

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
Кафедра ГОРОДСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

Утверждаю:

Зав. кафедрой

А.В.Гречишкин

подпись, инициалы, фамилия

« ____ » _____ 20 ____ г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

Тема ВКР Реконструкция нежилого здания по ул. Московская, 27

в г. Пензе

Автор ВКР А.И. Деткова

подпись, инициалы, фамилия

Обозначение ВКР-2069059-080301-130942-17 **Группа** СТР1-45

Руководитель работы О.Л. Викторова

подпись, дата, инициалы, фамилия

Консультанты по разделам:

Архитектурно-строительный Викторова О.Л., к.т.н., доцент
ФИО., уч. степень, звание

Расчетно-конструктивный Пучков Ю.М., к.т.н., доцент
ФИО., уч. степень, звание

Технологии и организации строительства Гарькин И.Н., к.и.н.
ФИО., уч. степень, звание

Техническая эксплуатация здания Викторова О.Л., к.т.н., доцент
ФИО., уч. степень, звание

Вопросы экологии и безопасность жизнедеятельности Викторова О.Л., к.т.н., доцент

ФИО., уч. степень, звание

НИР Викторова О.Л., к.т.н., доцент
ФИО., уч. степень, звание

Нормоконтроль Викторова О.Л., к.т.н., доцент
ФИО., уч. степень, звание

ПЕНЗА 2017 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
КАФЕДРА «ГОРОДСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА»

«УТВЕРЖДАЮ»
Зав. кафедрой Гречишкин А.В.
_____ 20 ____ г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы
бакалавра по направлению подготовки 08.03.01
«Строительство», направленность «Городское строительство»

Автор ВКР Деткова Алена Игоревна

Группа СТР1-45

Тема ВКР Реконструкция нежилого здания по ул. Московская, 27 в г. Пензе

Консультанты:

архитектурно-строительный раздел Викторова О.Л.

расчетно-конструктивный раздел Пучков Ю.М.

технология и организация строительства Гарькин И.Н.

техническая эксплуатация здания Викторова О.Л.

вопросы экологии и безопасности жизнедеятельности Викторова О.Л.

НИР Викторова О.Л.

I. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВКР

1. Место строительства г. Пенза

2. Назначение здания. Степень новизны разрабатываемой работы. Реальность ВКР
Произведено обследование здания постройки 19 века, даны реконструкции
по устранению объекта и его модернизации.

(указать отличие от типового или ранее разработанного проекта)

II. СОСТАВ ВКР

1. Архитектурно-строительная часть должна быть представлена следующими проектными материалами:

- объемно-планировочное и конструктивное решение;
- генплан 1-500, 1-1000;
- планы неповторяющихся этажей М 1-100, 1-200;
- поперечный и продольный разрезы М 1-100, 1-200;
- фасады М 1-100, 1-200;
- план фундаментов М 1-200, 1-400; конструктивные детали и сечения фундаментов М 1-10, 1-20, 1-50;
- план кровли М 1-400, 1-800;
- технико-экономические показатели.

2. Расчетно-конструктивная часть должна состоять из:

- выбора типа, материала и конструктивной схемы здания или сооружения;
- расчета конструкций и основания;
- составления рабочих чертежей со спецификациями;
- оформления пояснительной записки.

3. Раздел технологии и организации строительства включает в себя:

- стройгенплан на стадии возведения подземной или надземной части здания;
- технологические карты на ведущие строительные процессы;

4. Раздел технической эксплуатации здания включает в себя:

- оценка энергетической эффективности здания;
- энергетический паспорт здания;

5. Вопросы экологии и безопасность жизнедеятельности.

6. НИР

III. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ВКР

24.05

Сроки выполнения ВКР устанавливаются с _____ по 25.06 20 17 г.

Объем ВКР: чертежей 8-10 листов, пояснительной записки от 60 до 100 страниц.

Законченная ВКР с пояснительной запиской, подписанной консультантами и руководителем, представляется на кафедру для окончательного решения и допуска к защите.

Дата выдачи « 24 » 05 20 17 года.

Руководитель ВКР Викторова

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел	7
1.1 Генеральный план и благоустройство	7
1.2 План благоустройства и озеленения территории.	7
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	8
1.4 Конструктивное решение здания.....	9
1.4.1 Фундаменты.....	9
1.4.2 Цоколь, горизонтальная гидроизоляция, отмостка	11
1.4.3 Стены, перегородки и перемычки.....	11
1.4.4 Междуетажное перекрытие, покрытие здания, полы	14
1.4.5 Окна.....	17
1.4.6 Лестницы	21
1.4.7 Двери	24
2 Раздел технической эксплуатации здания	24
2.1 Условие эксплуатации наружных ограждающих конструкций.....	25
2.2 Объемно-планировочные показатели	25
2.3 Климатические параметры.....	27
2.4 Расчет удельного расхода тепловой энергии на отопление здания	27
2.5 Энергетический паспорт здания	36
3 Расчетно-конструктивный раздел	41
3.1 Расчет металлического косоура Кр-3 лестницы	41
3.1.1 Основные сведения о конструкции.....	41
3.1.2 Определение нагрузок.....	42
3.1.4 Определение наиболее опасных сочетаний нагрузок и наиболее опасных сечений	45
3.1.5 Расчетные характеристики материалов	46
3.1.6 Расчет конструкции	46
3.2 Определение физико-механических показателей грунтов и сбор нагрузок на фундаменты.....	50

3.2.1 Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства	50
3.2.2 Оценка конструктивных особенностей здания и сбор нагрузок на фундаменты	51
3.2.3 Проектирование свайных фундаментов	54
3.2.4 Проектирование свайного фундамента под колонну	55
4 Раздел технология и организация строительства.	57
4.1 Технический паспорт строительства	57
4.2 Календарное планирование	57
4.2.1 Ведомость требуемых ресурсов	57
4.2.2 Построение графиков использования ресурсов на календарном плане	64
4.2.3 Расчет технико-экономических показателей календарного плана ..	65
4.3. Разработка стройгенплана объекта	68
4.3.1 Выбор монтажных механизмов	69
4.3.2 Проектирование внутренних дорог	72
4.3.3 Расчет площадей складов	73
4.3.4 Расчет площадей административно-бытовых помещений	75
4.4. Расчет потребления строительства в электроэнергии	75
4.4.1 Выбор типа трансформаторной подстанции	75
4.4.2. Расчет количества прожекторов	76
4.5. Расчет потребности строительства в воде	76
4.6 Расчет потребности строительства в тепле	76
4.7 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана	76
5 Вопросы экологии и безопасности жизнедеятельности	78
5.1 Охрана и рациональное использование земельных ресурсов	78
5.2 Охрана воздушного бассейна района расположения объекта от загрязнения	79
5.2.1 Воздействие объекта на атмосферный воздух и характеристика источников выброса загрязняющих веществ	79
5.2.2 Обоснование данных о выбросах загрязняющих веществ	80

5.2.3 Расчет и анализ величин приземных концентраций загрязняющих веществ.....	80
5.3 Охрана водных ресурсов от загрязнения и истощения	81
5.3.1 Характеристика современного состояния водного объекта.....	81
5.3.2 Количество и характеристика сточных вод	82
5.3.3 Дождевая канализация	82
5.4 Рекультивация земель	83
5.5 Оценка воздействия проектируемого объекта на состояние окружающей среды.....	83
5.6 Мероприятия по технике безопасности при выполнении основных видов строительно-монтажных работ	84
5.6.1 Разборка зданий и сооружений при их реконструкции или сносе ...	84
5.6.2 Монтажные работы.....	88
5.6.3 Отделочные работы	94
6 Научно-исследовательская работа	99
Список используемых источников	108

Введение

В данном проекте представлено общественное здание, являющееся торговым центром. Торговые здания, как и здания в целом, должны соответствовать требованиям СНиП и других нормативных документах. Однако, не менее маловажной является и эстетическая функция здания, а именно то, как оно гармонирует с существующей застройкой.

Здание, заявленное в проекте носит название "Новый Арбат" и находится по адресу Московская, 27. Данная часть города является центральной, поэтому очень важно, чтобы внешний вид торгового центра соответствовал ей. В данном случае, подверженному износу зданию назначается комплекс работ по реконструкции.

Реконструкция является одним из действенных способов вернуть зданию его первоначальную целостность и вид, а также донести до потомков исторические архитектурные памятники.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Генеральный план и благоустройство

Участок под застройку расположен в историческом центре Пензы по улице Московской. С северной стороны он граничит с территорией торгового центра «Гермес»; по восточной стороне – с административным зданием «Связьстрой-4»; с южной стороны примыкает к территории ЦТП № 176 и ТП №23. Далее граница проходит вдоль стен 2-х и 3-х этажной общественной застройки.

1.2 План благоустройства и озеленения территории.

Проектом предусматривается организация проезда к зданию со стороны ул. Московской, вдоль северного фасада торгово-офисного центра. Ширина проезда – 5.5м. Для разворота спецтехники предусмотрена площадка 12.5x13м. Рядом находится площадка с контейнерами для сбора твердых бытовых отходов. Проезд огибает торец здания и заканчивается автомобильной стоянкой размерами 24,2x23,4 м, на 15 машиномест.

Радиусы закругления проездов – 6 м. Ширина тротуаров вдоль проездов от 0,75 до 1,5метра.

Озеленение участка представлено устройством газонов на небольших участках вокруг ТП, посадкой сирени по откосу вдоль разворотной площадки с шагом 4,5-5 м.

Проектом предусмотрено использование малых архитектурных форм, а именно:

- установку вазонов с цветами по парапетным стенкам главного и боковых входов;
- подсветку входных групп и территории вокруг здания;
- установку урн.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Торгово-офисный центр имеет сложную объемно-пространственную структуру и состоит из трех блоков.

- блок А (реконструируемое здание);
- блок Б;
- блок В(новое строительство).

Первый блок - блок «А» - реконструируемое здание магазина «Охота». Здание двухэтажное с высоким цокольным этажом и вальмовой кровлей. Фасады имеют сложную структуру – разноразмерные оконные проемы, декорированные простенки, пилястры, раскрепованные карнизы и декоративные парапеты.

Проектом предусмотрена: надстройка одного полного и мансардного этажей; пристрой с северной стороны (по оси «А»).

Здание имеет размеры 14,6×17,1 м. в осях 12 – 14.

Блок «А» (реконструируемая часть)

Площадь застройки – 303,4 м².

В цокольном этаже располагаются:

- кафе на 44 посадочных места с доготовочной и раздаточной;
- подсобные помещения и санузлы для персонала.

Санузел для посетителей располагается в непосредственной близости в блоке «Б».

На первом этаже находятся:

- тамбур главного входа;
- салон красоты с бытовыми помещениями, санузел;
- торговые площади (S=31,19 м²).

На втором, третьем и мансардном этажах:

- офисные помещения;
- санузлы;
- подсобные помещения.

Схема усиления фундамента (план ростверка)

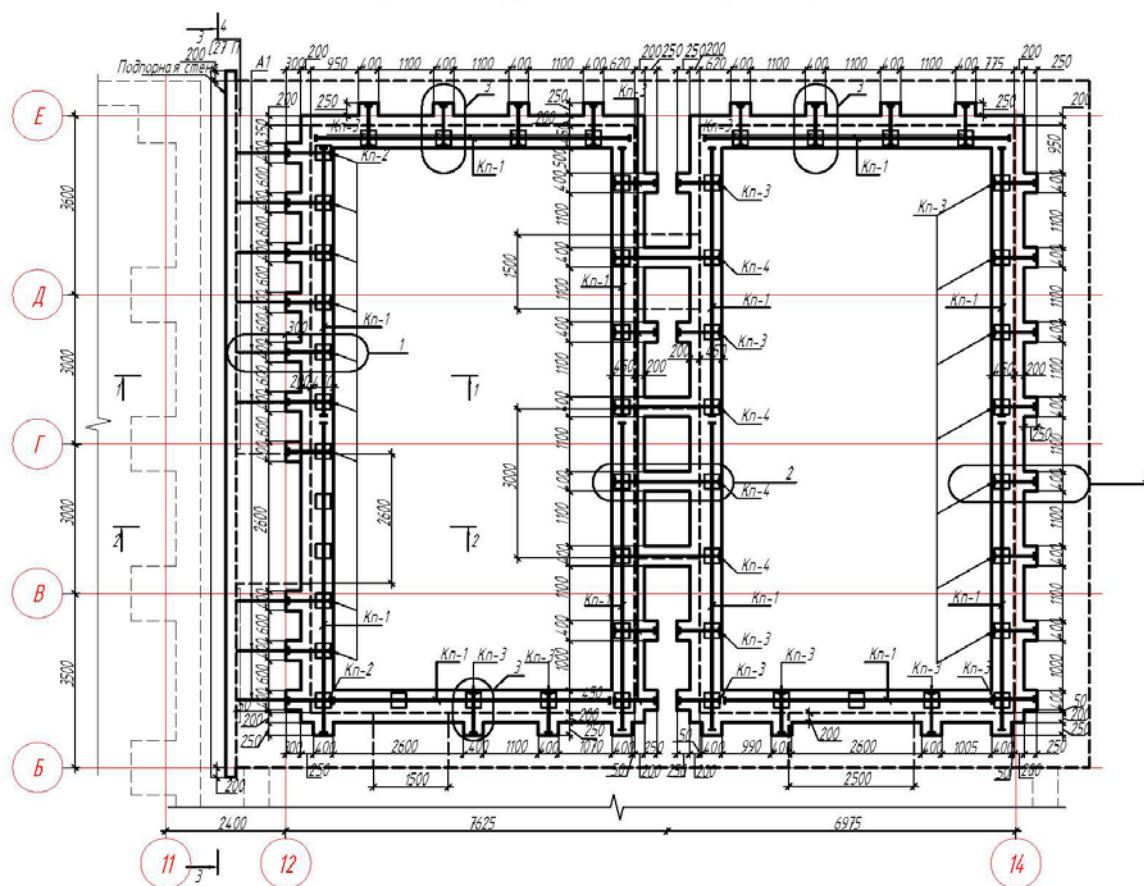


Рисунок 1.2 – Схема усиления фундамента (ростверк)

1.4.2 Цоколь, горизонтальная гидроизоляция, отмостка

Цоколь здания облицовывается керамогранитной плиткой. Входы в здание оборудованы козырьками и крыльцами. Перильные ограждения и фронтоны козырьков – кованые элементы. Главный вход оборудован пандусом для обеспечения доступности маломобильных групп населения.

Отмостка уклоном 3 % (от стены) состоит из слоя утрамбованного щебня, покрытого укатанным асфальтом.

1.4.3 Стены, перегородки и перемычки

Ограждающими конструкциями по периметру здания являются кирпичные стены шириной 380 мм. Устойчивость ограждающих стен

обеспечивается установкой арматурных поясов, выполненных в конструкции стены с шагом по всей высоте и соединяемых с конструкциями каркаса.

Внутренняя отделка помещений выполнена согласно требованиям СНиП.

В торговых помещениях и коридорах:

– стены - декоративная штукатурка.

В офисах:

– стены – декоративная штукатурка.

Подсобные помещения:

– стены и потолки – покраска водостойкой краской.

Санитарные узлы:

– стены – керамическая плитка.

Наружные стены здания – кирпичные с наружным утеплением и декоративной штукатуркой по сетке.

Многочисленные архитектурные детали фасадов торгово-офисного центра выполняются из пеноплекса и гипса.

Гипсокартонные перегородки имеют толщину 120 и 80 мм.

Перемычки представлены на рисунках 1.3 – 1.7.

Ведомость перемычек на отм. -3,000

Марка	Схема сечения
Пр-7 (1 шт.)	
Пр-8 (2 шт.)	

Рисунок 1.3 – Ведомость перемычек на отметке -3,000

Ведомость перемычек на отм. 0,000

Марка	Схема сечения
Пр-9 (1 шт.)	
Пр-8 (3 шт.)	

Рисунок 1.4 – Ведомость перемычек на отметке 0,000

Ведомость перемычек на отм. +3,000

Марка	Схема сечения
Пр-9 (1 шт.)	
Пр-13 (3 шт.)	

Рисунок 1.5 – Ведомость перемычек на отметке +3,000

Ведомость перемычек на отм. +6,000

Марка	Схема сечения	Марка	Схема сечения
Пр-14 (3 шт.)		Пр-18 (1 шт.)	
Пр-17 (1 шт.)		Пр-19 (5 шт.)	

Рисунок 1.6 – Ведомость перемычек на отметке +6,000

Ведомость перемычек на отм. +9,000

Марка	Схема сечения	Марка	Схема сечения	Марка	Схема сечения
Пр-13 (3 шт.)		Пр-17 (1 шт.)		Пр-20 (1 шт.)	
Пр-15 (1 шт.)		Пр-18 (1 шт.)			

Рисунок 1.7 – Ведомость перемычек на отметке +9,000

1.4.4 Междуетажное перекрытие, покрытие здания, полы

Вновь проектируемые перекрытия блока «А» выполнены в монолитном варианте по профилированному листу Н75-750-0,9 по ГОСТ 24045-94. Перекрытия армированы продольными стержнями диаметром 10 АIII ГОСТ 5781-82, сеткой с шагом 200×200 мм из стержней диаметром 8 АIII ГОСТ 5781-82. Балки перекрытий на отм. 0.000; +3,000; +6,000; запроектированы из двутавра 25 Ш1 СТО АСЧМ 20-93. Балки перекрытий представлены на рисунках 1.8 и 1.9.

