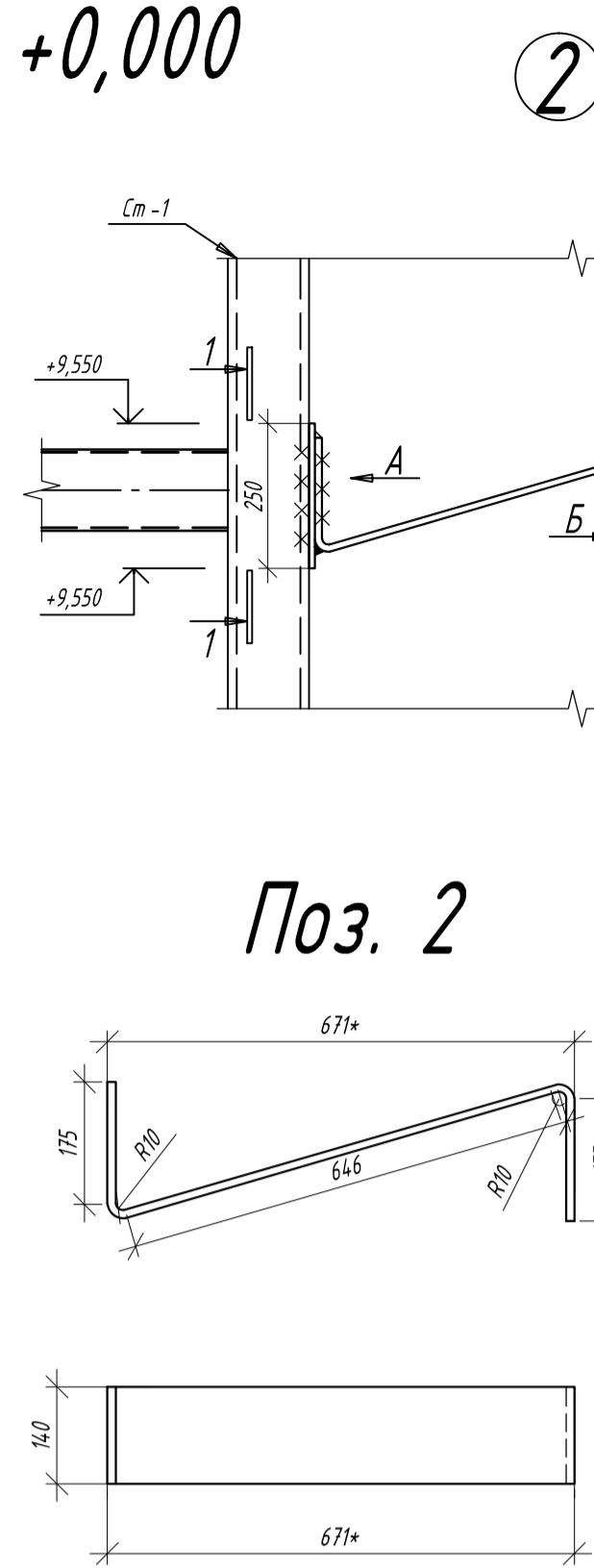