Схема перекрытия на отметке 0.000

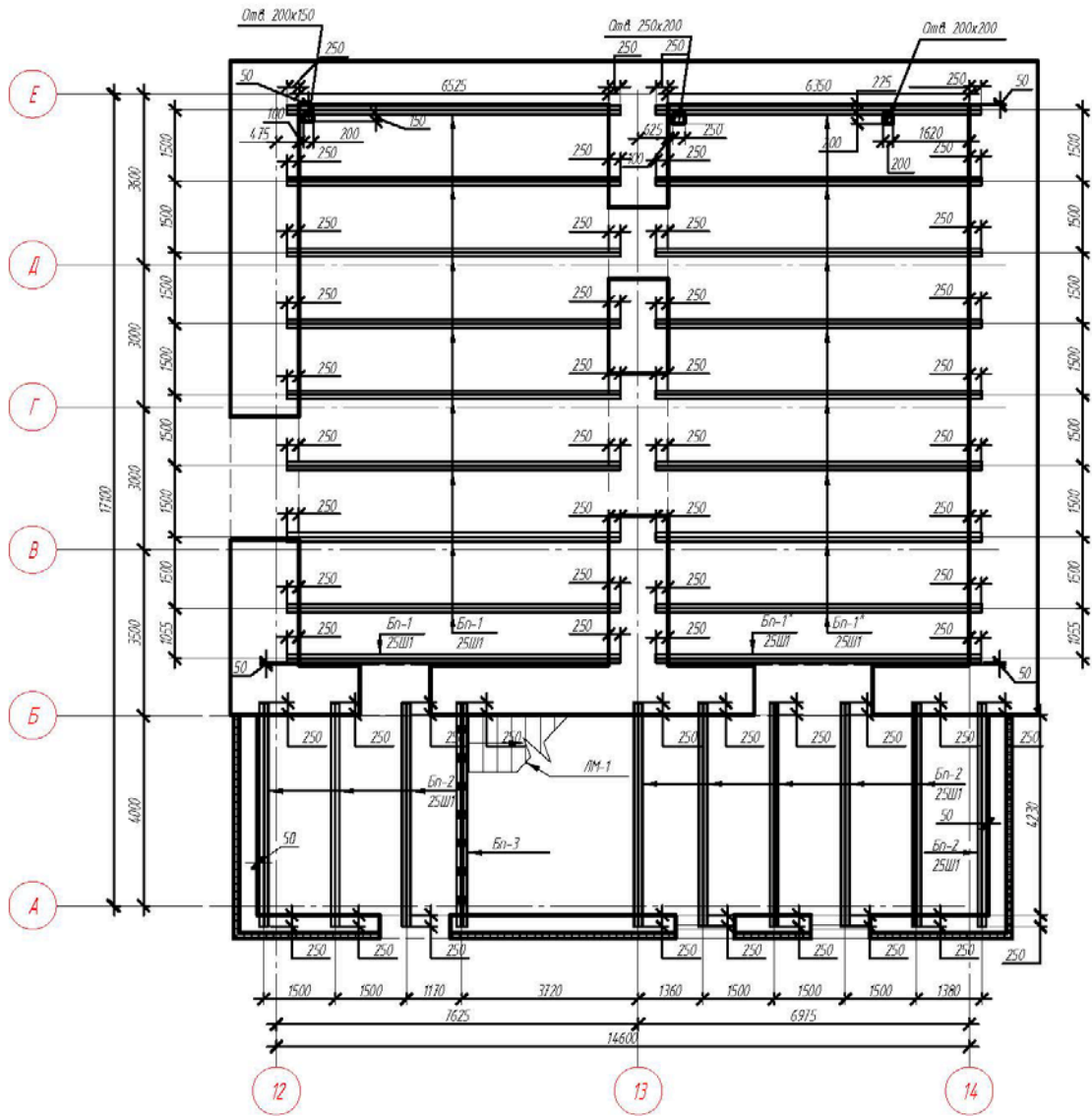


Рисунок 1.8 – Схема перекрытия на отметке 0,000

Схема перекрытия на отметке +3.000; +6.000

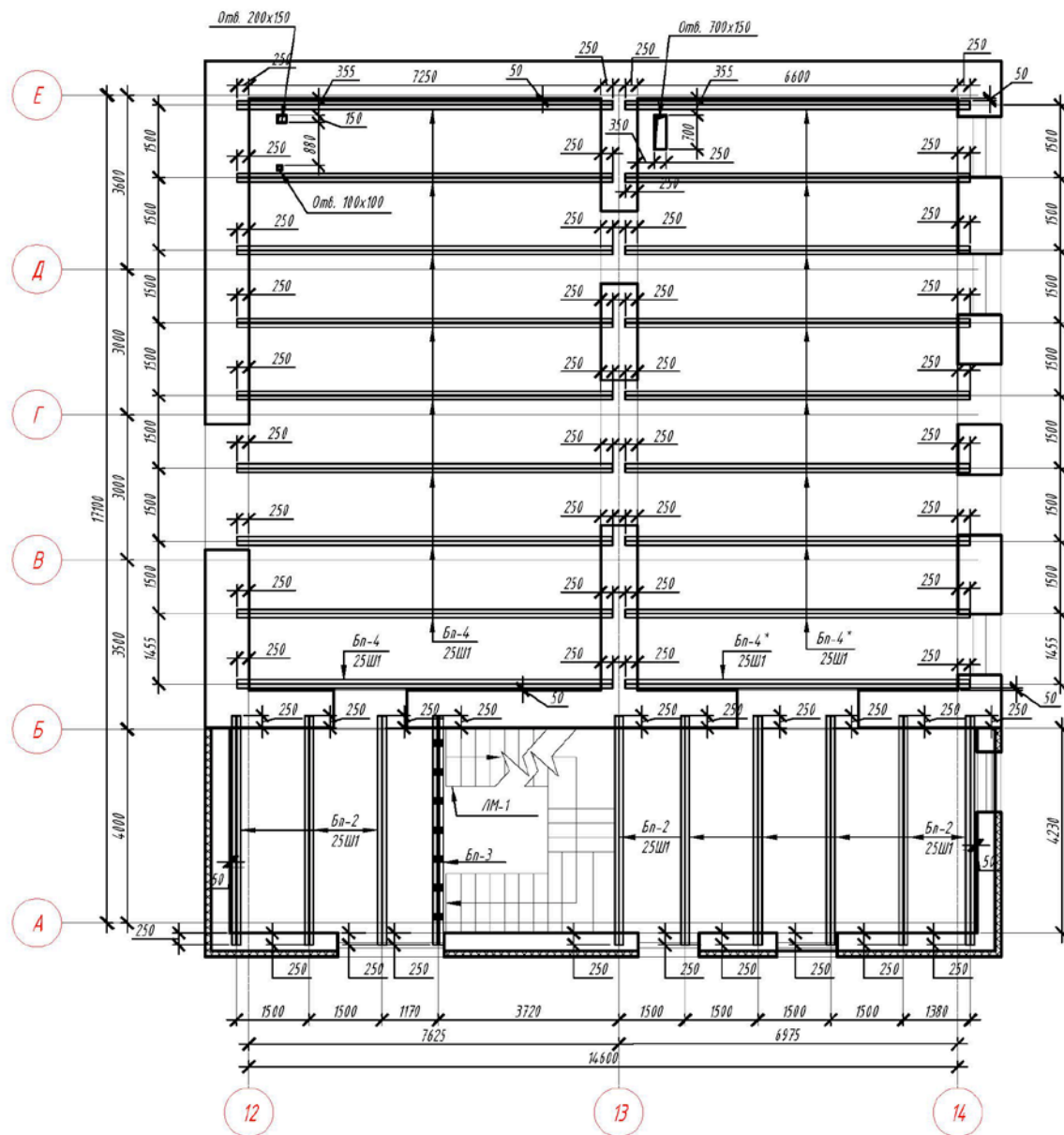


Рисунок 1.9 – Схема перекрытия на отметке +3,000 +6,000

Внутренняя отделка помещений выполнена согласно требованиям СНиП.

В торговых помещениях и коридорах:

- полы – керамогранит.

В офисах:

- полы – коммерческий линолеум.

Подсобные помещения:

- полы – керамогранит.

Санитарные узлы:

– полы – керамогранит.

Покрытие здания – бесчердачная крыша.

1.4.5 Окна

Для данного здания выбраны окна индивидуального изготовления: двухкамерный стеклопакет из обычного стекла (с межстекольным расстоянием 12 мм).

Схемы и размеры окон представлены на рисунках 1.10 – 1.17;