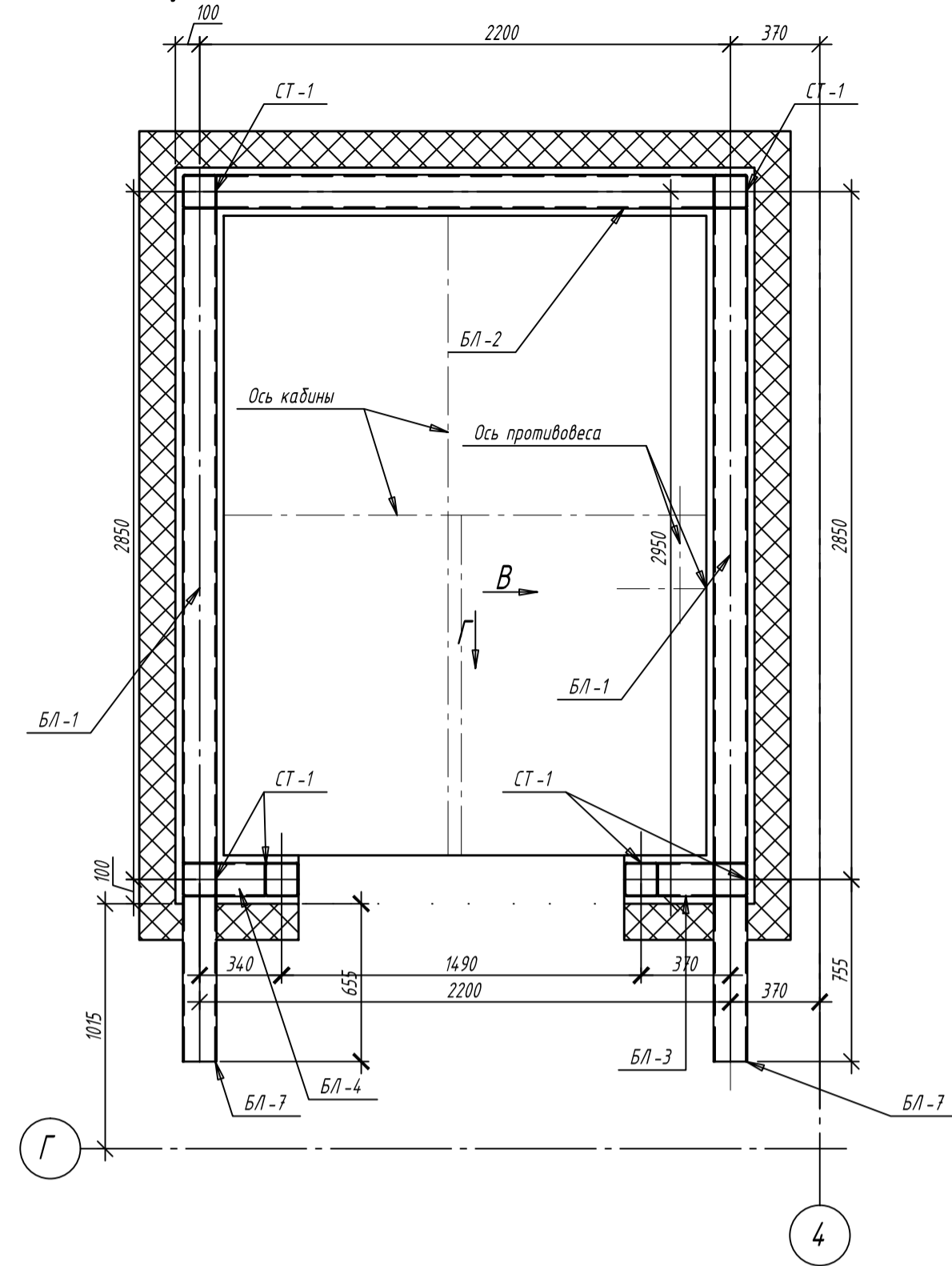
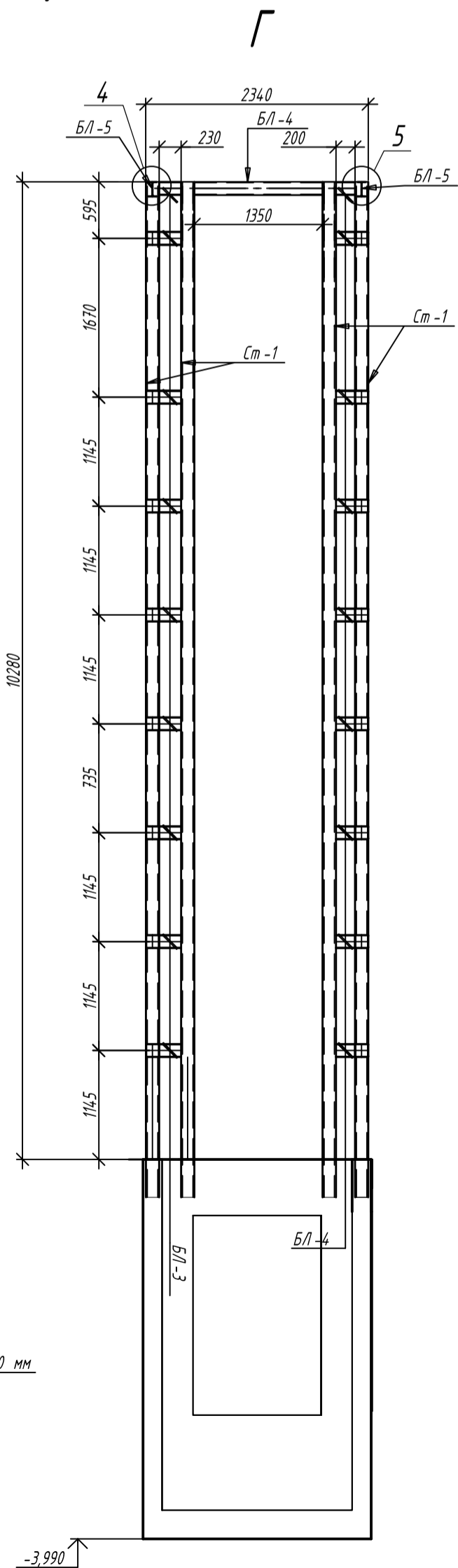