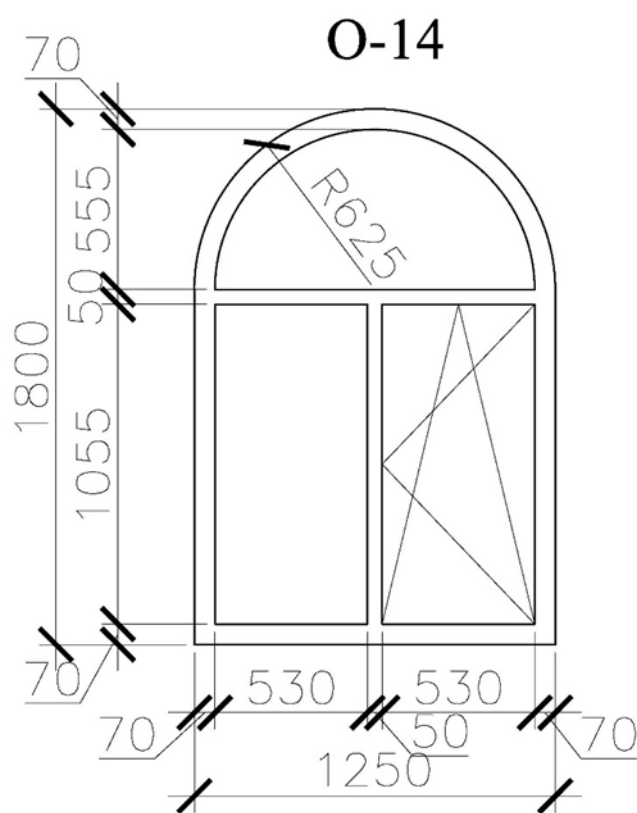


Рисунок 1.10 – Схема окна O-14

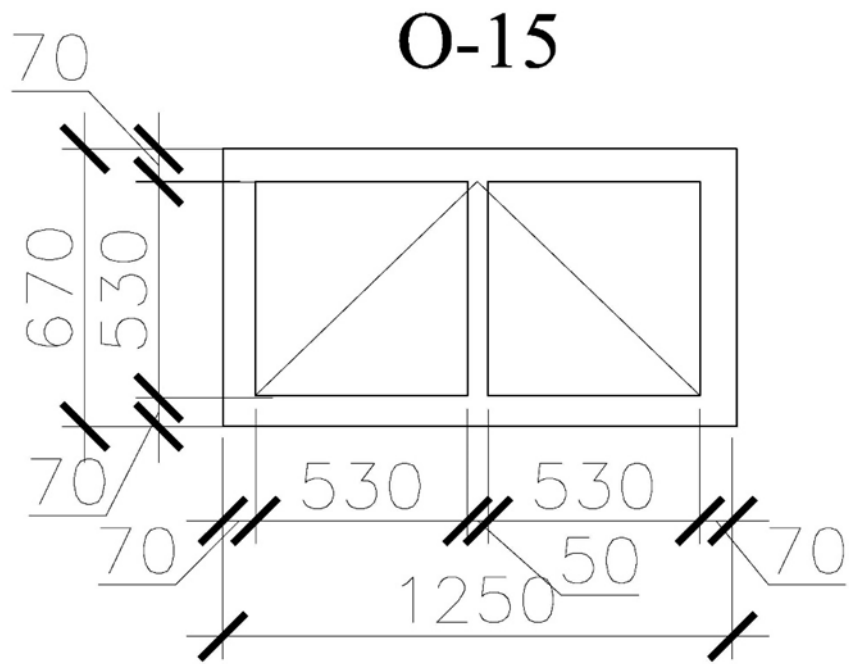


Рисунок 1.13 – Схема окна O-15

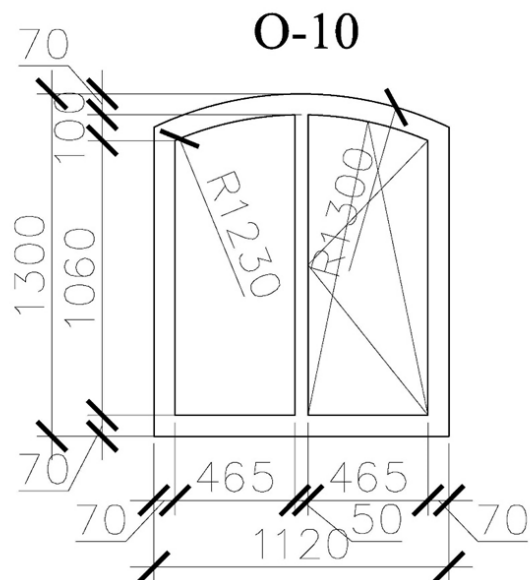


Рисунок 1.14 – Схема окна O-10

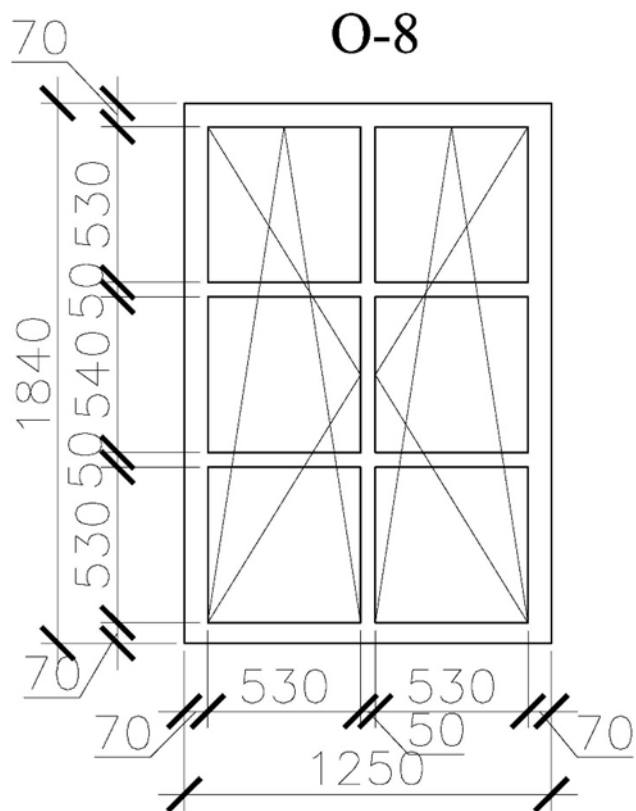


Рисунок 1.15 – Схема окна О-8

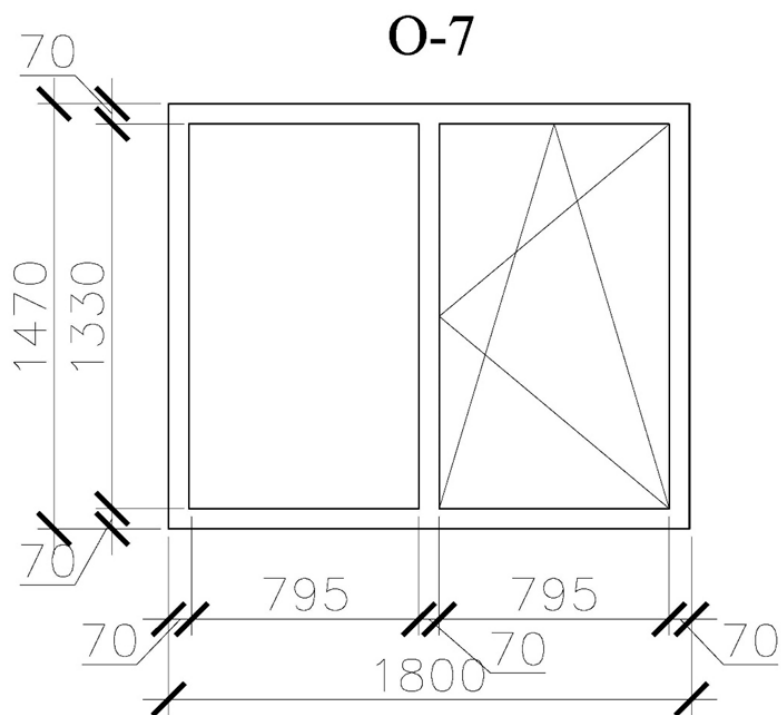


Рисунок 1.16 – Схема окна О-7

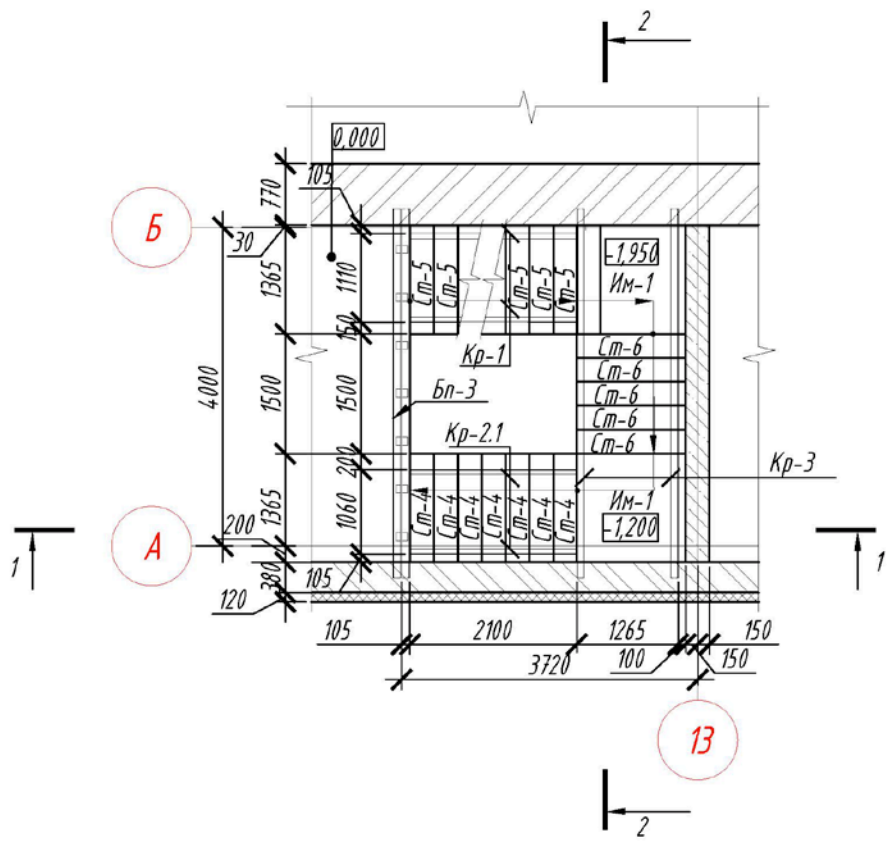


Рисунок 1.18 – План лестничного марша на отметке 0,000

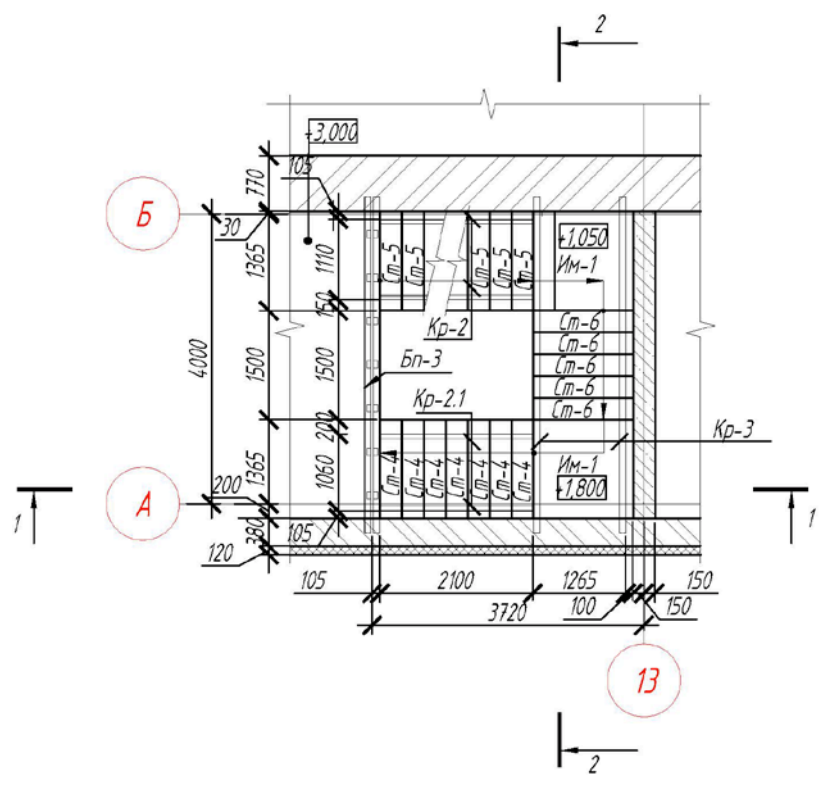


Рисунок 1.19 – План лестничного марша на отметке +3,000

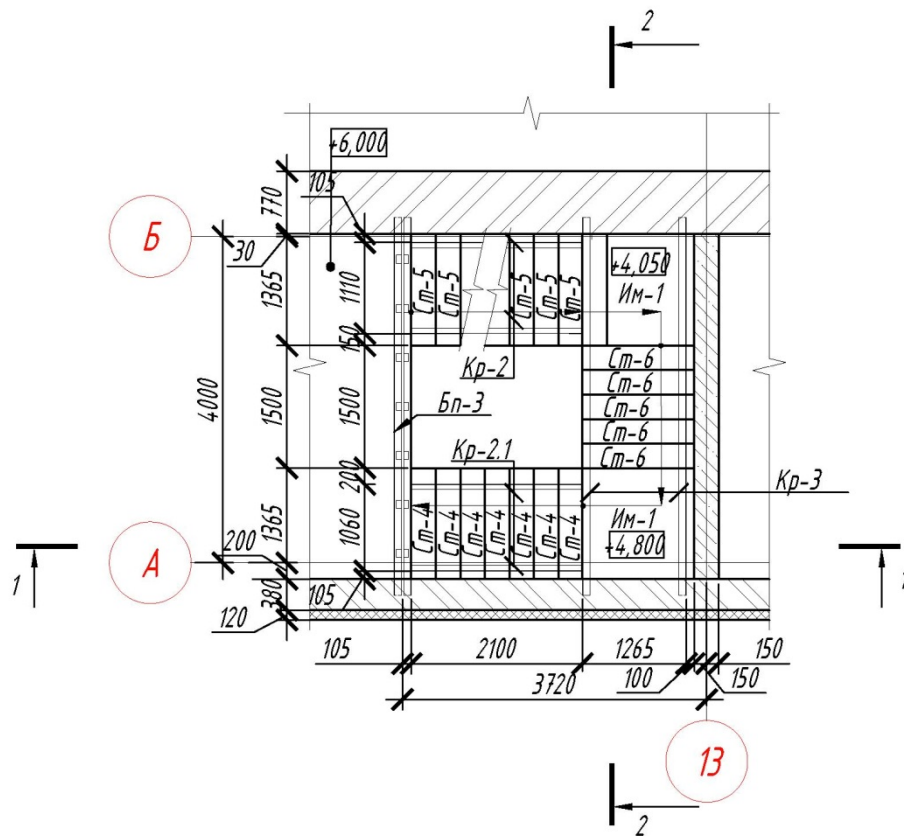


Рисунок 1.20 – План лестничного марша на отметке +6,000

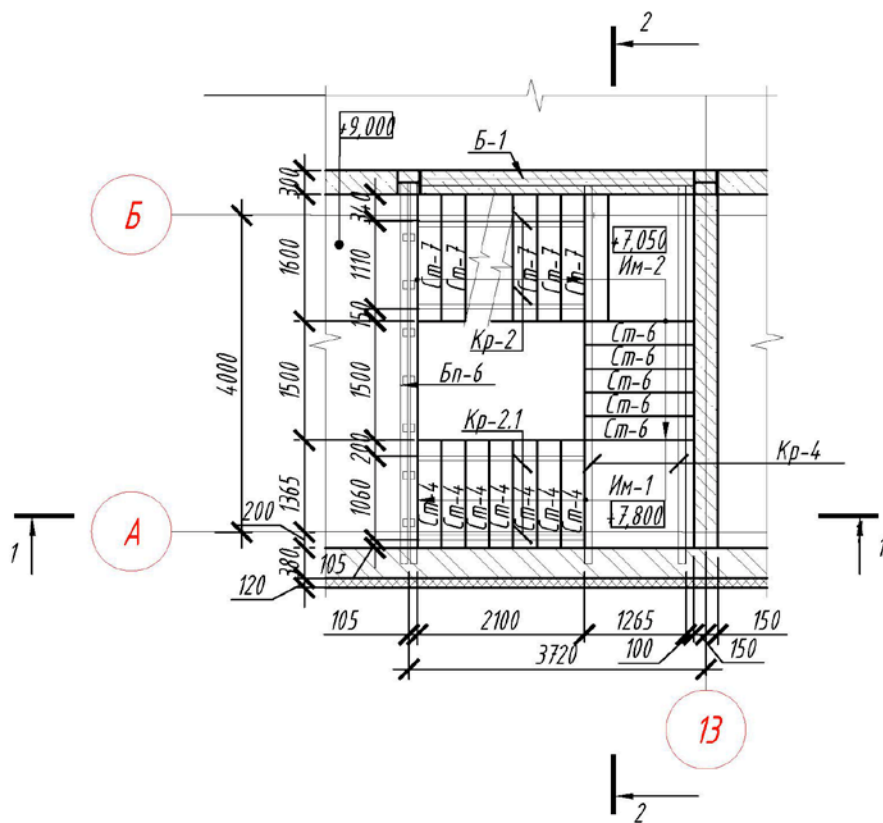


Рисунок 1.21 – План лестничного марша на отметке +9,000

Спецификация элементов, материалов лестничного марша ЛМ-1

Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание (всего, кг)
Кр-3	ГОСТ 8240-97	Швеллер 16П ГОСТ 8240-97 С245 ГОСТ 27772-88* ; L=5125	6	123,6	741,6
		Ст-6	20		
1	ГОСТ 8509-93	Уголок 50x5 ГОСТ 8509-93 С245 ГОСТ 27772-88* ; L=3330	1	12,55	12,55
2	ГОСТ 8509-93	Уголок 50x5 ГОСТ 8509-93 С245 ГОСТ 27772-88* ; L=200	2	0,754	1,51
3	ГОСТ 27772-88*	Лист 280x1340x3 ГОСТ 19903-74 С245 ГОСТ 27772-88*	1	8,84	8,84
4	ГОСТ 27772-88*	Лист 280x1340x3 ГОСТ 19903-74 С245 ГОСТ 27772-88*	1	4,82	4,82
С1	ГОСТ 23279-85	4С 4Вр1-50 4Вр1-50 150x1300	1	1,1	1,1

Рисунок 1.22 – Спецификация элементов, материалов лестничного марша

1.4.7 Двери

Наружные входные двери здания марки ДН 21-15 и ДН 22-12,5.

Внутренние двери марки ДН 21 7, ДН 21- 9, ДН 21-12, ДН 21- 15.

Примеры схем дверей представлены на рисунке 1.23

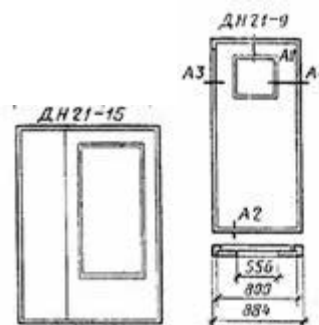


Рисунок 1.23 – Схемы дверей

2 Раздел технической эксплуатации здания

2.1 Условие эксплуатации наружных ограждающих конструкций

По [1] прил.В , стр.31 Пенза относится к сухой зоне.

Температура в помещении $t_{в} = +18^{\circ}\text{C}$, влажность внутреннего воздуха $\varphi = 55\%$

Влажностный режим помещения - нормальный ([1]табл.1 , с.2)

Условия эксплуатации – А ([1]табл. 2, с.3)

2.2 Объемно-планировочные показатели

Значения площадей торгового центра приведены в таблице 1.

Таблица 1 –Значение площадей торгового центра

Номер п/п	Наименование	Ед. изм.	Блок А	Блок Б	Блок В	Всего по зданию
1	Площадь застройки	м ²	303,40	370,00	604,75	1278,15
2	Общая площадь	м ²	1031,90	2148,84	4523,34	7704,08
	В том числе:					
	Площадь паркинга	м ²			400,84	400,84
	Площадь кафе	м ²	110,26			110,26
	Площадь салона	м ²	54,86			54,86
	Торговая площадь	м ²	31,19	285,42	1039,20	1355,81
	Площадь офисов	м ²	604,07	709,85	1821,95	3135,87

Отапливаемый объем здания

$$V_{от} = ((14,1 * 11,83) + (15,4 * 4,28) * 3) + ((12,23 * 14,6) + (15,4 * 4,28) * 3) + ((12,23 * 14,6) + (15,4 * 4,28) * 3) + ((12,8 * 15,5) + (4,5 * 15,4) * 3) + ((12,8 * 15,5) + (4,5 * 15,4) * 2,9) = 3743,33 \text{ м}^3$$

Сумма площадей этажей здания

$$A_{от} = (14,1 * 11,83) + (15,4 * 4,28) + (12,23 * 14,6) + (15,4 * 4,28) + 12,23 * 14,6 + (15,4 * 4,28) + (12,8 * 15,5) + (4,5 * 15,4) + (12,8 * 15,5) + (4,5 * 15,4) = 1256,7 \text{ м}^2$$

Расчетная площадь общественных помещений

$$A_p = (110,26+2,52+7,23+4,13+7,87+23,12+11,89+84,03+31,19+5,99+8,05+2,52+54,86+5,04+3,60+189,52+6,30+1,75+216,44+4,80+6,34+4,80+198,11+18,95+1,75)=1011,06 \text{ м}^2$$

Расчетное количество служащих

$$m_{\text{ж}} = 100 \text{ чел.}$$

Высота здания от пола подвала (цокольного этажа) до обреза вытяжной шахты : 16,5 м

Общая площадь наружных ограждающих конструкций

$$A_{\text{н}}^{\text{сум}} = (17,1*14,9*2)+(14,6*14,9*2)+(17,1*14,6)+(17,1*14,6)=1443,98 \text{ м}^2$$

Площадь фасадов здания

$$A_{\text{фас}} = (17,1*14,9*2)+(14,6*14,9*2) = 944,66 \text{ м}^2$$

Площадь окон

$$A_{\text{ок}} = (0,8375*2)+(2,3*6)+(1,456*12)+(2,25*8)+1,36+2,74+2,74+1,36=59,147 \text{ м}^2$$

Площадь окон лестнично-лифтовых узлов

$$A_{\text{ллу}} = 1,47*1,8=2,646 \text{ м}^2$$

Площадь входных дверей

$$A_{\text{дв}} = (2,1*1,5*1)+(2,2*1,25*2)=8,65 \text{ м}^2$$

Площадь стен лестнично-лифтовых узлов

$$A_{\text{ст.ллу}} = (1,2*3)+(4,28*11,9)-2,646-3,15= 48,7 \text{ м}^2$$

Площадь стен всего

$$A_{\text{ст}} = 944,66-59,147-2,646-8,65=874,22 \text{ м}^2$$

Площадь покрытий

$$A_{\text{покр}} = 17,1*14,6=249,66 \text{ м}^2$$

Площадь перекрытий над техническим подпольем

$$A_{\text{цок.1}} = 17,1*14,6=249,66 \text{ м}^2$$

Коэффициент остекленности фасада здания

$$f = \frac{(59,147 + 2,646)}{944,66} = 0,07$$

Площадь остекления по сторонам света

Юг 19,246 м²

Запад 42,548 м²

Показатель компактности здания

$$k_{\text{комп}} = \frac{A_{\text{н}}^{\text{сум}}}{V_{\text{от}}} = \frac{1443,98}{3743,33} = 0,4 \frac{\text{м}^2}{\text{м}^3}$$

2.3 Климатические параметры

Климатические параметры района строительства принимаются по [2] для г.Пенза

Температура наружного воздуха $t_{\text{н}} = -27^{\circ}\text{C}$

Средняя температура отопительного периода $t_{\text{от}} = -4,1^{\circ}\text{C}$

Продолжительность отопительного периода $Z_{\text{от}} = 200$ сут

Температура внутреннего воздуха $t_{\text{в}} = +18^{\circ}\text{C}$

Относительная влажность $\varphi_{\text{в}} = 55\%$

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) * Z_{\text{от}} = (18 + 4,1) * 200 = 4420 (\text{°C сут})$$

2.4 Расчет удельного расхода тепловой энергии на отопление здания

1. Удельная теплозащитная характеристика зданий, $k_{\text{об}}$

$$\text{а) } R_0^{\text{пр}} \geq R_0^{\text{н}} = R_0^{\text{тп}}$$

$$\text{б) } k_{\text{об}} \leq k_{\text{об}}^{\text{тп}}$$

$$\text{в) } \tau_{\text{в}} > \tau_{\text{р}}$$

$k_{\text{об}}$ — это физическая величина, численно равная потерям тепловой энергии единицы отапливаемого объема в единицу времени при перепаде температуры в 1 °C через теплозащитную оболочку здания

$$t_{\text{ллу}} = 18^{\circ}\text{C}$$

коэффициент, учитывающий отличие температуры ЛЛУ от температуры жилых помещений

$$n_{\text{ллу}} = \frac{(t_{\text{ллу}} - t_{\text{от}})}{(t_{\text{в}} - t_{\text{от}})} = \frac{(18 + 4,1)}{(18 + 4,1)} = 1$$

коэффициент, учитывающий внутренние температуры подполья от температуры наружного воздуха

$$n_{\text{под}} = \frac{(t_{\text{в}} - t_{\text{под}})}{(t_{\text{в}} - t_{\text{от}})} = \frac{(18 - 16)}{(18 + 4,1)} = 0,09$$

Описание ограждающих конструкций здания

1. наружная стена имеет состав (изнутри наружу):

-штукатурка цементно-песчаная ($\gamma_{01} = 1800 \text{ кг/м}^3$, $\delta_1 = 0,015 \text{ м}$, $\lambda_1^A = 0,76 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$)

-кирпичная кладка из силикатного кирпича глиняного обыкновенного на цементно-песчаном растворе ($\gamma_{02} = 1800 \text{ кг / (м}^3$, $\delta_2 = 0,5 \text{ м}$, $\lambda_2^A = 0,7 \text{ Вт / ((м}^\circ\text{C))}$))

-штукатурка цементно-песчаная ($\gamma_{03} = 1800 \text{ кг/м}^3$, $\delta_3 = 0,015 \text{ м}$, $\lambda_3^A = 0,76 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$)

-утеплитель в виде плит минераловатных ($\gamma_{04} = 180 \text{ кг/м}^3$, $\delta_4 = 0,15 \text{ м}$, $\lambda_4^A = 0,045 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$)

-штукатурка цементно-песчаная по сетке ($\gamma_{05} = 1800 \text{ кг/м}^3$, $\delta_5 = 0,005 \text{ м}$, $\lambda_5^A = 0,76 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$)

$$R_o^{\text{усл}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1^A} + \frac{\delta_2}{\lambda_2^A} + \dots + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}},$$

где $\alpha_{\text{в}}$, $\alpha_{\text{н}}$ принимаются по таблице 4 и 6 СП 50.13330.2012

$$R_o^{\text{усл}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,015}{0,76} + \frac{0,5}{0,7} + \frac{0,015}{0,76} + \frac{0,15}{0,045} + \frac{0,005}{0,76} + \frac{1}{23} = 4,236 \frac{\text{м}^2\text{°C}}{\text{Вт}}$$

Определение коэффициента теплотехнической однородности по [35] п.8.17.

Если $\delta_{\text{ст}} = 0,5 \text{ м} \rightarrow r = 0,74$

$$R_o^{\text{пр}} = R_o^{\text{усл}} * r = 4,236 * 0,74 = 3,135 \left(\frac{\text{м}^2\text{°C}}{\text{Вт}} \right)$$

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи по табл.3 [1] и приложениям 1 к ней.

$$R_o^{\text{тр}} = a * \text{ГСОП} + b = 0,0003 * 4420 + 1,2 = 2,526 \frac{\text{м}^2\text{°C}}{\text{Вт}}$$

$$R_0^{TP} = R_0^H = 2,526 \frac{M^2 \circ C}{BT}$$

$$R_0^{np} = 3,135 \left(\frac{M^2 \circ C}{BT} \right) > R_0^{TP} = R_0^H = 2,526 \left(\frac{M^2 \circ C}{BT} \right)$$

2.совмещенное покрытие

-затирка из цементно-песчаного раствора

$$(\gamma_1 = 1800 \text{ кг/м}^3, \delta_1 = 0,005 \text{ м}, \lambda_1^A = 0,76 \frac{BT}{M^2 \circ C})$$

$$\text{-ж/б плита типа ПК } R_2 = 0,117 \left(\frac{M^2 \circ C}{BT} \right)$$

$$\text{-2 слоя битума } (\gamma_3 = 1400 \text{ кг/м}^3, \delta_3 = 0,004 \text{ м}, \lambda_3^A = 0,27 \frac{BT}{M^2 \circ C})$$

$$\text{-2 слоя рубероида } (\gamma_4 = 600 \text{ кг/м}^3, \delta_4 = 0,004 \text{ м}, \lambda_4^A = 0,17 \frac{BT}{M^2 \circ C})$$

$$\text{-бетон на шлакопемзовом щебне для создания уклона } (\gamma_5 = 1000 \text{ кг/м}^3, \delta_5^{cp} = 0,1 \text{ м}, \lambda_5^A = 0,31 \frac{BT}{M^2 \circ C})$$

-утеплитель в виде плит минераловатных

$$(\gamma_6 = 180 \text{ кг/м}^3, \delta_6 = 0,02 \text{ м}, \lambda_6^A = 0,045 \frac{BT}{M^2 \circ C})$$

-цементно-песчаная стяжка

$$(\gamma_7 = 1800 \text{ кг/м}^3, \delta_7 = 0,02 \text{ м}, \lambda_7^A = 0,76 \frac{BT}{M^2 \circ C})$$

-4 слоя рубероида на битумной мастике (битум)

$$(\gamma_8 = 1400 \text{ кг/м}^3, \delta_8 = 0,008 \text{ м}, \lambda_8^A = 0,27 \frac{BT}{M^2 \circ C})$$

$$\text{-4 слоя рубероида } (\gamma_9 = 600 \text{ кг/м}^3, \delta_9 = 0,008 \text{ м}, \lambda_9^A = 0,17 \frac{BT}{M^2 \circ C})$$

$$R_{\text{покр.}}^{\text{усл}} = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1^A} + \frac{\delta_2}{\lambda_2^A} + \dots + \frac{1}{\alpha_H},$$

где α_B, α_H принимаются по таблице 4 и 6 [1]

$$R_{\text{о.покр}}^{\text{np}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{0,76} + 0,117 + \frac{0,004}{0,27} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,1}{0,31} + \frac{0,02}{0,045} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,008}{0,27} + \frac{0,008}{0,17} + \frac{1}{23} = 5,189 \frac{M^2 \circ C}{BT}$$

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи по табл.3 СП 50.13330.2012 и приложениям 1 к ней.

$$R_{\text{о.покр}}^{\text{тр}} = a * \text{ГСОП} + b = 0,0004 * 4420 + 1,6 = 3,368 \frac{\text{м}^2\text{°С}}{\text{Вт}}$$

$$R_{\text{о.покр}}^{\text{пр}} = 5,189 \frac{\text{м}^2\text{°С}}{\text{Вт}} > R_{\text{о.покр}}^{\text{тр}} = 3,368 \frac{\text{м}^2\text{°С}}{\text{Вт}}$$

Требование а) п.5.1.,[1] для покрытия выполняется.

3.перекрытия над подпольем

-плитка керамическая ($\gamma_1 = 1800 \text{ кг/м}^3, \delta_1 = 0,005\text{м}, \lambda_1^A = 0,7 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2\text{°С}}$)

-цементно-песчаная стяжка ($\gamma_2 = 1800 \text{ кг / (м}^3, \delta_2 = 0,003\text{м}, \lambda_2^A = 0,76 \text{ Вт/(м}^2\text{°С))})$)

-ж/б плита типа ПК $R_3 = 0,117 \left(\frac{\text{м}^2\text{°С}}{\text{Вт}} \right)$

-утеплитель в виде плит минераловатных ($\gamma_4 = 180 \text{ кг/м}^3, \delta_4 = 0,2\text{м}, \lambda_4^A = 0,045 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2\text{°С}}$)

$$R_{\text{перекр.}}^{\text{усл}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1^A} + \frac{\delta_2}{\lambda_2^A} + \dots + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}},$$

$$R_{\text{о.цок.1}}^{\text{пр}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{0,7} + \frac{0,003}{0,76} + 0,117 + \frac{0,2}{0,045} + \frac{1}{17} = 4,738 \frac{\text{м}^2\text{°С}}{\text{Вт}}$$

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи по табл. 3 [1] и приложения 1 к ней.

$$R_{\text{о.покр}}^{\text{тр}} = a * \text{ГСОП} + b = 0,00035 * 4420 + 1,3 = 2,847 \frac{\text{м}^2\text{°С}}{\text{Вт}}$$

$$R_{\text{о.цок.1}}^{\text{пр}} = 4,738 \frac{\text{м}^2\text{°С}}{\text{Вт}} > R_{\text{о.цок.1}}^{\text{тр}} = 2,847 \frac{\text{м}^2\text{°С}}{\text{Вт}}$$

Требование а) п.5.1.,СП 50.13330.2012 для покрытия выполняется.