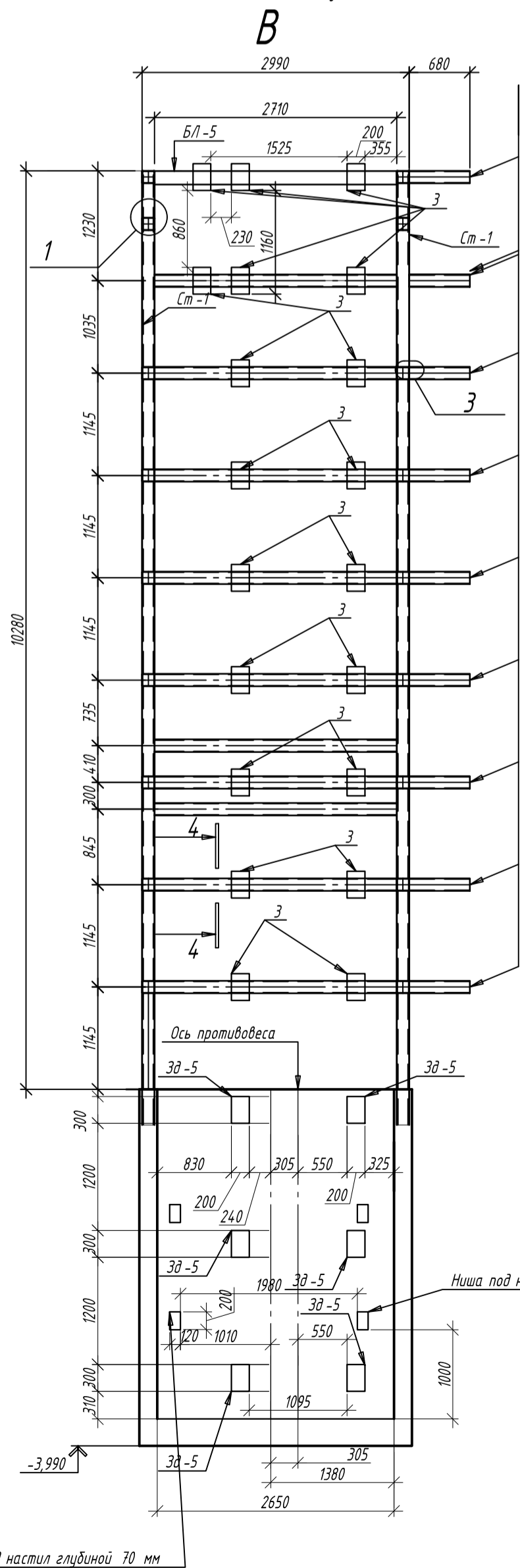