4.Окна (двухкамерный стеклопакет из обычного стекла (с межстекольным расстоянием 12 мм))

$$R_{\text{ок}}^{\text{пр}} = 0,54 \frac{\text{м}^2\text{°С}}{\text{Вт}}$$

$$R_{\text{ок}}^{\text{тр}} = a * \text{ГСОП} + b = 0,00005 * 4420 + 0,2 = 0,42 \frac{\text{м}^2\text{°С}}{\text{Вт}}$$

$$R_{\text{ок}}^{\text{пр}} = 0,54 \frac{\text{м}^2\text{°С}}{\text{Вт}} > R_{\text{ок}}^{\text{тр}} = 0,42 \frac{\text{м}^2\text{°С}}{\text{Вт}}$$

5.Входные двери

$$R_{дв}^{тр} = 0,83 \frac{м^2 \cdot ^\circ C}{Вт}$$

1. Стены из кирпича $R_{ост}^{пр} = 3,135 \frac{м^2 \cdot ^\circ C}{Вт}$; $A_{ст1} = 874,22 - 48,7 = 825,52 м^2$; $A_{ст ллу} = 48,7 м^2$

2. Совмещенное покрытие кирпича $R_{о покр}^{пр} = 5,189 \frac{м^2 \cdot ^\circ C}{Вт}$; $A_{покр} = 249,66 м^2$

3. Перекрытие над подпольем $R_{о цок1}^{пр} = 4,738 \frac{м^2 \cdot ^\circ C}{Вт}$; $A_{цок1} = 249,66 м^2$

4. Окна $R_{ок1}^{пр} = 0,54 \frac{м^2 \cdot ^\circ C}{Вт}$; $A_{ок1} = 59,147 м^2$; $A_{ллу} = 2,646 м^2$

5. Входные двери $R_{дв}^{пр} = 0,83 \frac{м^2 \cdot ^\circ C}{Вт}$; $A_{дв} = 8,65 м^2$

Удельная теплозащитная характеристика зданий, $k_{об}$

$$k_{об} = (1/V_{от}) * \sum [n_{t,i} * (A_{ф,i} / R_{о,i}^{пр})] = k_{комп} * k_{общ},$$

где $V_{от}$ – отапливаемый объем здания, $м^3$

$n_{t,i}$ – коэффициент, учитывающий отличие внутренней или наружной температуры у конструкции от принятых в расчете ГСОП (ϕ 5.3 [1])

$$n_t = (t_v^* - t_{от}^*) / (t_v - t_{от}),$$

где t_v^* , $t_{от}^*$ - средняя температура внутреннего и наружного воздуха для данного помещения

t_v - расчетная температура внутреннего воздуха здания

$t_{от}$ - средняя температура наружного воздуха отопительного периода

$A_{ф,i}$ – площадь соответствующего фрагмента теплозащитной оболочки здания, $м^2$

$R_{о,i}^{пр}$ – приведенное сопротивление теплопередачи i -го фрагмента теплозащитной оболочки здания

$k_{комп}$ – коэффициент компактности здания, определяемый по формуле Ж.3 [1].

$$k_{комп} = A_H^{сум} / V_{от}$$

$k_{\text{общ}}$ – общий коэффициент теплопередачи здания, определяемый по формуле Ж.2 [1]

$$k_{\text{общ}} = (1/A_{\text{H}}^{\text{сум}}) * \sum [n_{t,i} * (A_{\phi,i}/R_{o,i}^{\text{пр}})]$$

$$k_{\text{общ}} = (1/3743,33) * [1*(825,52/3,135) + 1 * (249,66/5,189) + 1 * (59,147/0,54) + 1 * (48,7/3,135) + 1 * (2,646/0,54) + 1 * (8,65/0,83) + 0,09 * (249,66/4,738)] = 0,122$$

Нормируемое значение $k_{\text{об}}^{\text{тр}}$ определяется по таблице 7[1], а для промежуточных значений величин отапливаемого объема зданий и ГСОП, а также для зданий с отапливаемым объемом более 200000 м³ - рассчитывается по формулам 5.5, 5.6.

$$V_{\text{от}} = 3743,33 \text{ м}^3 > 960 \text{ м}^3$$

$$(5.5) \quad k_{\text{об}}^{\text{тр}} = (0,16 + 10/\sqrt{V_{\text{от}}}) / (0,00013 * \text{ГСОП} + 0,61)$$

$$= (0,16 + 10/\sqrt{3743,33}) / (0,00013 * 4420 + 0,61) = 0,273$$

$$(5.6) \quad k_{\text{об}}^{\text{тр}} = 8,5 / \sqrt{\text{ГСОП}} = 8,5 / \sqrt{4420} = 0,128$$

Примечание 2(табл.7[1]) Таким образом принимаем $k_{\text{об}}^{\text{тр}} = 0,273 > k_{\text{об}} = 0,122$

$$k_{\text{комп}} = \frac{A_{\text{H}}^{\text{сум}}}{V_{\text{от}}} = \frac{1443,98}{3743,33} = 0,4$$

$$k_{\text{общ}} = \frac{k_{\text{об}}}{k_{\text{комп}}} = \frac{0,122}{0,4} = 0,305 \frac{\text{Вт}}{(\text{м}^2 \cdot \text{°C})}$$

Удельная вентиляционная характеристика здания, $k_{\text{вент}}$ (Г.2[1])

$$k_{\text{вент}} = 0,28 * c * n_{\text{в}} * \beta_{\text{в}} * \rho_{\text{в}}^{\text{вент}} * (1 - k_{\text{эф}}),$$

где c - удельная теплоемкость воздуха, равная 1 кДж/(кг·°C)

$n_{\text{в}}$ – средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период, час⁻¹ (определяем по пункту Г.3[1])

$\beta_{\text{в}}$ - коэффициент снижения объема воздуха в здании, учитывающий наличие внутренних ОК

$\rho_B^{\text{ВЕНТ}}$ - средняя плотность приточного воздуха за отопительный период (Г.3[1])

$$\rho_B^{\text{ВЕНТ}} = 353 / (273 + t_{\text{от}}) = 353 / (273 - 4,1) = 1,31 \text{ кг/м}^3$$

$K_{\text{эф}}$ – коэффициент эффективности рекуператора

$$n_B = [(L_{\text{ВЕНТ}} * n_{\text{ВЕНТ}}) / 168 + (G_{\text{инф}} * n_{\text{инф}}) / (168 * \rho_B^{\text{ВЕНТ}})] / (\beta_v * V_{\text{от}}),$$

где $L_{\text{ВЕНТ}}$ - количество приточного воздуха в здании неорганизованной притоке либо нормируемое значение при механической вентиляции, $\text{м}^3/\text{ч}$, равное для:

в) общественных и административных зданий принимают условно: для административных зданий, офисов, складов и супермаркетов – $4A_p$, для магазинов шаговой доступности, учреждений здравоохранения, комбинатов бытового обслуживания, спортивных арен, музеев и выставок – $5A_p$, для детских дошкольных учреждений, школ, среднетехнических и высших учебных заведений – $7A_p$, для физкультурно-оздоровительных и культурно-досуговых комплексов, ресторанов, кафе, вокзалов – $10A_p$. Для общественных и административных зданий – расчетная площадь (A_p) как сумма площадей всех помещений, за исключением коридоров, тамбуров, переходов, лестничных клеток, лифтовых шахт, внутренних открытых лестниц и пандусов, а также помещений, предназначенных для размещения инженерного оборудования и сетей, м^2 .

$$L_{\text{ВЕНТ}} = 4A_p = 4 * 1011,06 = 4044,24 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$n_{\text{ВЕНТ}}$ – 168 ч - число часов работы вентиляции в течении недели

Для общественных зданий в нерабочее время – количество инфильтрующегося воздуха, поступающего через неплотности светопрозрачных конструкций и дверей, допускается принимать в зависимости от этажности здания: от четырех до девяти этажей – $0,15 \beta_v V_{\text{общ}}$, где $V_{\text{общ}}$ – отапливаемый объем общественной части здания.

$$G_{\text{инф}} = 0,15 \beta_v V_{\text{общ}} = 0,15 * 0,85 * 3743,33 = 477,27 \text{ кг/ч}$$

$$n_{\text{инф}} = 168 \text{ ч}$$

$$\rho_{\text{в}}^{\text{вент}} = 1,31 \text{ кг/м}^3$$

$$V_{\text{от}} = 3743,33 \text{ м}^3$$

$$n_{\text{в}} = [(4044,24 * 168) / 168 + (477,27 * 168) / (168 * 1,31)] / (0,85 * 3743,33) = 1,39 \text{ ч}^{-1}$$

Удельная вентиляционная характеристика здания, $k_{\text{вент}}$, (Г2[1])

$$k_{\text{вент}} = 0,28 * c * n_{\text{в}} * \beta_{\text{в}} * \rho_{\text{в}}^{\text{вент}} * (1 - k_{\text{э}}) \\ = 0,28 * 1 * 1,39 * 0,85 * 1,31 * (1 - 0) = 0,433 \text{ Вт/м}^3\text{°С}$$

Удельная характеристика бытовых тепловыделений, $k_{\text{быт}}$, Вт/м³°С

(Г6) $k_{\text{быт}} = (q_{\text{быт}} * A_{\text{ж}}) / [V_{\text{от}} * (t_{\text{в}} - t_{\text{от}})]$, где $q_{\text{быт}}$ - величина бытовых тепловыделений на 1 м² площади жилых помещений $A_{\text{ж}}$ или расчетной площади общественного здания $A_{\text{р}}$, Вт/м², принимаемая для: г) для общественных и административных зданий бытовые тепловыделения учитываются по расчетному числу людей (90 Вт/чел.), находящихся в здании, освещения (по установочной мощности) и оргтехники (10Вт / м²) с учетом рабочих часов в неделю.

$$k_{\text{быт}} = \frac{q_{\text{быт}} * A_{\text{ж}}}{[V_{\text{от}} * (t_{\text{в}} - t_{\text{от}})]} = \frac{90 * 1011,06}{3743,33 * (18 + 4,1)} = 1,1 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}$$

$$(Г5[1]) q_{\text{быт}} = 90 \text{ Вт/чел}$$

Удельная характеристика тепlopоступлений от солнечной радиации,

$$k_{\text{рад}}, \text{ Вт/м}^3\text{°С}$$

$$(Г7[1]) k_{\text{рад}} = (11,6 * Q_{\text{рад}}^{\text{год}}) / (V_{\text{от}} * \text{ГСОП}) = (11,6 * 45033,2) / (3743,33 * 4420) = 0,03 \text{ Вт/м}^3\text{°С}$$

$$(Г8[1]) Q_{\text{рад}}^{\text{год}} = \tau_1 * k_1 * (A_1 * I_1 + A_2 * I_2 + A_3 * I_3 + A_4 * I_4) = 0,80 * 0,74 * (19,246 * 1671 + 42,548 * 1032) = 45033,2 \text{ МДж}$$

$$I^{\text{ю}} = 1671 \text{ МДж/м}^2$$

$$I^{\text{в/з}} = 1032 \text{ МДж/м}^2$$

$$A_{\text{ок}}^{\text{ю}} = 19,246 \text{ м}^2$$

$$A_{\text{ок}}^{\text{з}} = 42,548 \text{ м}^2$$

$I^{\text{ю}}, I^{\text{в/3}}$ -средняя величина суммарной солнечной радиации на горизонтальную и вертикальную поверхности при действительных условиях облачности, ТСН 23-332-2002 (табл.4.4[34])

Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания, $q_{\text{от}}^{\text{р}}$

$$(\Gamma 1[1]) \quad q_{\text{от}}^{\text{р}} = [k_{\text{об}} + k_{\text{вент}} - (k_{\text{быт}} + k_{\text{рад}}) * \nu * \zeta] * (1 - \xi) * \beta h ,$$

где ν - коэффициент снижения теплоступлений за счет тепловой инерции ОК

$$\nu = 0,7 + 0,000025 * (\text{ГСОП} - 1000) = 0,7 + 0,000025 * (4420 - 1000) = 0,786$$

ζ -коэффициент эффективности авторегулирования подачи теплоты в системах отопления(0,5)

ξ - коэффициент, учитывающий снижения теплоступления жилых зданий при наличии поквартирного учета тепловой энергии на отопление, принимается до получения статических данных фактического снижения (0,1)

βh - коэффициент, учитывающий дополнительное теплоступление системы отопления(1,07)

$$\begin{aligned} q_{\text{от}}^{\text{р}} &= [0,122 + 0,433 - (1,1 + 0,03) * 0,786 * 0,5] * (1 - 0,1) * 1,07 \\ &= 0,111 \text{ Вт/м}^3\text{°C} \end{aligned}$$

Нормируемая(базовая)удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания для 3-х этажного жилого здания (по табл. 14 [1])

$$q_{\text{от}}^{\text{тр}} = 0,371 \text{ Вт/м}^3\text{°C}$$

Величина отклонения расчетного (фактического) значения удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания от нормируемого(по табл.15 СП 50.13330.2012)

$$\begin{aligned} [(q_{\text{от}}^{\text{р}} - q_{\text{от}}^{\text{тр}})/q_{\text{от}}^{\text{тр}}] * 100\% &= [(0,111 - 0,371)/0,371] * 100\% = \\ &= -70,1 \% \end{aligned}$$

Класс энергосбережения А++ - очень высокий

Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период, q :

$$(Г9) \quad q = 0,024 * ГСОП * q_{от}^p, \frac{\text{кВт} \cdot \text{ч}}{\text{м}^3 \text{год}}$$

$$(Г9а) \quad q = 0,024 * ГСОП * q_{от}^p * h, \frac{\text{кВт} \cdot \text{ч}}{\text{м}^3 \text{год}}$$

h - средняя высота этажа здания

$$\frac{V_{от}}{A_{от}} = \frac{3743,33}{1256,7} = 2,98 \text{ м}$$

$$(Г9[1]) \quad q = 0,024 * 4420 * 0,111 = 11,78$$

$$(Г9а[1]) \quad q = 0,024 * 4420 * 0,111 * 2,98 = 35,1$$

Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период $Q_{от}^{год}$ (Г10):

$$Q_{от}^{год} = 0,024 * ГСОП * V_{от} * q_{от}^p = 0,024 * 4420 * 3743,33 * 0,111 \\ = 44077,26 \text{ кВтч/год}$$

Общие теплопотери здания за отопительный период $Q_{общ}^{год}$ (Г11[1]) :

$$Q_{общ}^{год} = 0,024 * ГСОП * V_{от} * (k_{об} + k_{вент}) \\ = 0,024 * 4420 * 3743,33 * (0,122 + 0,433) \\ = 220386,31 \text{ кВтч/год}$$

Проверка:

$$q = Q_{от}^{год} / A_{от} = 44077,26 / 1256,7 = 35,1 \frac{\text{кВтч}}{\text{м}^2}$$

2.5 Энергетический паспорт здания

1 Общая информация

Дата заполнения (число, месяц, год)	30 марта 2017
Адрес здания	г. Пенза , ул .Московская 27
Разработчик проекта	Деткова Алена Игоревна
Адрес и телефон разработчика	ПГУАС
Шифр проекта	ВКР-2069059-080301-130942-2017
Назначение здания, серия	Общественное здание
Этажность, количество секций	5
Количество квартир	-
Расчетное количество жителей или служащих	100
Размещение в застройке	Пристраиваемое
Конструктивное решение	Бескаркасное с продольными несущими стенами

2 Расчетные условия

Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1 Расчетная температура наружного воздуха для проектирования теплозащиты	t_n	°С	-27
2 Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{от}$	°С	-4,1
3 Продолжительность отопительного периода	$Z_{от}$	Сут/год	200
4 Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	°С·сут/год	4420
5 Расчетная температура внутреннего воздуха для проектирования теплозащиты	t_v	°С	+18
6 Расчетная температура чердака	$t_{черд}$	°С	-
7 Расчетная температура техподполья	$t_{подп}$	°С	16

3 Показатели геометрические

Показатель	Обозначение и единица измерения	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
8 Сумма площадей этажей здания	$A_{от}, м^2$	1256,7	
9 Площадь жилых помещений	$A_{ж}, м^2$	-	
10 Расчетная площадь (общественных зданий)	$A_p, м^2$	1011,06	
11 Отапливаемый объем	$V_{от}, м^3$	3743,33	
12 Коэффициент остекленности фасада здания	f	0,07	
13 Показатель компактности здания	$K_{комп}$	0,4	
14 Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания, в том числе:	$A_n^{сум}, м^2$	1443,98	
фасадов	$A_{фас}$	944,66	
стен (раздельно по типу конструкции)	$A_{ст}$	874,22	
окон и балконных дверей	$A_{ок1}$	59,147	
витражей	$A_{ок2}$	-	
фонарей	$A_{ок3}$	-	
окон лестнично-лифтовых узлов	$A_{ок4}$	2,646	
балконных дверей наружных переходов	$A_{дв}$	-	
входных дверей и ворот (раздельно)	$A_{дв}$	8,65	
покрытий (совмещенных)	$A_{покp}$	249,66	
чердачных перекрытий	$A_{черд}$	-	
перекрытий "теплых" чердаков (эквивалентная)	$A_{черд.т}$	-	
перекрытий над техническими подпольями или над неотапливаемыми подвалами (эквивалентная)	$A_{цок1}$	249,66	

перекрытий над проездами или под эркерами	$A_{цок2}$	-	
стен в земле и пола по грунту (раздельно)	$A_{цок3}$	-	

4 Показатели теплотехнические

Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормируемое значение	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
15 Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений, в том числе:	$R_o^{пр}$, $м^2 \cdot ^\circ C / Вт$			
стен (раздельно по типу конструкции)	$R_{o,ст}^{пр}$	2,526	3,135	
окон и балконных дверей	$R_{o,ок1}^{пр}$	0,42	0,54	
витражей	$R_{o,ок2}^{пр}$	-	-	
фонарей	$R_{o,ок3}^{пр}$	-	-	
окон лестнично-лифтовых узлов	$R_{o,ок4}^{пр}$	0,54	-	
балконных дверей наружных переходов		-	-	
входных дверей и ворот (раздельно)	$R_{o,дв}^{пр}$	0,83	-	
покрытий (совмещенных)	$R_{o,покр}^{пр}$	3,368	5,189	
чердачных перекрытий	$R_{o,черд}^{пр}$	-	-	
перекрытий "теплых" чердаков (эквивалентное)	$R_{o,черд.т}^{пр}$	-	-	
перекрытий над техническими подпольями или над неотапливаемыми подвалами (эквивалентное)	$R_{o,цок1}^{пр}$	2,847	4,738	
перекрытий над проездами или под эркерами	$R_{o,цок2}^{пр}$	-	-	
стен в земле и пола по грунту (раздельно)	$R_{o,цок3}^{пр}$	-	-	

5 Показатели вспомогательные

Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
16 Общий коэффициент теплопередачи здания	$K_{\text{общ}}$, Вт/(м ² ·°C)		0,305
17 Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период при удельной норме воздухообмена	$n_{\text{в}}$, ч ⁻¹		1,39
18 Удельные бытовые тепловыделения в здании	$q_{\text{быт}}$, Вт/м ²		90
19 Тарифная цена тепловой энергии для проектируемого здания	$C_{\text{тепл}}$, руб/кВт·ч		-

6 Удельные характеристики

Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
20 Удельная теплозащитная характеристика здания	$k_{\text{об}}$, Вт/(м ³ ·°C)	0,273	0,122
21 Удельная вентиляционная характеристика здания	$k_{\text{вент}}$, Вт/(м ³ ·°C)		0,433
22 Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$k_{\text{быт}}$, Вт/(м ³ ·°C)		1,1
23 Удельная характеристика тепlopоступлений в здание от солнечной радиации	$k_{\text{рад}}$, Вт/(м ³ ·°C)		0,03

7 Коэффициенты

Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя
24 Коэффициент эффективности авторегулирования отопления	ζ	0,5
25 Коэффициент, учитывающий снижение тепlopотребления жилых зданий при наличии поквартирного учета тепловой энергии на отопление	ξ	0,1
26 Коэффициент эффективности рекуператора	$k_{\text{эф}}$	0
27 Коэффициент, учитывающий снижение использования тепlopоступлений в период превышения их над тепlopотерями	ν	0,8
28 Коэффициент учета дополнительных тепlopотерь системы отопления	$\beta_{\text{н}}$	1,07

8 Комплексные показатели расхода тепловой энергии

Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Значение показателя
29 Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{от}^p$, Вт/(м ³ ·°С) Вт/(м ² ·°С)	0,111
30 Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{от}^{тр}$, Вт/(м ³ ·°С) Вт/(м ² ·°С)	0,371
31 Класс энергосбережения		A++
32 Соответствует ли проект здания нормативному требованию по теплозащите		Да

9 Энергетические нагрузки здания

Показатель	Обозначение	Единица измерений	Значение показателя
33 Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	q	кВт·ч/(м ³ ·год)	35,1
34 Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$Q_{от}^{год}$	кВт·ч/(год)	44077,26
35 Общие теплопотери здания за отопительный период	$Q_{общ}^{год}$	кВт·ч/(год)	220386,31

3 Расчетно-конструктивный раздел

3.1 Расчет металлического косоура Кр-3 лестницы

3.1.1 Основные сведения о конструкции

Косоуры работают на изгиб, воспринимают нагрузку от ступеней, покрытия ступеней полезную. Передают нагрузку на стены и перекрытия. Рассчитываются косоуры по несущей способности и по жесткости.