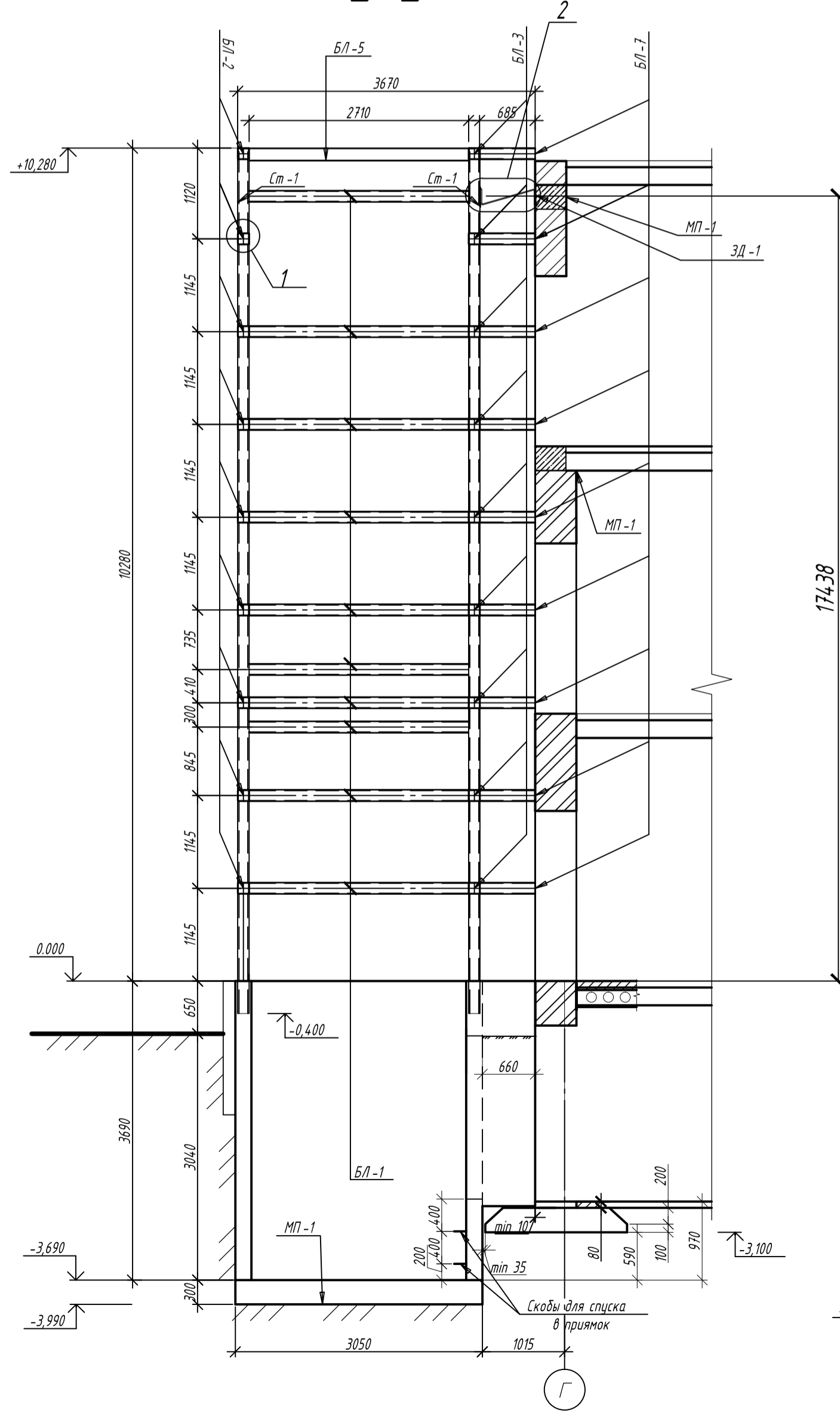
Схема лифтовой шахты на отметке +0,000



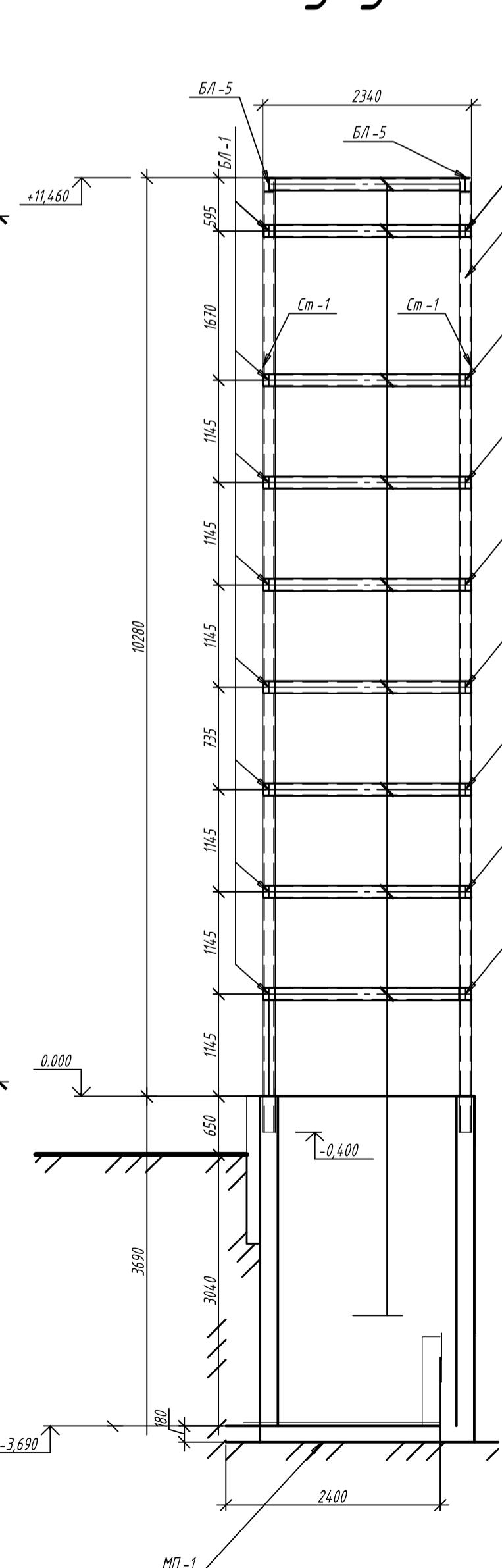
Развертка стен лифтовой шахты



2-2



3-3



Спецификация металла на устройство крепления лифта

Марка	Поз.	Кол-во	Сечение	Длина, мм	Масса, кг		Марка стали	Примечание
					шт.	общ.		
	5	2	-10x200	250	3,95	7,9		ГОСТ 103-2006
	6	2	-12x140	1070*	14,2	28,4	36,3	ГОСТ 103-2006
					Наплавленный металл 1%		0,4	

Спецификация металла на устройство лифта

Марка	Поз.	Кол-во	Сечение	Длина, мм	Масса, кг		Марка стали	Примечание
					шт.	общ.		
	БЛ-1	20	П140x5	2690	56,1	1122		ГОСТ 30245-2003
	БЛ-2	9	П140x5	2040	4,263	383,7		ГОСТ 30245-2003
	БЛ-3	9	П140x5	210	4,8	43,2		ГОСТ 30245-2003
	БЛ-4	9	П140x5	190	4,3	38,7		ГОСТ 30245-2003
	БЛ-4	1	П140x5	1330	27,6	27,6		ГОСТ 30245-2003
	БЛ-5	2	I1851	2700	50,8	101,6		СТО АСЧМ 20-93
	БЛ-6	2	I1851	2200	45,52	91,1	3647	СТО АСЧМ 20-93
	БЛ-7	18	П140x5	685	14,2	255,6		ГОСТ 30245-2003
	СТ-1	6	П140x5	10680	221	1326		ГОСТ 30245-2003
	1	4	L75x6	140	1	4		ГОСТ 8509-93
	2	16	-6x80	120	0,5	8		ГОСТ 103-2006
	3	28	-10x200	300	4,71	131,9		ГОСТ 103-2006
	4	56	L75x6	200	1,38	77,3		ГОСТ 103-2006
					Наплавленный металл 1%		36,2	

Зав. кафедрой	Лысков Н.Н.							
Руководитель	Жуков А.Н.							
Архитектор	Викторова О.Л.							
ОиФ	Глухов В.С.							
Конструктор	Жуков А.Н.							
Техн. и орг.	Азаркина Н.В.							
Экономист	Сафьянова А.Н.							
БЖД	Разживина Г.П.							
НИР	Жуков А.Н.							
Норм. контроль	Жуков А.Н.							
Студент	Устинова А.В.							