Расчетная схема косоуров приведена на рис. 3.1. и 3.2.

Предварительно назначаем косоуры из двух швеллеров №14 по ГОСТ 8509-93, сваренных в коробку.

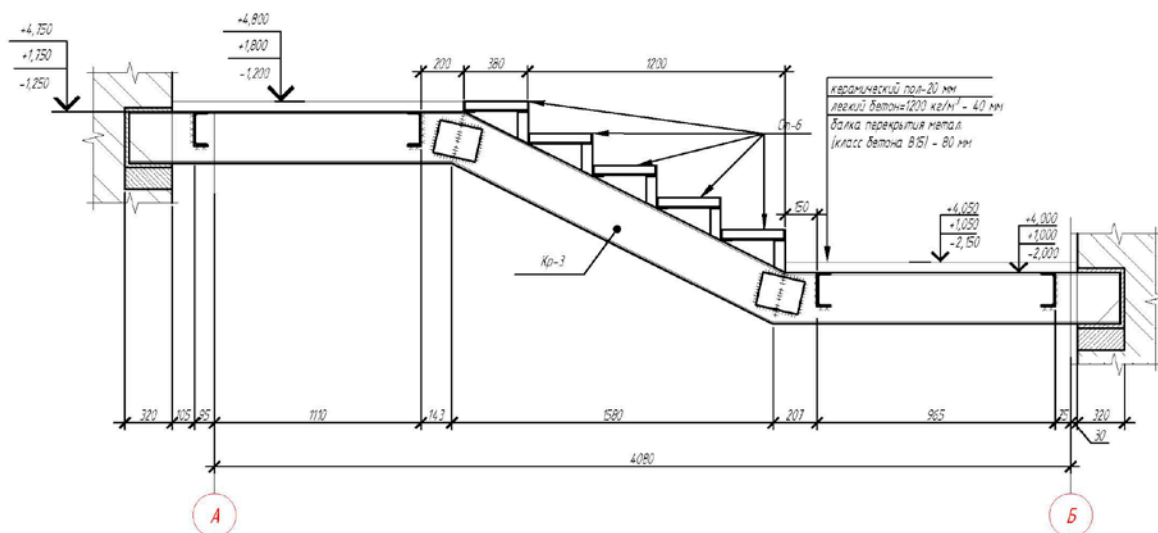


Рисунок 3.1 – Расчетная схема косоуров

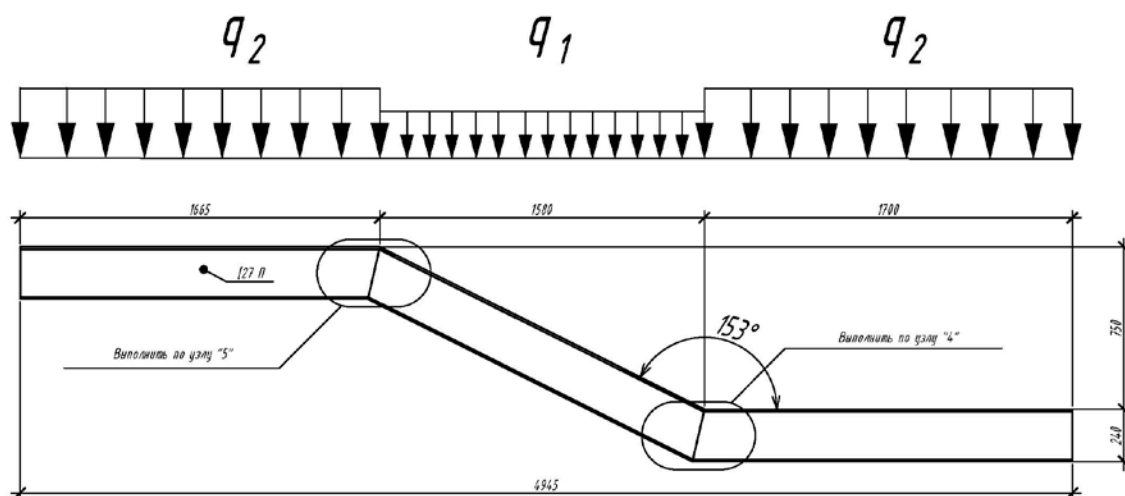


Рисунок 3.2 – Расчетная схема косоуров

3.1.2 Определение нагрузок

Нагрузки на 1 м² лестничного марша приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Нагрузки на 1 м² лестничного марша

№п.п	Нагрузка	Толщина, м	Плотность, кН/м ³	Нормативная, кПа	коэффициент γ_f	Расчетная, кПа
	Постоянная					
1	Ступени	0,143	25,000	3,575	1,100	3,933
2	Покрытие ступеней	0,050	25,000	1,250	1,100	1,375
3	Ограждение		0,300	0,300	1,200	0,360
4						
	Итого			5,125		5,668
	Временная					
1	Полезная		3,000	3,000	1,200	3,600
2						
	Итого			3,000		3,600
	Всего			8,125		9,268

Погонная нагрузка на 1 м косоуров на участке марша с учетом коэффициента надежности по назначению при ширине лестничного марша $b = 1,2$ м:

– расчетная постоянная

$$q_p = p \cdot \frac{b}{2} \cdot \gamma_n = 5,668 \cdot 1,2 / 2 \cdot 1,00 = 3,401 \text{ кН/м};$$

– расчетная временная

$$q_v = p \cdot \frac{b}{2} \cdot \gamma_n = 3,600 \cdot 1,2 / 2 \cdot 1,00 = 2,160 \text{ кН/м};$$

– расчетная полная

$$q = (p + v) \cdot \frac{b}{2} \cdot \gamma_n = (5,668 + 3,6) \cdot 1,2 / 2 \cdot 1,00 = 5,561 \text{ кН/м};$$

– нормативная

$$q^n = (p^n + v^n) \cdot \frac{b}{2} \cdot \gamma_n = (5,125 + 3,0) \cdot 1,2 / 2 \cdot 1,00 = 4,875 \text{ кН/м}.$$

Нагрузки на 1 кв. м. лестничной площадки приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Нагрузки на 1 м²лестничной площадки

№п.п	Нагрузка	Толщина, м	Плотность, кН/м ³	Нормативная, кПа	коэффициент γ_f	Расчетная, кПа
	Постоянная					
1	Ступени	0,143	25,000	3,575	1,100	3,933
2	Покрытие ступеней	0,050	25,000	1,250	1,100	1,375
3	Ограждение		0,300	0,300	1,200	0,360
4						
	Итого			5,125		5,668
	Временная					
1	Полезная		3,000	3,000	1,200	3,600
2						
	Итого			3,000		3,600
	Всего			8,125		9,268

Погонная нагрузка на 1 м косоуров на участке марша с учетом коэффициента надежности по назначению при ширине грузовой полосы более нагруженного косоура $b = 0,81$ м:

– расчетная постоянная

$$q_p = p \cdot b \cdot \gamma_n = 3,374 \cdot 0,81 \cdot 1,00 = 2,733 \text{ кН/м};$$

– расчетная временная

$$q_v = p \cdot b \cdot \gamma_n = 3,600 \cdot 0,81 \cdot 1,00 = 2,916 \text{ кН/м};$$

– расчетная полная

$$q = (p + v) \cdot b \cdot \gamma_n = (3,374 + 3,6) \cdot 0,81 \cdot 1,00 = 5,649 \text{ кН/м};$$

– нормативная

$$q^n = (p^n + v^n) \cdot b \cdot \gamma_n = (2,980 + 3,0) \cdot 0,81 \cdot 1,00 = 4,875 \text{ кН/м}.$$

3.1.3 Статический расчет

Статический расчет выполнен на ЭВМ в программе WinScad. Расчетные схемы представлены на рисунках 3.3-3.5. Эпюры продольных, поперечных сил и моментов представлены на рисунках 3.6.-3.9.

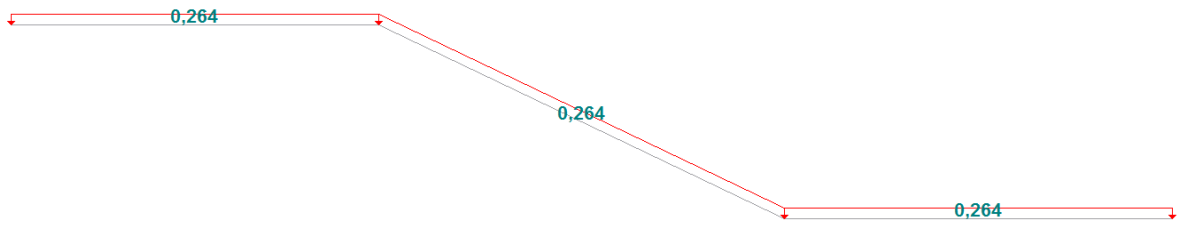


Рисунок 3.3 – Нагрузка от собственного веса косоуров

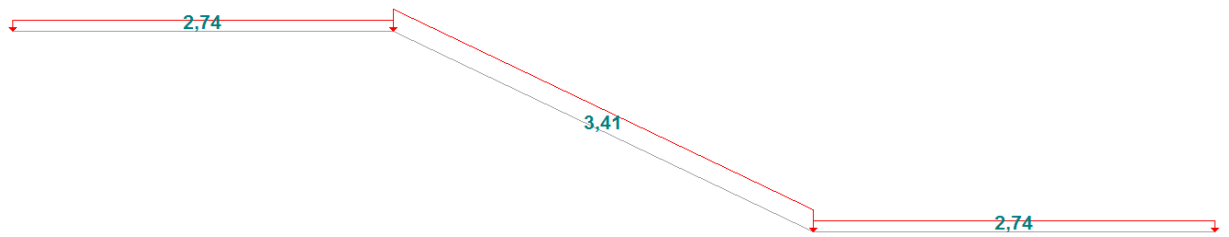


Рисунок 3.4 – Постоянная нагрузка на косоуры

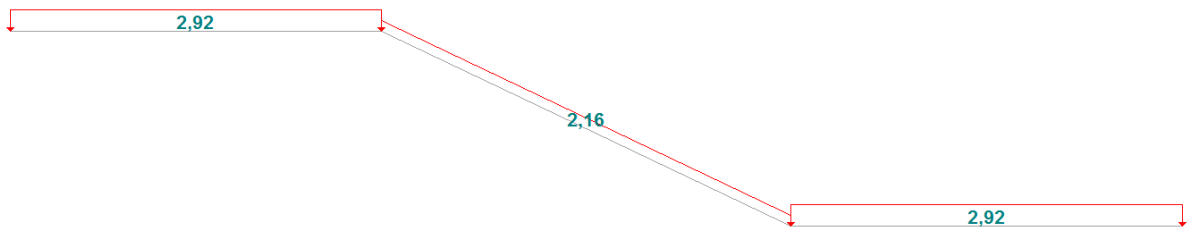


Рисунок 3.5 – Полезная нагрузка на косоуры

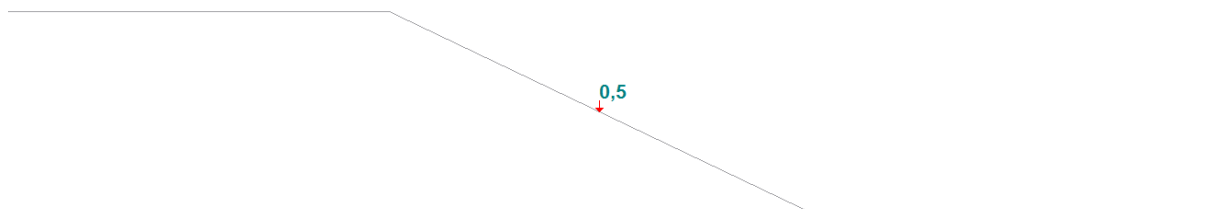


Рисунок 3.6 – Нагрузка для расчета на зыбкость

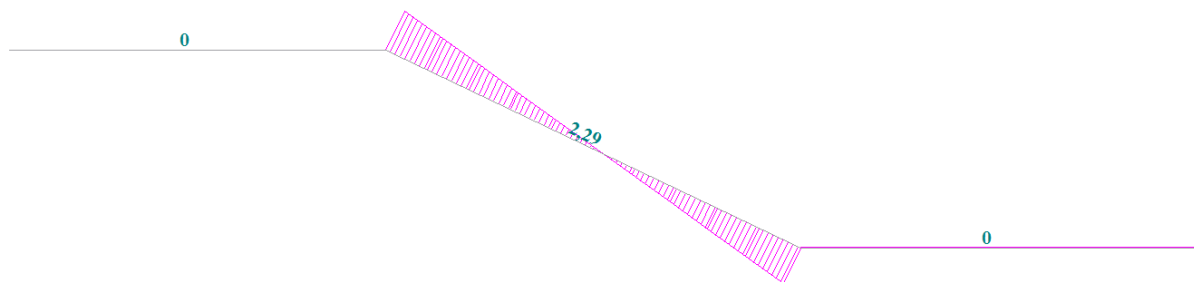


Рисунок 3.7 – Эпюра продольных сил от полной нагрузки

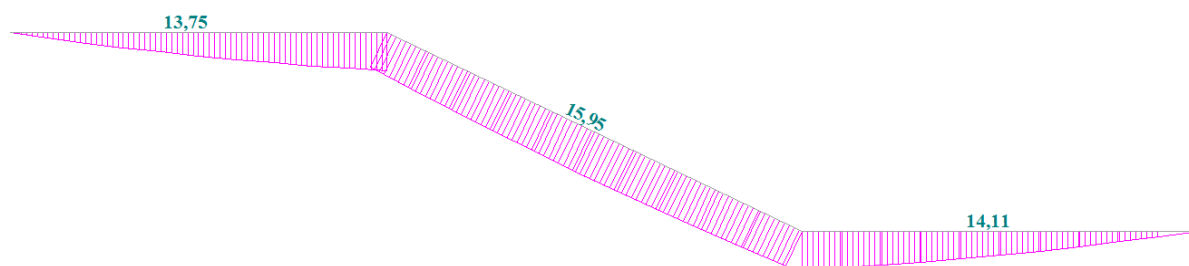


Рисунок 3.8 – Эпюра изгибающих моментов от полной нагрузки

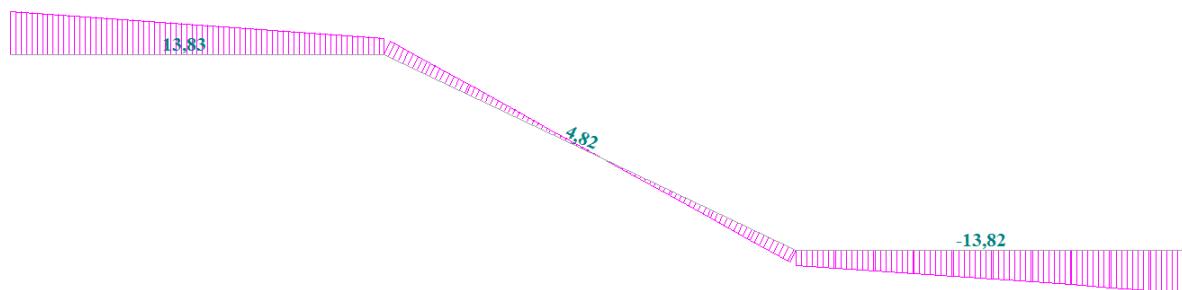


Рисунок 3.9 – Эпюра поперечных сил от полной нагрузки

3.1.4 Определение наиболее опасных сочетаний нагрузок и наиболее опасных сечений

Максимальное значение изгибающего момента в середине пролета

$$M = 15,95 \text{ кНм} = 1,595 \text{ тс}\cdot\text{м} = 1,595 / 0,00001 = 159500,0 \text{ кгс}\cdot\text{см}.$$

Максимальное значение продольной силы в середине пролета

$$N = 2,29 \text{ кН} = 0,229 \text{ тс} = 0,229 / 0,001 = 229,0 \text{ кгс}.$$

Максимальное значение поперечной силы в середине пролета

$$Q = 13,83 \text{ кН} = 1,383 \text{ тс} = 1,383 / 0,001 = 1383,0 \text{ кгс.}$$

3.1.5 Расчетные характеристики материалов

Значения определяются в соответствии со СНиП II-23-81 Стальные конструкции.

(Вид металла - Фасонный прокат; Сталь и толщина металла - С245 ; От 2 до 20 мм;):

Предел текучести стали	$R_{yn} = 2500 \text{ кгс/см}^2;$
Временное сопротивление стали разрыву	$R_{un} = 3800 \text{ кгс/см}^2;$
Расчетное сопротивление растяжению, сжатию, изгибу по пределу текучести	$R_y = 2450 \text{ кгс/см}^2;$
Расчетное сопротивление растяжению, сжатию, изгибу по временному сопротивлению	$R_u = 3700 \text{ кгс/см}^2;$
Расчетное сопротивление стали сдвигу	$R_s = 1421 \text{ кгс/см}^2;$
Модуль упругости стали	$E = 206000 \text{ МПа.}$

3.1.6 Расчет конструкции

Расчет по несущей способности растянуто-изгибаемых элементов

Коэффициент надежности и условия работы: коэффициент условия работы $\gamma_c = 0,9;$

Основные характеристики сечений:

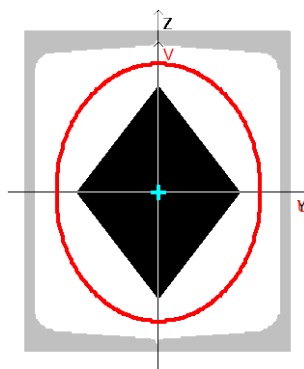


Рисунок 3.10 – Сечение ветви

Сечение ветви - из сортамента; характеристики сечения - Швеллеры с уклоном внутренних граней полок по ГОСТ 8240-89; Сечение - одноветьеовое:

Высота сечения	$h = 14,0$ см;
Ширина сечения	$b = 5,8$ см;
Толщина стенки	$t = 0,49$ см;
Толщина полки	$t_f = 0,81$ см;
Радиус закругления	$r = 0,95$ см;
Площадь	$A = 31,2$ см ² ;
Погонная масса	$m = 24,49$ кг/м;
Момент инерции	$J_x = 982,00$ см ⁴ ;
Момент инерции	$J_y = 622,98$ см ⁴ ;
Момент сопротивления нетто	$W_{x1} = 140,28$ см ³ ;
Момент сопротивления нетто	$W_{x2} = 140,28$ см ³ ;
Момент сопротивления нетто	$W_{y1} = 107,41$ см ³ ;
Момент сопротивления нетто	$W_{y2} = 107,41$ см ³ ;
Статический момент	$S_x = 84,7$ см ³ ;
Статический момент	$S_y = 64,6$ см ³ ;
Момент инерции при кручении	$J_t = 1113,1$ см ⁴ ;
Отн. площади полки к площади стенки при изгибе вокруг оси X	$a_{fwx} = 0,7$;
Отн. площади полки к площади стенки при изгибе вокруг оси Y	$a_{fwy} = 0,7$;
Дополнительные характеристики сечений:	
Площадь нетто	$A_n = 31,2$ см ² ;
Момент сопротивления нетто	$W_{xn1} = 140,28$ см ³ ;
Момент сопротивления нетто	$W_{xn2} = 140,28$ см ³ ;
Момент сопротивления нетто	$W_{yn1} = 107,41$ см ³ ;
Момент сопротивления нетто	$W_{yn2} = 107,41$ см ³ .
Результаты расчета.	