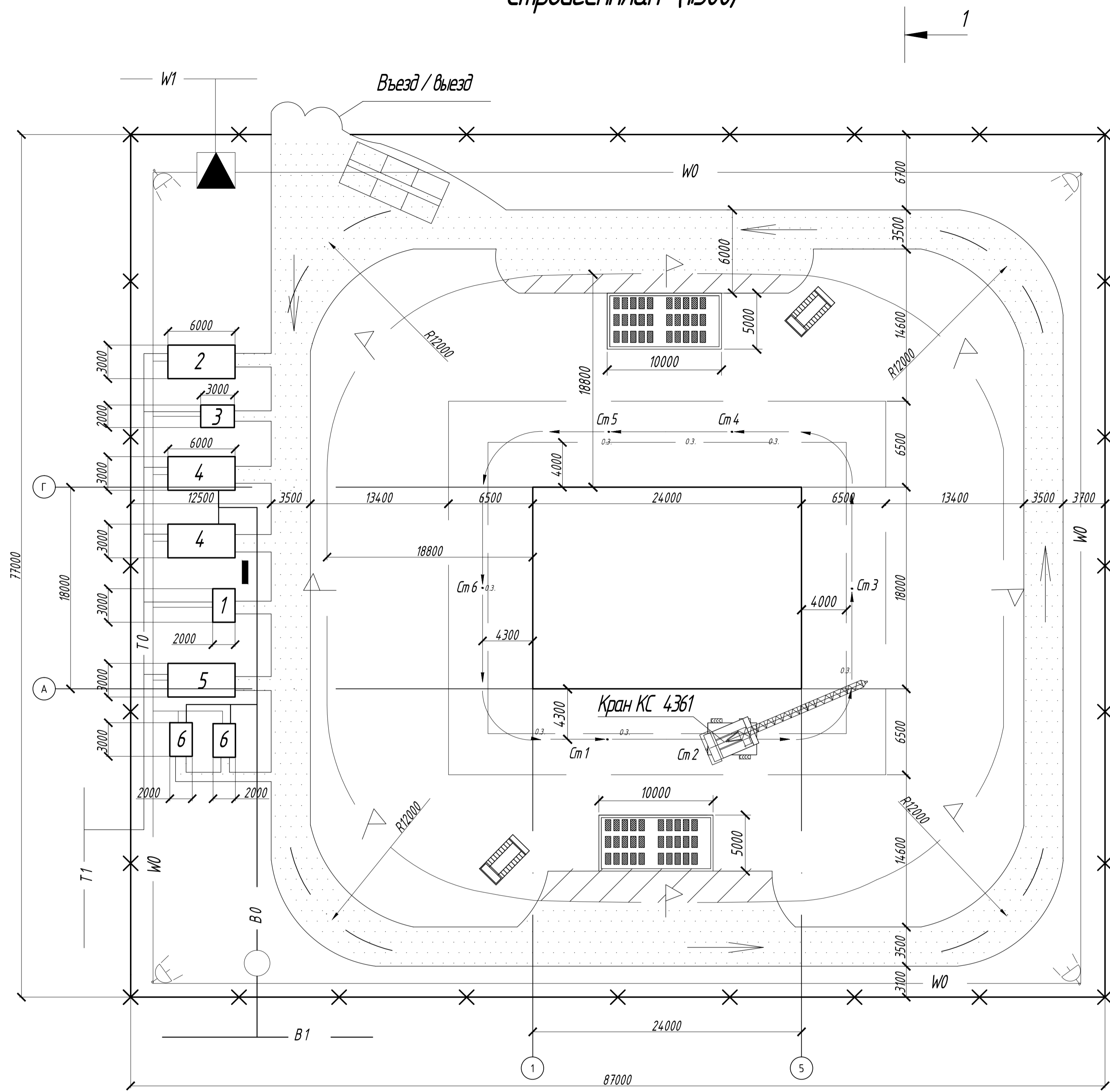
ВКР -2069059-08.03.01-131104-2017

Реконструкция кирпичного торгового-офисного здания в г. Кузнецк общей площадью 1728 м²

Расчетно-конструктивный раздел

Студия Лист Листов
У 7 9
ПГУАС, каф. СК
гр. СТ-1-41

Стройгенплан (1:500)



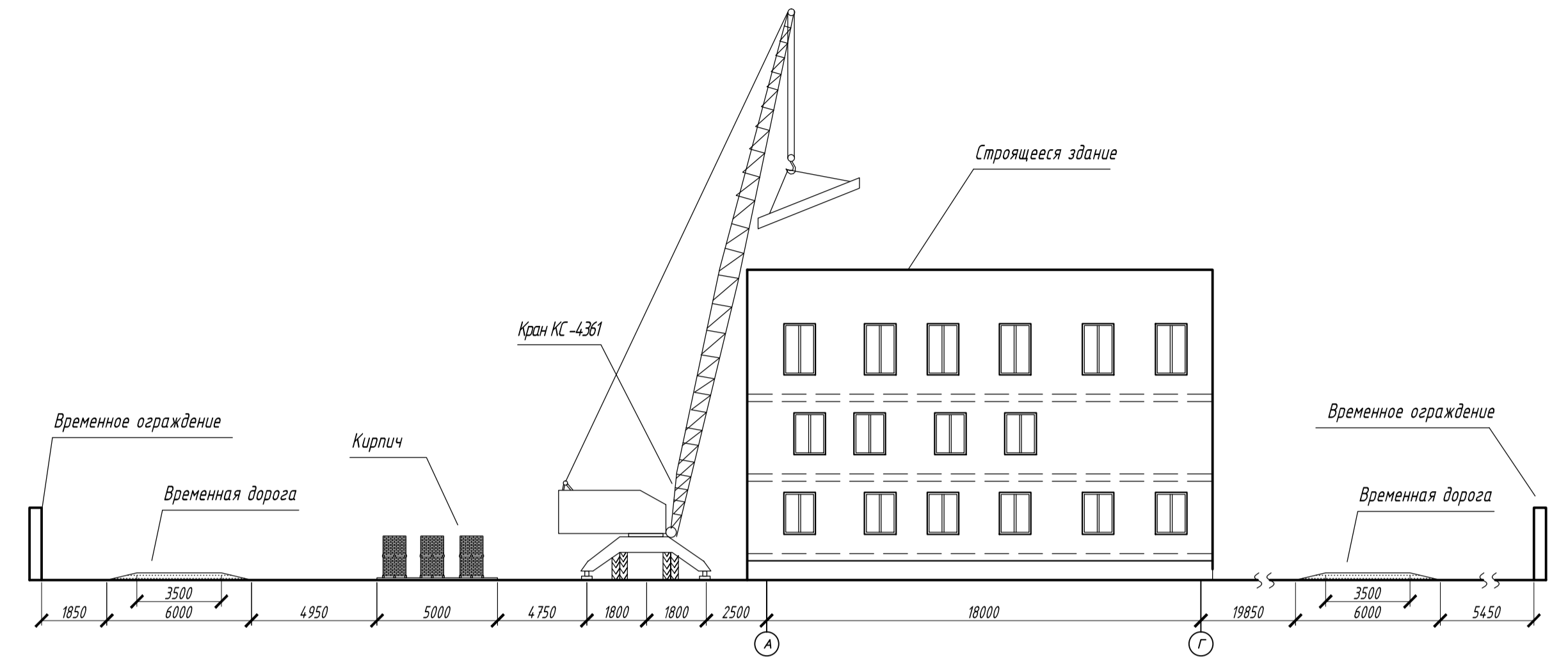
Условные обозначения

— T0 —	Временная теплотель	○	Колодец водопроточный
— T1 —	Существующая теплотель	■	Козырек над временным входом в здание
— W0 —	Временное электроснабжение	□	Строящееся здание
— W1 —	Существующее электроснабжение	□	Площадка для складирования
— B0 —	Временный водопровод	— P —	Опасная зона работы крана
— B1 —	Существующий водопровод	× × ×	Временные ограждения
☐	Пржекторные установки	☐	Привенный бункер
▲	Трансформатор СКТП 560	☐	Пост мойки колес автотранспорта
■	Щит пожарной безопасности	— 01 — 01 —	Монтажная зона
— — —	Опасная зона поворотной платформы крана		

Экспликация временных зданий

Поз.	Наименование	Ед. изм. м ²	Кол-во	Габариты м.м.	Тип здания
1	Прорабская	6	1	3 × 2	Контейнер
2	Гардеробная	18	1	3 × 6	Контейнер
3	Сушильная	6	1	3 × 2	Контейнер
4	Душевая / Умывальная (мужская и женская)	18	2	3 × 6	Контейнер
5	Помещение для обогрева	18	1	3 × 6	Контейнер
6	Туалет (мужской и женский)	6	2	3 × 2	Контейнер