Расчет на прочность внецентренно-сжатых или внецентренно-растянутых элементов.

Проверка условий выполнения расчета по формуле (49):

Т.к. $R_y < 5900 \text{ кгс/см}^2$:

Непосредственное воздействие на элемент динамических нагрузок - отсутствует.

Ослабления стенки отверстиями - отсутствуют.

Площадь нетто:

$$A_n = A = 31,2 \text{ см}^2.$$

Касательные напряжения:

$$\tau = \frac{Q_y S_x}{J_x t} = \frac{1383,0 \cdot 84,7}{982,0 \cdot 0,49} = 243,44 \text{ кгс/см}^2.$$

2) Продолжение расчета по п. 5.25 СНиП II-23-81 конструкции

Т.к. все или некоторые из следующих условий

$$\frac{\tau}{R_s} = \frac{243,44}{1421} = 0,171 < 0,5 \text{ и } \frac{N}{A_s R_y} = \frac{229,0}{31,2 \cdot 2450} = 0,003 < 0,1$$

не выполнены, требуется расчет по следующим формулам СНиП II-23-81.

Расчет должен быть выполнен по формуле (50)

Учет ослаблений сечения

Ослабления рассматриваемого сечения - отсутствуют.

Изгиб - в одной из главных плоскостей.

$$\frac{N}{A_n} + \frac{M_x}{W_{xnl}} = \frac{229,0}{31,2} + \frac{159500,0}{140,280} = 1144,35 \text{ кгс/см}^2 < R_y \gamma_c = 2450 \cdot 0,9 = 2205 \text{ кгс/см}^2$$

(51,90% от предельного значения) - условие выполнено (формула (50);

п. 5.25 СНиП II-23-81)

Расчет по деформациям.

Деформации определены в результате расчета на ЭВМ. Схема деформаций рамы представлена на рисунке 3.11.

Пролет косоура $l = 4,4945 \text{ м}$

Эпюры прогибов верхнего косоура представлены на рисунках 3.12.-
3.14.

Максимальное их значение составляет $f = 16,7 \text{ мм} = 0,0167 \text{ м}$.

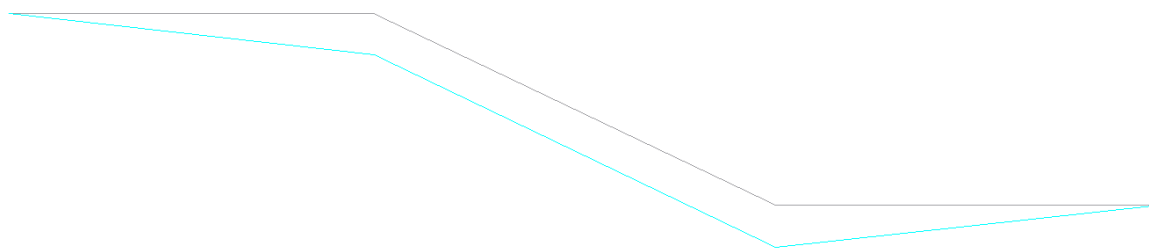


Рисунок 3.11 – Схема деформаций от полной нагрузки

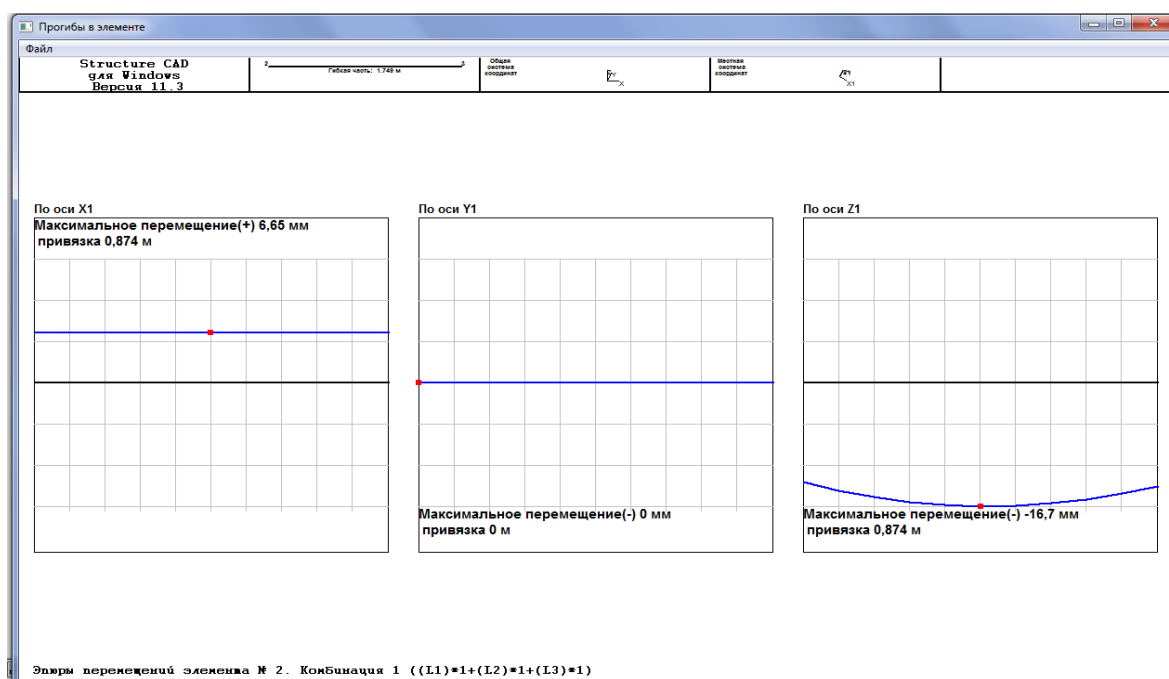


Рисунок 3.12 – Эпюры прогибов от полной нагрузки

Относительная деформация нижнего элемента косоура

$$\frac{f}{l_x} = \frac{0,0167}{4,50} = 0,003711 = \frac{1}{269} < \frac{1}{200}$$

не превышает норму – жесткость обеспечена.

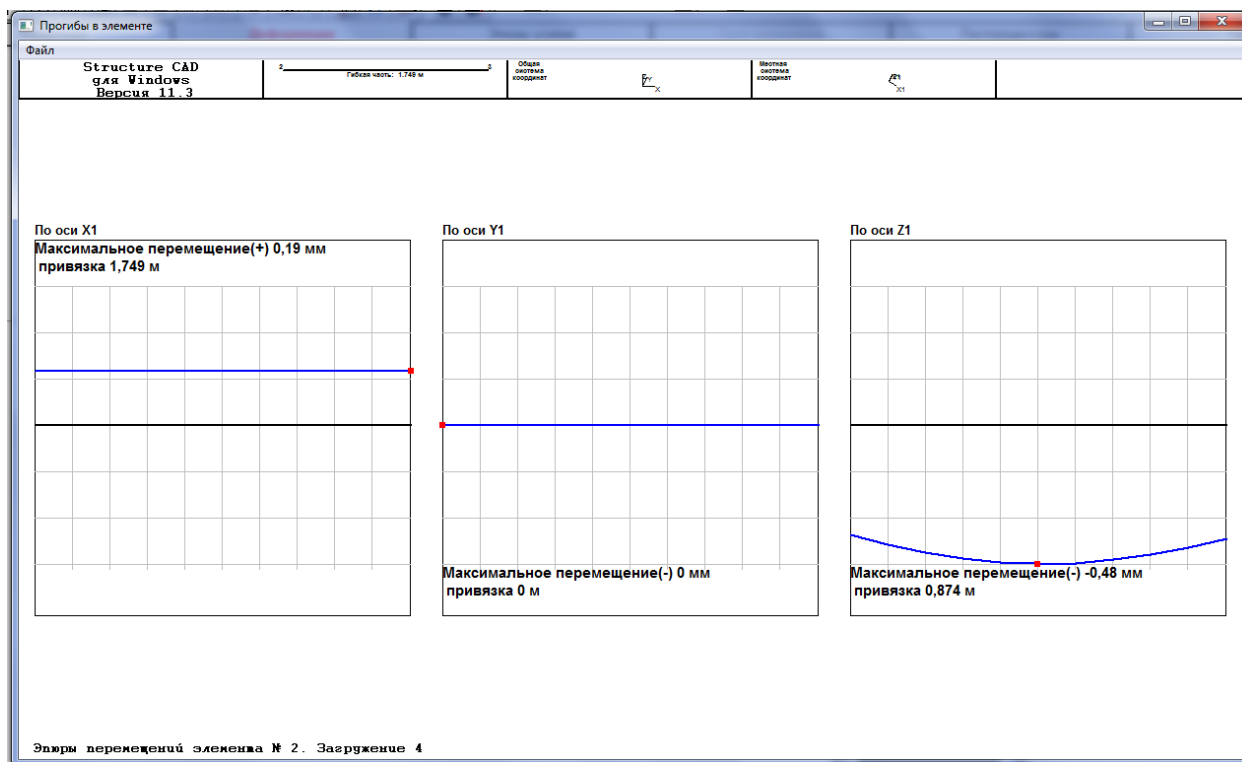


Рисунок 3.13 – Эпюры прогибов при расчете на зыбкость

Предельный прогиб от сосредоточенной нагрузки в 1 кН в середине пролета равный $f_1 = 0,48$ мм меньше предельно допустимого в $[f_1] = 0,7$ мм - жесткость обеспечена.

3.2 Определение физико-механических показателей грунтов и сбор нагрузок на фундаменты

3.2.1 Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства

Площадка строительства находится в г. Пенза. Рельеф площадки спокойный. Площадка строительства находится в г. Пенза. Рельеф площадки спокойный. Инженерно-геологические условия площадки строительства выявлены бурением трех скважин на глубину 20 м. При бурении было вскрыто пластование грунтов: 1.насыпной грунт; 2.глинистый; 3. глина аллювиальная; 4.глина элювиальная; 5.глина коренная полутвердая.

Физико-механические свойства грунтов представлены в таблице 4

Таблица 4 –Физико- механические характеристики грунтов.

Наименование показателей	Единица измерения	ИГЭ-3 Глина мягкопластичная (иО)		ИГЭ-4 Глина полутвердая еКЗ(К ₂ м)		ИГЭ-5 Глина полутвердая (К ₂ м)	
		Нормативное значение	Расчетные значения $\alpha=0,85/0,95$	Нормативное значение	Расчетные значения $\alpha=0,85/0,95$	Нормативное значение	Расчетные значения $\alpha=0,85/0,95$
Естественная влажность	%	34,0	-	47,0	-	42,0	-
Плотность грунта	т/м ³	1,82	1,81 1,80	1,63	1,61 1,60	1,74	1,72 1,71
Плотность сухого грунта	т/м ³	1,37	-	1,10	-	1,23	-
Плотность частиц грунта	т/м ³	2,70	-	2,70	-	2,70	-
Коэффициент пористости	дол. ед.	0,98	-	1,46	-	1,20	-
Степень влажности	дол. ед.	0,93	-	0,88	-	0,94	-
Удельный вес	кН/м ³	17,8	17,7 17,6	16,0	15,8 15,7	17,1	16,8 16,7
Влажность на пределе текучести	%	43,0	-	74,0	-	68,0	-
Влажн. на пределе раскатывания	%	21,0	-	40,0	-	37,0	-
Число пластичности	%	22,0	-	34,0	-	31,0	-
Показатель текучести	дол. ед.	0,58	-	0,22	-	0,13	-
Удельное сцепление (консол.)	кПа	-	-	40	34 30	46	38 33
Угол внутреннего трения (консол.)	град.	-	-	19	17 16	20	18 17
Удельное сцепление (неконсол.)	кПа	12	10 9	-	-	-	-
Угол внутреннего трения (неконсол.)	град.	11	10 10	-	-	-	-
Модуль деформации	МПа	5,0	-	16,0	-	31	-
Коэффициент фильтрации	м/сут.	0,30	-	-	-	-	-
Удельное сопротивление грунта под конусом зонда	МПа	1,0	-	4,2	-	7,4	-
Удельное сопротивление грунта по боковой поверхности зонда	кПа	27	-	115	-	200	-

Физико-механические свойства грунтов были определены в результате лабораторных испытаний.

Закключение: площадка в целом пригодна для возведения сооружений. Почвенно-растительный слой не может служить естественным основанием; основанием может быть песок крупный или супесь, но последняя находится на относительно большой глубине, поэтому при опирании фундамента на нее производство будет сложным, а вариант дорогим.

3.2.2 Оценка конструктивных особенностей здания и сбор нагрузок на фундаменты

Фундаменты рассчитываются для наиболее характерных участков здания (наружные стены, колонны). При проектировании фундаментов здания или сооружения необходимо на плане первого этажа указать основные несущие конструкции подземной части и определить расчетные нагрузки, действующие на уровне обреза фундамента. Расчет оснований

производится по двум группам предельных состояний-по несущей способности и по деформациям. При расчете по первой группе учитываются расчетные нагрузки с соответствующим коэффициентом надежности, при расчете по второй группе предельных состояний учитываются расчетные нагрузки с коэффициентом перегрузки, равным 1.

Сбор нагрузок на сечение фундаментов определяется в общем случае статическим расчетом методами строительной механики расчетной схемы здания или сооружения. Допускается и приближенный метод грузовых площадей с учетом основного сочетания постоянных и временных нагрузок. Вес фундамента и вес грунта на его обрезах вычисляются отдельно, и каждый раз уточняется при определении размеров подошвы фундамента. Для расчета основания вычисляются нормативные (для расчета оснований по несущей способности). При определении значений расчетных нагрузок их нормативные значения умножаются на коэффициент надежности по нагрузке, значения нормативных нагрузок γ_f берем по [11].

Таблица 5 –Сбор нагрузок

Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кПа	Коэффициент по нагрузке, γ_f	Расчетная нагрузка, кПа
Сбор нагрузки на покрытие ($q_{пок}$)			
Затирка из цементно-песчаного раствора	0,09	1,2	0,108
Балка перекрытия	3	1,1	3,3
2 слоя битума	0,112	1,2	0,1344
2 слоя рубероида	0,048	1,2	0,0576
Бетон на шлакопемз. щебне	1	1,2	1,2
утеплитель	0,036	1,2	0,0432
Цементно-песчаная стяжка	0,36	1,2	0,432
4 слоя рубероида на бит.мастике	0,448	1,2	0,5376
4 слоя рубероида	0,192	1,2	0,2304

Итого	5,286		6,0432
Временная нагрузка			
Снег	1,27	1,4	1,8
Всего	6,556($q_{\text{пок}}^{\text{II}}$)		7,8432($q_{\text{пок}}^{\text{I}}$)
Сбор нагрузки на перекрытие ($q_{\text{пер}}$)			
Постоянная нагрузка			
Плитка	0,09	1,2	0,108
Цементно-песчаная стяжка	0,36	1,2	0,132
Ж/б плита	3	1,1	3,3
Минеральная вата	0,19	1,2	0,108
Цементно-песчаная стяжка	0,36	1,2	0,43
Итого	4,0		4,5
Временная нагрузка			
Полезная нагрузка	1,5	1,3	1,95
Всего	5,5($q_{\text{пер}}^{\text{II}}$)		6,45($q_{\text{пер}}^{\text{I}}$)
Сбор нагрузки на техническое подполье($q_{\text{т.п.}}$)			
Постоянная нагрузка			
Линолеум поливинилхлоридный на тканевой основе	0,09	1,2	0,108
Цементно-песчаная стяжка	0,36	1,2	0,648
Ж/б плита	3	1,1	3,3
Минеральная вата	0,36	1,2	0,43
Итого	4,304		3,91
Временная нагрузка			
Полезная нагрузка	1,5	1,3	1,95
Всего	5,00($q_{\text{тп}}^{\text{II}}$)		5,85($q_{\text{тп}}^{\text{I}}$)

Сбор нагрузки на фундамент стены.

Вес колонны:

$$G_k^{II} = 0,3 \cdot 0,3 \cdot 6 \cdot 6,3 / 17,1 = 0,19 \text{ кН}$$

$$G_k^I = G_k^{II} \cdot \gamma_f = 0,19 \cdot 1,1 = 0,228 \text{ кН}$$

Вес стены:

$$G_{ст}^{II} = 0,51 \cdot 6,3 \cdot 18 = 57,83 \text{ кН}$$

$$G_{ст}^I = 57,83 \cdot 1,2 = 69,4 \text{ кН}$$

Сбор нагрузки на фундамент стены:

$$\begin{aligned} N_{ст}^{II} &= G_k^{II} + G_{ст}^{II} + (q_{mn}^{II} + (n - 1) * q_{пер}^{II} + q_{покp}^{II}) * b \\ &= 0,19 + 57,83 + (6,56 + (5 - 1) * 5,5 + 5,0) * 5 \\ &= 91,58 \text{ кН/м} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} N_{ст}^I &= G_k^I + G_{ст}^I + (q_{mn}^I + (n - 1) * q_{пер}^I + q_{покp}^I) * b \\ &= 0,228 + 69,4 + (7,84 + (5 - 1) * 6,45 + 5,85) * 5 \\ &= 109,13 \text{ кН/м} \end{aligned}$$

3.2.3 Проектирование свайных фундаментов

Расчет свайных фундаментов и их оснований выполняем по 2 группам предельных состояний;

Первая группа:

- по прочности материала свай и свайных ростверков;
- по несущей способности грунта основания свай;

Вторая группа:

- по осадкам оснований свай и свайных фундаментов от вертикальных нагрузок.

Расчет по прочности материала свай и свайных ростверков должен производиться в соответствии с требованиями.

Расчет оснований свайных фундаментов по несущей способности и конструктивные расчеты по прочности свай и свайных ростверков производятся по расчетным нагрузкам, которые принимаются по основным сочетаниям нагрузок с коэффициентов надежности, определяем по [1].

Расчет оснований свайных фундаментов по деформациям выполняется на основное сочетание расчетных нагрузок с коэффициентом надежности по нагрузке $\gamma_f = 1,2$.

3.2.4 Проектирование свайного фундамента под колонну

Требуется рассчитать свайный фундамент под железобетонную колонну сечение 0,3 x 0,3 м. Максимальная нагрузка по обрезу фундамента:

- при расчете по несущей способности:

$$N_{ст}^I = 109,13 \text{ кН};$$

Глубина заложения подошвы ростверка по конструктивным соображениям принята равной – 3 м.

Выбираем тип свай. По грунтовым условиям, показанным на рисунке, под острием сваи находится сжимаемый грунт, следовательно, свая висячая. Длина сваи принимается из соображения, чтобы острие располагалось в наиболее прочном слое грунта.