1-1 (1:200)



Техника безопасности

- Выделение опасных зон, доступ в которые рабочим, не занятым на выполнении данных работ, запрещен; организацию безопасных путей для пешеходов и транспорта
- Размещение временных зданий и сооружений вне зоны действия монтажных кранов.
- Удаление административных и бытовых зданий от объектов, выделяющих пыль, вредные газы, на расстояние не менее 50 м, размещение их по отношению к этим объектам с наветренной стороны (по "розе ветров").
- Соблюдение расстояния от постоянных и временных зданий и сооружений до штабелей складов пиломатериалов не менее 30 м, а до штабелей круглого леса — 15 м.
- Расположение туалетов на расстоянии, не превышающем 200 м до наиболее удаленных рабочих мест.
- Удаление питьевых установок от рабочих мест на расстояние не более 75 м.
- Организацию необходимого освещения строительной площадки, проходов и рабочих зон.
- Размещение средств пожаротушения (пожарных гидрантов, щитов, оборудованных инвентарем для пожаротушения), а также определение мест для курения.

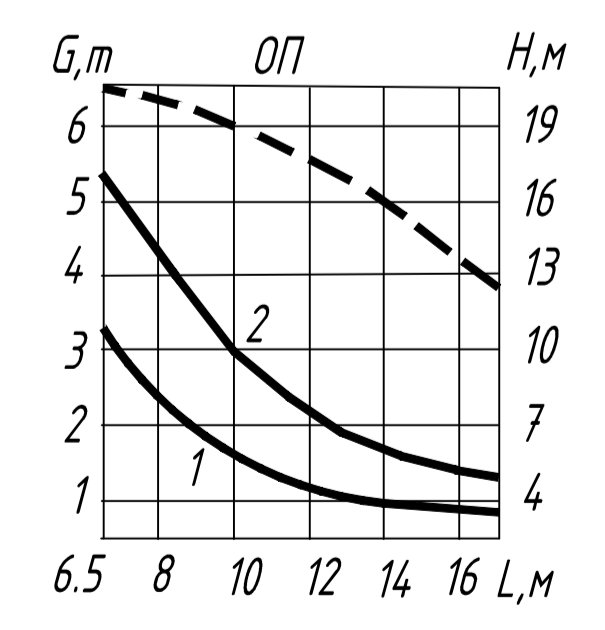
ТЭП СТП

- Коэффициент компактности $K_{к-з} = 6\%$
- Коэффициент застройки $K_z = 22\%$
- Объем, подлежащий реконструкции: $V = 1685 \text{ м}^3$

Характеристики крана КС 4.361

Грузоподъемность максимальная, т	16
Грузоподъемность на максимальном вылете, т	2,5
Вылет максимальный, м	11
Вылет минимальный, м	3,75
Высота подъема максимальная, м	18
Конструктивная масса крана, т	23,7

Графики грузоподъемности крана КС 4.361



Все работы следует производить в соответствии с :
 СП 70.13330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции"
 СП 12-135-2003 "Безопасность труда в строительстве" 4-1
 СП 48.13330.2011 "Организация строительства"

Зав. кафедрой	Ласьков Н.Н.	ВКР - 2069059-08.03.01-131104-2017	Реконструкция кирпичного торгово-офисного здания в г. Кузнецк общей площадью 1728 м ²	Студия	Лист	Листов
Руководитель	Жуков А.Н.					
Архитектура	Викторова О.Л.	Технология и организация строительства	У	9	9	ПГУАС, каф. СК
ОиФ	Глухов В.С.					
Конструкции	Жуков А.Н.	ЭТП, 1-1, ТБ, ТЭП, условные обозначения, экспликация временных зданий, характеристики крана, график грузоподъемности крана	У	9	9	ПГУАС, каф. СК
Техн. и орг.	Азарович Н.В.					
Экономика	Сафьянова А.Н.	Студент	Устинова А.В.			Формат А1
БЖД	Разживина Г.П.					
НЭР	Жуков А.Н.					
Норм. контроль	Жуков А.Н.					
Студент	Устинова А.В.					