Определим несущую способность висячей свай по грунту по [[14], формула (8)] :

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

Где γ_c – коэффициент, условий работы свай в грунте, принимаемый равный 1;

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом свай, кПа, принимаемое по [14, табл.1];

A – площадь опирания свай на грунт, m^2 ;

γ_{cR}, γ_{cf} – коэффициенты условий работы грунта, принимаемые по [14, табл. 3]

u – наружный периметр поперечного сечения свай, м;

f_i – расчетное сопротивление i -го слоя грунта основания на боковой поверхности свай, кПа, принимаемое по [14, табл.2];

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

Определяем глубину забивки сваи d от отметки природного рельефа до острия. Получим расчетное сопротивление на боковой поверхности сваи, находящейся в мелком песке:

$$R = 480 \text{ кПа}$$

$$z_R = 3 + 2 + 1,2 + 4 + 2,8 + 1 = 14 \text{ м.}$$

При $z_1 = 4 \text{ м}$, $f_1 = 380 \text{ кПа}$; -насыпной грунт;

При $z_2 = 5,6 \text{ м}$, $f_2 = 90 \text{ кПа}$; - глинистый;

При $z_3 = 8,2 \text{ м}$, $f_3 = 280 \text{ кПа}$; - глина аллювиальная;

При $z_4 = 11,6 \text{ м}$, $f_4 = 192 \text{ кПа}$; - глина элювиальная;

При $z_5 = 13,5 \text{ м}$, $f_5 = 420 \text{ кПа}$; - глина элювиальная;

Несущая способность свай по материалу во многих случаях больше, чем по грунту, поэтому ограничимся определением несущей способности принятой сваи по грунту.

$$F_d = 1 \cdot (1 \cdot 480 \cdot 0,09 + 2 \cdot 1 (380 \cdot 2 + 90 \cdot 1,2 + 280 \cdot 4 + 192 \cdot 12,8 + 420 \cdot 1)) = 5934,4 \text{ кН}$$

$$N = \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{5934,4}{1,4} = 423 \text{ кН}$$

4Раздел технология и организация строительства.

4.1Технический паспорт строительства

Рассматриваемый объект представляет собой 4-х этажное общественное здание с размерами в плане 17100×13600мм. За относительную отм. 0,000 принята отм. чистого пола первого этажа. Отметка пола второго этажа 3,0 м. Фундамент свайный из вдавливаемых железобетонных свай сечением 300х300мм. Перекрытия выполнены из пустотных железобетонных плит. Кровля мягкая из 4-х слойного рубероида на битумной мастике. Наружные и внутренние несущие стены жилого дома запроектированы из обыкновенного керамического кирпича. Полы из керамической плитки и линолеума.

Реконструкция объекта осуществляется в г. Пенза.

Участок строительства освоенный, спокойный без особых возвышенностей и выемок.

Кирпичные перегородки имеют толщину 120 и 80мм.

4.2Календарное планирование

4.2.1 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.

№ П/п	Шифр и № позиции норматива	Наименование работ	Объем		Сметная стоимость		Трудоемкость, чел./дн.		Состав звена			Потребность в механизмах, маш./см.			Потребность в материалах изделиях, конструкциях	
			Ед. измерения	Кол-во	За единицу, тыс. руб	Всего, тыс. руб	На единицу чел./ч.	Всего, чел./дн.	Профессия	Разряд	Кол-во	Наименование механизмов	На единицу маш./ч.	Всего, маш./см	Наименование	Ед. измерения
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	E51-2-4	Разработка грунта при подводке, смене или усилении фундаментов: грунт III-IV группы без крепления	100 м ³	0,32	4743,69	1518	603,405	23,548	Землекоп	2, 3	2	Ручные тележки	-	-	-	-
2	E05-01-092-1	Задавливание свай диаметром 219 мм при усилении фундаментов	м	208	259,22	53918	0,35765	9,072	Монтажник конструкций	2, 3, 4	3	Домкраты гидравлические	3,841	97,43	Сваи ж/б сплошные	шт.
3	C441-3001	Сваи железобетонные сплошные	м ³	18,72	2318,07	43394	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	E05-01-006-1	Наращивание сплошных железобетонных свай квадратного сечения, стык	шт.	156	2812,24	438709	5,1865	98,67	Монтажник конструкций	2, 3, 4	3	Станции компрессорные	10,5915	201,5	Битумы нефтяные строительные	т
									Электросварщик	3	1					
5	E06-01-001-1	Устройство бетонной подготовки В3,5	100 м ³	0,0601	64236,23	3861	207	1,517	Монтажник конструкций	2, 3, 4	3	Вибратор поверхностный	20,7	0,152	Рогожа	м ²
									Машинист крана	6	1	Кран п				
6	E06-01-024-3	Устройство стен подвалов и подпорных стен железобетонных высотой до 3 м, толщиной до 300 мм (В15)	100 м ³	0,0525	102410,42	5377	1209,6045	7,744	Машинист крана	6	1	Кран п	43,5275	0,279	Бетон	м ³
									Монтажник конструкций	2, 3, 4	3					
7	E46-01-001-1	Усиление монолитными железобетонными обоймами фундаментов (ростверк)	м ³	15,5	1566,92	24287	27,025	51,084	Машинист крана	6	1	Кран п	0,2645	0,5	Поковки из квадратных заготовок	т
									Монтажник конструкций	2, 3, 4	3					
8	ТЧ-СССЦ	Надбавка к стоимости бетона на W6	м ³	15,81	78,96	1248	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

9		Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром:															
	C204-0019	6 мм	т	0,394	7557,68	2978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	C204-0020	8 мм	т	4,7143	7095,68	33451	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	C204-0021	10 мм	т	2,849	6809,68	19401	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	C204-0022	12 мм	т	0,667	6699,68	4469	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	C204-0023	14 мм	т	0,2844	6611,68	1880	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	C204-0024	16-18 мм	т	1,693	6369,68	10784	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10		Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток пространственных диаметром:															
	C204-0046	5-6 мм	т	0,379	4039,03	1531	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	C204-0047	8 мм	т	0,495	3199,03	1584	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	C204-0049	12 мм	т	0,667	2931,03	1955	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	C204-0050	14 мм	т	0,2844	2686,03	764	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	C204-0051	16-18 мм	т	1,693	2463,03	4170	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	E46-01-004-3	Усиление конструктивных элементов стен кирпичных стальными тяжами (А1)	т	0,27022	12116,42	3274	233,369 5	7,69	Монтажник конструкций	2, 3, 4	3	Дреши электрические	0,874	0,029	Щиты из досок толщиной 25 мм	м ²	
12	E46-03-008-2	Устройство ниш в кирпичных стенах глубиной до 25 см	10 м ²	0,504	1565,16	789	55,66	3,421	Каменщик	3	1	Молотки отбойные пневматические	11,477	0,705	-	-	
13	E46-03-007-3	Пробивка проемов в конструкциях из кирпича	м ³	62,732	398,16	24977	14,145	108,21 3	Каменщик	3	1	Молотки отбойные пневматические	2,921	22,347	-	-	
14	E46-03-011-3	Пробивка в кирпичных стенах борозд площадью сечения до 100 см ² , сеч 300x200	100 м	0,727	1783,63	1297	54,3375	4,817	Электромонтажник	2	1	Молотки отбойные пневматические	13,811 5	1,225	-	-	
15	E12-02-002-2	Устройство гидроизоляций вертикальных поверхностей: обмазочная битумная в один слой по выровненной поверхности кирпича и бетона	100 м ²	0,1582	2120,87	336	34,385	0,663	Гидроизолировщик	2, 3, 4	3	Котлы битумные передвижные	2,0125	0,039	Битум	м ²	

16	E46-02-007-1	Кладка отдельных участков кирпичных стен и заделка проемов в кирпичных стенах при объеме кладки в одном месте до 5 м3 (Кирпич М75)	м ³	25,7	907,44	23321	16,8245	52,731	Каменщик	2, 3	2	Кельма, молоток-кирка	-	-	Кирпич глиняный	1000 шт.
17	E46-04-001-4	Разборка стен кирпичных	м ³	44,34	206,14	9140	9,476	51,24	Каменщик	3	1	Молотки отбойные пневматические	1,3225	7,151	-	-
18	E55-5-1	Разборка кирпичных перегородок на отдельные кирпичи	100 м ²	1,8724	2492,22	4666	162,38	37,078	Каменщик	3	1	Молотки отбойные пневматические	7,728	1,764	Строительный мусор	т
19	E10-04-011-3	Устройство перегородок высотой до 3 м в общественных зданиях с двухсторонней обшивкой гипсокартонными листами или гипсоволокнистыми плитами в один слой с изоляцией	100 м ²	2,721	9006,96	24508	240,672	79,854	Монтажник гипсокартонных конструкций	3, 4	2	Дрели электрические	0,736	0,244	Листы гипсокартонные	м ²
20	C101-0742	Листы гипсокартонные для перегородок толщиной 14 мм	м ²	571,347	34,58	19757	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	E09-03-002-1	Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий и крановых эстакад до 25 м цельного сечения массой до 1,0 т.	т	9,344	513,78	4801	12,0405	13,72	Монтажник конструкций	2, 3, 4, 5	4	Кран п	2,1965	2,505	Конструкции и стальные	т
									Машинист крана	6	1					
22	C201-0757	Отдельные конструктивные элементы зданий и сооружений с преобладанием горячекатаных профилей, средняя масса сборочной единицы свыше 0.5 до 1 т.	т	50,255	9860	495514	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	E09-03-002-12	Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия и под установку оборудования многоэтажных зданий при высоте здания до 25 м	т	39,6961	1074,03	42635	20,9875	101,6	Монтажник конструкций	2, 3, 4, 5	4	Кран п	2,9555	14,308	Конструкции и стальные	т
									Машинист крана	6	1					
24	E13-03-002-4	Огрунтовка металлических поверхностей за один раз грунтовкой ГФ-021	100 м ²	17,6442	372,37	6570	6,1065	13,14	Маляр строительный	3	1	Агрегаты окрасочные	0,0115	0,025	Грунтовка	т
25	E13-03-004-26	Окраска металлических огрунтованных поверхностей эмалью ПФ-115	100 м ²	35,2884	510,08	18000	4,4045	18,955	Маляр строительный	3	1	Агрегаты окрасочные	0,0115	0,049	Эмаль	т
26	E09-04-002-1	Монтаж кровельного покрытия из профилированного листа при высоте здания до 25 м	100 м ²	9,0434	1155,18	10447	40,825	45,024	Монтажник конструкций	2, 3, 4, 5	4	Кран п	3,0015	3,31	Профилированный настил	м ²
									Машинист крана	6	1					

27	C101-0829	Профили с трапециевидными гофрами из рулонной оцинкованной стали	т	11,30425	11924,31	134795	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	E06-01-041-1	Устройство перекрытий безбалочных толщиной до 200 мм, на высоте от опорной площади до 6 м	100 м ³	1,087	105934,78	115151	1093,742	144,988	Бетонщик	3, 4	2	Кран п	34,2355	4,538	Бетон	м ³
29	E06-01-035-1	Устройство поясов в опалубке	100 м ³	0,1974	103551,64	20441	1168,699	28,134	Бетонщик	3, 4	2	Установка для сварки ручной	81,742	1,968	Бетон	м ³
30	E09-03-029-1	Монтаж косоуров	т	1,706	1258,32	2147	37,2255	7,745	Бетонщик	2, 4	2	Сварочный аппарат	6,486	1,349	Конструкции и стальные	т
31	C201-9009	Конструкции стальные из одного профиля	т	1,7881	7420,44	13268	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	E09-03-030-1	Монтаж м/к лестниц	т	3,566	1320,72	4710	44,9995	19,569	Монтажник конструкций	3, 4	2	-	5,428	2,361	Конструкции и стальные	т
									Электросварщик	4	1	Сварочный аппарат				
									Машинист крана	6	1	Кран п				
33	C201-0768	Отдельные конструктивные элементы зданий и сооружений с преобладанием толстолистовой стали, средняя масса сборочной единицы до 0.5 т	т	2,269	17010	38596	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34	E06-01-001-16	Устройство фундаментных плит железобетонных плоских	100 м ³	0,041	73359,17	3008	253,759	1,269	Монтажник конструкций	2, 3, 4	3	Кран п	31,4065	0,157	Бетон	м ³
									Машинист крана	6	1					
35	C204-9184	Сетка из проволоки холоднотянутой	т	0,102	9108,38	929	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	E46-03-009-2	Пробивка в кирпичных стенах гнезд	100 шт.	1,74	2258,42	3930	61,295	13,007	Каменщик	2	1	Молотки отбойные пневматические	18,2045	3,863	-	-
37	E46-03-017-5	Заделка отверстий, гнезд и борозд в стенах	м ³	2,37	1954,13	4631	86,503	25,001	Бетонщик	3, 2	2	Лебедки электрические	0,46	0,133	Бетонные смеси	м ³
38	П.Прайс	Анкер HILTI	шт.	24	55,14	1323	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39	E10-06-040-5	Устройство подвесного потолка по металлическому каркасу металлического реечного (без стоимости материалов)	100 м ²	1,129	5888,78	6648	48,07	271,264	Монтажник конструкций	4, 5	2	Шуруповерт	-	-	Шурупы	шт.
40	C.ССЦ-3кв-2008г	Подвесной потолок алюминиевый реечный	м ²	112,862	104,63	11809	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

41	E15-02-005-1	Высококачественная штукатурка декоративным раствором по камню стен гладких	100 м ²	32,388	1919,44	62167	190,762	753,45 3	Штукатур	3, 5	2	Лебедки электрические	3,197	12,627	Раствор	м ³
42		Штукатурная смесь Sylitol Rillenputz 30 (расход 4.2-4.5 кг/м2)	кг	4873,856	22,98	112001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
43	E15-04-005-3	Окраска стен (без стоимости краски)	100 м ²	3,320	684,11	2271	49,335	19,972	Маляр	4, 5	2	Автомобиль бортовой	0,023	0,009	Краска	т
44		Краска Сара Din (расход 150мл/м2)	л	49,794	42,79	2131	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45	E15-02-016-3	Оштукатуривание поверхностей цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону улучшенное стен	100 м ²	13,241	2196,12	29079	98,716	159,39 8	Штукатур	4, 3, 2	3	Растворнасосы	7,2335	11,680	Раствор	м ³
46	E15-02-003-3	Высококачественная штукатурка цементно-известковым раствором по камню наружных фасадов здания	100 м	0,0894	1174,40	105	61,41	0,670	Штукатур	3, 5	2	Шпатель, штукатурная кельма	-	-	Раствор	м ³
47		Штукатурная смесь Rustikputz 25 (расход 3.6-4 кг/м2)	кг	3039,313	25,79	78384	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	E10-01-027-2	Установка в жилых и общественных зданиях блоков оконных с переплетами спаренными в стенах каменных площадью проема более 2 м2 (пластиковые)	100 м ²	5,889	2190,74	13393	154,698	116,03	Машинист крана	6	1	Кран п	6,0145	4,462	Пена монтажная	л
					2947,09		216,89		Монтажник окон	3, 5	2	-	7,8085			
49	E10-01-033-1	Установка пластиковых подоконных досок в каменных стенах высотой проема до 1 м	100 м ²	5,889	3148,79	9359	144,244 5	50,557	Машинист крана	6	1	Кран п	0,483	0,147	Толь	м ²
					1721,54		76,153		Монтажник окон	3, 5	2	Котлы битумные	0,23			
					1174,09		52,2445		Водитель	3	1	Автомобиль бортовой	0,1265			
50	С.ССЦ-3кв-2008г	Блоки оконные двухкамерные из ПВХ	м ²	588,94	1222,81	978465	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					1649,95											
					1973,24											
51	С.ССЦ-3кв-2008г	Доски подоконные из ПВХ шириной 400 мм	м	81,44	69,31	5645	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
52	С101-1921	Пена монтажная для герметизации стыков в баллончике емкостью 0,85 л	шт.	94	78,84	7411	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
53	E10-01-039-1	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в каменных стенах площадью проема до 3 м2 (пластиковые)	100 м ²	4,459	2947,23	6834	119,922	66,78	Машинист крана	6	1	Кран п	13,052 5	0,485	Блоки дверные	м ²
					1531,61		132,25									
					2342,27		106,858		Монтажник	3	1	Котлы битумные	9,7175			
					1333,06		113,505									

54	С.ССЦ-3кв-2008г	Блок дверной из ПВХ наружный	м ²	4,676	2956,98	13827	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
55	С.ССЦ-3кв-2008г	Блок дверной из ПВХ внутренний	м ²	84,504	1538,00	129967	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
56	E11-01-028-3	Устройство покрытий из керамических плиток	100 м ²	8,492	3505,80	29771	148,074	153,345	Облицовщик-плиточник	2, 4	2	Котлы битумные	0,3105	0,322	Битум	т
57	С.ССЦ-3кв-2008г	Плитка керамическая напольная керамогранит	м ²	866,172	85,01	73633	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
58	E11-01-011-3	Устройство стяжек бетонных: толщиной 20 мм В12.5	100 м ²	0,802	1792,62	1438	46,7475	4,57	Бетонщик	2	1	Вибратор поверхностный	1,4605	0,143	Вода	м ³
59	E11-01-036-1	Устройство покрытий из линолеума	100 м ²	6,273	903,04	5665	48,76	37,3	Облицовщик синтетическими материалами	4	1	Автомобиль бортовой	0,4025	0,308	Клей	т
60	С.ССЦ-3кв-2008г	Линолеум коммерческий	м ²	639,831	121,10	77484	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
61	E12-01-002-2	Устройство кровель плоских четырехслойных из рулонных кровельных материалов: на битумной антисептированной мастике с защитным слоем из гравия на битумной антисептированной мастике	100 м ²	1,755	9732,40	17080	33,741	7,221	Кровельщик	3, 5	2	Котлы битумные	0,8395	0,180	Материалы рулонные кровельные	м ²
62	С101-0852	Рубероид кровельный с крупнозернистой посыпкой РКК-3506	м ²	977,524	8,57	8377	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
63	E12-01-008-2	Устройство обделок на фасадах (наружные подоконники, пояски, балконы и др.) без водосточных труб	100 м ²	10,77	432,89	4662	5,635	7,401	Кровельщик	3, 5	2	Автомобили бортовые	0,0115	0,015	Сталь листовая оцинкованная	т

4.2.2. Построение графиков использования ресурсов на календарном плане

Для оценки календарного плана по потреблению трудовых ресурсов строят так называемый график движения рабочей силы в виде суммирующей эпюры под графиком производства работ, где на каждом отрезке времени суммируется количество рабочих, указанное под линиями графиков работ. При этом календарный план оценивают по коэффициенту неравномерности движения рабочих:

$$K_p = N_{\max} / N_{\text{ср}} = 21 / 15,06 = 1,4$$

где N_{\max} - максимальное число рабочих по графику, чел.;

$N_{\text{ср}}$ - среднее число рабочих, определяемое путем деления общей трудоемкости $Q_{\text{общ}}$, чел.-дн., на общий фактический срок строительства, дн.

Дифференциальный график капвложений

При выполнении строительно-монтажных работ важно не только равномерное использование рабочих, но и рациональное нарастание осваиваемых капитальных вложений, которое достигается путем построения дифференциального графика на основе суммирования ежедневно осваиваемых денежных средств по всем работам при возведении объекта.

Денежные средства, осваиваемые в день по каждой работе, определяются путем деления общей стоимости работы C_i на ее продолжительность t_p т. е.

$$K_i = C_i / t_i$$

Интегральный график капвложений

Интегральный график капвложений строится путем суммирования стоимости работ нарастающим итогом по отдельным периодам (месяцам, кварталам), т. е.

$$K_i = K_{i-1} +$$

где K_i - величина освоенных средств на конец I-го периода, руб.

K_{i-1} -капиталовложения, освоенные за предыдущий период

(для первого периода $K_{i-1}=0$);

$j=0,1,\dots,m$ -число дней в периоде;

$i=0,1,\dots,n$ -число выполняемых работ;

K_{ij} -средства, затрачиваемые на выполнение I -й работы в j -й день.

После построения календарного плана и трех графиков (движение рабочей силы, интегральный и дифференциальный) рассчитываются технико-экономические показатели.

4.2.3 Расчет технико-экономических показателей календарного плана

В составе курсовой работы разрабатывается календарный линейный график производства работ по сооружению данного объекта.

При составлении календарного плана необходимо руководствоваться следующими положениями:

а) продолжительность строительства объекта не должна превышать нормативного срока, предусмотренного «Нормами продолжительности строительства предприятий, пусковых комплексов, цехов, зданий и сооружений»;

б) выполнение работ должно быть предусмотрено поточным методом с соблюдением правил производства работ и правил по технике безопасности;

в) строго соблюдать технологическую последовательность производства различных работ;

г) планировать равномерность числа рабочих, занятых на строительстве объекта, и непрерывность в производстве каждого вида работ;

д) производство специальных видов работ (санитарно-технических, электромонтажных, монтаж технологического оборудования) должно быть увязано с общестроительными работами как технологически, так и по срокам.

Разработка календарного плана начинается с подготовки формы. Левая часть календарного плана (графы с 1 по 9, с 12 по 15) заполняется на основании ведомости укрупненной номенклатуры работ. Графы 10, 11 и 16 заполняются после оптимизации графика (его правой графической части) по продолжительности выполнения отдельных работ, которые в свою очередь определяются в зависимости от их объема, фронта работы, последовательности выполнения работ и др. факторов.

При заполнении графы 11 необходимо учитывать, что работы, выполняемые с помощью высокопроизводительных машин (экскаваторов, кранов и др.), планируются, как правило, не менее чем в две смены, а работы, выполняемые с помощью мелких механизмов и вручную, могут планироваться в одну или две смены, в зависимости от заданного срока строительства.

Графа 11 заполняется после корректировки предыдущих граф календарного плана.

Правая часть проектируется в соответствии с принятой продолжительностью того или иного строительного процесса.

График работ (гр. 16) – правая часть календарного плана наглядно отражает выполнение работ во времени, последовательность и увязку работ между собой.

Календарный план проектируется в виде линейного графика. Работы изображаются в виде горизонтальных линий, построенных в масштабе времени. Причем работы, выполняемые в одну смену, изображаются одной линией, а в две – двумя параллельными линиями. Над линиями работ линейного графика слева указывается сметная стоимость в день, тыс.руб., а справа – продолжительность работы, дн.; под каждой работой – количество рабочих в смену.

После построения линейного графика строятся графики: дифференциальные графики движения рабочих; дифференциальный и интегральный график освоения денежных средств.

Технико-экономические показатели КП:

1. Сметная стоимость строительно-монтажных работ определяется по формуле:

$$C_{\text{смп}}^{\text{Б}} = \text{ПЗ} + \text{НР} + \text{НП} = 3713431 + 371343,1 + 557014,65 = 4641788,75 \text{ р.},$$

где ПЗ – прямые затраты на общестроительные работы, руб.;

НР – накладные расходы, руб.;

НП – нормативная прибыль, руб.

2. Текущая стоимость строительно-монтажных работ определяется по формуле:

$$C_{\text{смп}}^{2017-2018} = C_{\text{смп}}^{\text{Б}} \cdot 5,6 = 4641788,75 \cdot 5,6 = 25994017 \text{ р.},$$

3. Продолжительность строительства, определяемая по правой части календарного плана, сравнивается с нормативным значением: $T_{\text{кп}} = 9 \text{ мес} \leq T_{\text{н}} = 11 \text{ мес}$.

4. Общая трудоемкость работ:

$$Q = 2617,455 \text{ чел-дн.}$$

5. Общая машиноёмкость работ:

$$Q' = 196,812 \text{ маш-см.}$$

6. Удельная трудоемкость работ:

$$J_q = Q/V = 2617,455/4723,2 = 0,55 \text{ чел-дн/м}^3,$$

где V- строительный объем, равный $4723,2 \text{ м}^3$

7. Удельная машиноёмкость работ:

$$J_q' = Q'/V = 196,812/4723,2 = 0,04 \text{ маш-см/м}^3,$$

где V- строительный объем, равный $4723,2 \text{ м}^3$

8. Выработка на 1 чел – дн:

$$V = C_{\text{смп}}/Q = 4641788,75/2617,455 = 1,8$$

9. Уровень сборности $K_{\text{сб}}$ определяется по формуле:

$$K_{сб} = C_{сб}/ПЗ \cdot 100\% = 220444/3713431 \cdot 100\% = 5,94\%$$

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

10. Уровень механизации $K_{мех}$ находится по формуле:

$$K_{мех} = C_{мех}/ПЗ \cdot 100\% = 3061205/3713431 \cdot 100\% = 82,44\%$$

где $C_{мех}$ – стоимость работ, на которых применяются механизмы, руб.;

11. Коэффициент неравномерности движения рабочей силы K_H вычисляется по формуле:

$$K_H = \frac{R_{max}}{R_{cp}} = \frac{21}{15,06} = 1,4$$

$$K_H = \frac{Q}{T} = \frac{2617,455}{174} = 15,06$$

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

R_{cp} – среднее число рабочих.

12. Коэффициент совмещения работ $K_{совм}$ определяется по формуле:

$$K_{совм} = \frac{\sum t_i}{T} = \frac{174}{174} \geq 1$$

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

T – продолжительность работ по календарному плану.

4.3. Разработка стройгенплана объекта

Строительным генеральным планом называют генеральный план площадки, на котором показано расположение грузоподъемных механизмов, временных зданий, сооружений и установок, возводимых и используемых в период строительства.

Порядок разработки СГП:

- наносят строящееся здание;
- осуществляют привязку башенного крана;

- намечают расположение временных дорог, для подвоза материалов, и ширину проезжей части дороги;
- за пределами опасной зоны крана располагаем временные здания для обслуживания рабочих;
- наносят границу строительной площадки;
- указывают расположение временных: водопроводов, электролиний, канализации и прочих коммуникаций;
- наносим пути перемещения рабочих от бытовок до строящегося здания с соблюдением условий охраны труда и техники безопасности.

4.3.1 Выбор монтажных механизмов

Типы монтажных кранов выбирается с учетом следующих основных факторов

- а) конструктивной схемы и размеров здания;
- б) массы, размеров монтируемых конструкций. Расположения их в плане и по высоте;
- в) массой применяемых грузозахватных приспособлений;
- г) способов и методов монтажа. Выбор крана производится в два этапа:
 - на 1-ом этапе - определяют технические параметры монтажных кранов, к которым относятся:

$H_{кр}^{тр}$ - требуемая высота подъема крюка,

$L_{кр}^{тр}$ - требуемый вылет крюка,

$Q_{кр}^{тр}$ - грузоподъемность,

$L_{кр}^{тр}$ - требуемая длина стрелы.

- на 2-ом этапе производим окончательный выбор монтажных кранов по критерию минимума приведенных затрат.

1. Требуемая высота подъема крюка крана:

$$H_{кр}^{тр} = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст} = 15,6 + 0,5 + 2,5 + 3,0 = 21,6 \text{ м}$$

где h_o - превышение опоры монтируемого элемента над уровнем стоянки крана, м;

h_3 - запас по высоте между монтируемым элементом и опорой (0,5), принимаемый из условий безопасности производства работ, м;

h_3 - высота монтируемого элемента, м;

$h_{ст}$ - конструктивная высота грузозахватного приспособления, м.

1. Требуемый вылет стрелы - $L_{тр}$ определяется по формуле:

$$L_{тр} = (H_{тр} - h_{ш}) * (c + d + b/2) / (h_{п} + h_c) + a, \text{ м,}$$

где $H_{тр}$ - требуемая высота подъема стрелы;

$h_{ш}$ - высота шарнира пяты стрелы (принимать в расчете 1,25-1,5м), м;

c - половина сечения стрелы на уровне верха монтируемого элемента (0,25м), м;

d - безопасное приближение стрелы к монтируемому элементу (0,5-1м), м;

$b/2$ - половина ширины монтируемого элемента, м;

$h_{п}$ - высота грузового полиспаста (1,5м), м;

h_c - высота стропы, м;

a - расстояние от центра тяжести крана до пяты шарнира стрелы (1,5м).

$$L_{тр} = (25 - 1,5) * (0,25 + 0,5 + 0,5) / (1,5 + 3,0) + 1,5 = 6,6 \text{ м}$$

2. Грузоподъемность $Q_{тр}$ - определяется по формуле:

$$Q_{тр} = Q_э + Q_c, \text{ т,}$$

где $Q_э$ – вес монтируемого элемента, т;

Q_c - вес строповочного приспособления, т.

$Q_{тр}$ - определяется из условия монтажа самого тяжелого элемента.

$$Q_э = 2т \text{ (масса арматурных стержней)}$$

$$Q_{тр} = 2 + 0,46 = 2,46 \text{ т.}$$

4. Требуемая длина стрелы - $L_{стр}$ определяется по формуле:

$$L_{\text{стр}} = \sqrt{(H_{\text{тр}} - h_{\text{ш}})^2 + (L_{\text{тр}} - a)^2}, \text{ м,}$$

где $H_{\text{тр}}$ - требуемая высота подъема стрелы, м;

$L_{\text{тр}}$ - требуемый вылет стрелы, м;

$h_{\text{ш}}$ - высота шарнира пяты стрелы (принимать в расчете 1,25-1,5м), м;

a - расстояние от центра тяжести крана до пяты шарнира стрелы (1,5м).

$$L_{\text{стр}} = \sqrt{(25,00 - 1,5)^2 + (6,6 - 1,5)^2} = 16,7 \text{ м}$$

По диаграмме грузоподъемности и высоты крюка принимаем кран КС-8362А с длиной стрелы 25 м.

При монтаже арматурных стержней используем жесткий маневровый гусек длиной 20 м.

Размещение монтажного механизма

Размещение монтажных механизмов при проектировании СГП осуществляют с учетом безопасности производства основных работ.

Размещение крана выполняют в следующем порядке:

1. Определяют расчетные параметры и подбирают кран
2. Осуществляют продольную и поперечную привязку крана
3. Рассчитывают зону действия крана
4. Выявляют условия работы крана и при необходимости вводят ограничения в работу.

Поперечная привязка определяет ось движения крана относительно ближайшего габарита здания: $B = R_{\text{пов}} + l_{\text{без}} = 2,774 + 0,4 = 3,144 \text{ м,}$

где $R_{\text{пов}}$ - радиус поворотной площадки ($R_{\text{пов}} = 2,774 \text{ м}$);

$l_{\text{без}}$ - расстояние безопасности ($l_{\text{без}} = 0,4 \text{ м}$).

Продольная привязка не осуществляется, т.к. принят кран КС-8362А на пневмоколесном ходу, не оборудованный подкрановыми путями.

Расчет опасных зон действия крана

На строительном генеральном плане необходимо показать зоны потенциально действующих опасных производственных факторов:

1. Монтажную зону – пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов. Она равна контуру здания +5м;

2. Зону обслуживания крана – пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана, определяется рабочим вылетом стрелы крана при монтаже $R_{\text{раб}}=7\text{м}$.

4. Опасную зону работы крана – пространство, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении определяется по формуле:

$$R_{\text{оз}} = R_{\text{мах}} + 0.5 l_{\text{мах}} + l_{\text{без}},$$

$$R_{\text{оз}} = 25,0 + 0,5 \cdot 15 + 3 = 35,5\text{м}$$

4.3.2 Проектирование внутренних дорог

Проектирование внутренних дорог ведут в следующей последовательности:

1. Разрабатывается схема движения транспорта и расположение дорог;
2. Определяются параметры дороги;
3. Устанавливаются опасные зоны;
4. Назначается конструкция дорог.

При проектировании дорог должны соблюдаться следующие расстояния:

- между дорогой и бровкой траншеи (котлована) – 0,5 м;
- между дорогой и складом- 0,5 м;
- между дорогой и защитными ограждениями строительной площадки - не менее 1,5 м.

Не допускается размещение временных дорог над подземными сетями или в непосредственной близости от них.

Ширина проезжей части временной дороги при движении транспорта в одном направлении должна быть равной 3,5 м, в двух направлениях - 6 м, а

при использовании машин грузоподъемностью 25т до 8м. В зоне выгрузки и складирования конструкций и материалов дорогу с одной полосой движения необходимо уширить до 6 м, длина участка уширения при этом должна быть 12-18 м.

Радиусы закругления дорог в плане следует принимать в зависимости от маневровых свойств транспорта в пределах от 12 до 30 м. В случае минимального радиуса закругления дорог ширину проезжей части увеличивают до 5 м.

4.3.3 Расчет площадей складов

Проектирование объектных складов производится в следующей последовательности:

- 1) определение потребных запасов ресурсов, расходуемых в процессе строительства;
- 2) выбор способа хранения (открытый, закрытый);
- 3) расчет площадей складов и выбор типа склада;
- 4) размещение и привязка складов на площадке;
- 5) размещение материалов и конструкций на открытых складских площадках.

Площадки приобъектных складов рассчитываются по фактическому объему складироваемых ресурсов. При этом следует учитывать коэффициент использования складской площади: обеспечение возможности проходов, проездов, соблюдение требований техники безопасности и противопожарных норм.

В данном проекте определяем площади складов для нескольких видов потребляемых строительных материалов:

- лестничных маршей;
- кирпича;
- пенобетонных блоков;
- оконных и дверных блоков;

- кровельных и изоляционных материалов;
- арматуры;
- опалубочных щитов.

Площадь складов рассчитывается по количеству материалов:

Наибольший суточный расход материалов $Q_{\text{сут}} = Q_{\text{общ}}/T$

Запас материалов на складе: $Q_{\text{зап}} = Q_{\text{сут}} \cdot \alpha \cdot n \cdot k,$

где $Q_{\text{зап}}$ – запас материалов на складе;

$Q_{\text{общ}}$ – общее количество материалов, необходимых для строительства;

α - коэффициент неравномерности поступления материалов на объект

равный для автотранспорта 1,1;

k -коэффициент неравномерности потребления материалов, принимаемый 1,3;

T - продолжительность расчётного периода;

n - норма запасов материала.

Полезная площадь склада F без проходов определяется по формуле:

$$F = Q_{\text{зап}} / q$$

где q - количество материалов, укладываемое на 1 м² площади склада

Общая площадь склада:

$$S = F / \beta$$

где β - коэффициент учитывающий проходы.

Расчет складских помещений приведен в таблице 2.

При размещении складов руководствуются следующими принципами:

1) изделия и материалы, не требующие хранения в закрытых помещениях, складывают на открытых площадках вокруг возводимого объекта, в зоне действия грузоподъемных машин и механизмов;

2) привязку складов, как правило, производят вдоль дорог на расстоянии не менее 1 м от их обочины;

3) при определении размеров складской площадки необходимо учитывать технические параметры грузоподъемного механизма (вылет стрелы, длину подкранового пути и др.); ширину складирования целесообразно принимать не более 10м;

4) расположение конструкций и изделий должно соответствовать технологической последовательности выполнения работ;

5) изделия одного типа и марки укладывают в отдельные штабеля;

6) между штабелями необходимо устраивать проходы шириной не менее 1 м через каждые 20-25 м и проезды, ширина которых зависит от габаритов транспортных средств;

7) сборные железобетонные конструкции складывают в рабочем положении с укладкой на деревянные подкладки;

8) перегородки складывают в наклонном или вертикальном положении в специальных кассетах;

9) наиболее тяжелые и крупногабаритные конструкции целесообразно складывать у мест их монтажа.

4.3.4 Расчет площадей административно-бытовых помещений

С учетом стесненных условий строительства, возведение временных зданий и сооружений не предусматривается.

4.4. Расчет потребления строительства в электроэнергии

4.4.1 Выбор типа трансформаторной подстанции

Проектирование временного электроснабжения не ведется, т.к. здание (блок А) реконструируется и подключается к существующей трансформаторной подстанции, которая существует на площадке у блоков Б и В(новое строительство).

4.4.2. Расчет количества прожекторов

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

$$n = (P * E * S) / P_{л},$$

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

E - освещенность, лк; (монтаж конструкций – 20 лк.)

S - площадь, подлежащая освещению, кв.м;

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

$$n = 0,2 * 20 * 303,3 / 1000 = 1 \text{ прожектор}$$

4.5. Расчет потребности строительства в воде

Устройство сетей временного водоснабжения не осуществляется, т.к. здание (блок А) реконструируется и подключается к существующему водоснабжению, которое существует на площадке у блоков Б и В (новое строительство).

4.6 Расчет потребности строительства в тепле

С учетом стесненных условий строительства, возведение временных зданий и сооружений не предусматривается, поэтому расчет потребности строительства в тепле не производится.

4.7 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана

Для объективного анализа эффективности принятых на стройгенплана решений определяют следующие технико-экономические показатели:

1. Площадь строительной площадки, m^2 – 15400.
2. Площадь застройки постоянными строящимися зданиями, m^2 – 150.
3. Площадь застройки временными зданиями и сооружениями, m^2 –

Коэффициент компактности застройки определяется по формуле

$$K_{к. з.} = F_1 / F_{стр} * 100\% = 150 / 15400 * 100\% = 1,0\%$$

где F_1 - площадь, занимаемая постоянными строящимися зданиями;

$F_{\text{стр}}$ - площадь строительной площадки.

Коэффициент застройки K_z , вычислить невозможно, т.к. нет временных зданий и сооружений. Принимаем равным 0 %.

5 Вопросы экологии и безопасности жизнедеятельности

5.1 Охрана и рациональное использование земельных ресурсов

По характеристике земельной территории отведенный под строительство участок относится к землям населенных пунктов.

Объект строительства не располагается на землях природоохранного значения (земли заказников, запретных и нерестоохраненных полос, земли, занятые лесами, выполняющими защитные функции, земли, всистеме охраняемых природных территорий, земли памятников природы).

В геоморфологическом отношении площадка расположена в пределах II левобережной террасы реки Суры.

Естественный рельеф в пределах площадки не сохранился, территория спланирована подсыпкой большой мощности, которая представлена смесью почвы, глины, обломков кирпича, участками с остатками фундаментовнесенных зданий.

Почвенный слой глинистый.

Общий уклон поверхности – всеверо-восточном направлении.

Участок частично свободен от застройки и зеленых насаждений.

Грунтовые воды в период производства работ вскрыты на глубине 3,5-5,0м. За счет естественных фактороввозможен подъем уровня грунтовых вод на 1,5м выше зафиксированных в 2008 г. уровней.

При строительстве и эксплуатации объекта происходят изменения рельефа, нарушение параметров поверхностного стока.

В результате строительства торгово-офисного центра загрязнение поверхностного стока в значительной степени будет связано с автотранспортом. Поверхностный сток с территории не будет содержать специфических загрязнений. Отведение поверхностного стока за пределы участка с дорожного полотна предлагается организовывать по спланированной поверхности в пониженную часть местности в дождеприемные решетки и далее в городскую ливневую канализацию.

После завершения строительства на территории торгово-офисного центра убирается строительный мусор, ликвидируются ненужные выемки и насыпи, выполняются планировочные работы и проводится благоустройство земельного участка.

С целью уменьшения выноса загрязняющих веществ поверхностным стоком необходимо осуществлять следующие мероприятия:

- организация регулярной уборки территории (вывоз снега, смет мусора);
- проведение своевременного ремонта дорожных покрытий;
- ограждение зон озеленения бордюрами, исключающими смыв грунта во время ливневых дождей на дорожные покрытия.

5.2 Охрана воздушного бассейна района расположения объекта от загрязнения

5.2.1 Воздействие объекта на атмосферный воздух и характеристика источников выброса загрязняющих веществ

Загрязнение воздушного бассейна происходит в результате поступления выхлопных газов автомобильного транспорта. Источниками воздействия на окружающую природную среду являются открытая стоянка автотранспорта на 15 машиномест и паркинг на 10 машиномест. Номера источников соответственно приняты 6001 и 0002.

Принятые в рабочем проекте технологические процессы, сопровождающиеся выделением загрязняющих веществ, приведены в таблице 6.

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу, классы опасности и нормативы предельно допустимых концентраций (ПДК) или ОБУВ, валовые выбросы приведены в таблице 7

Таблица 6 – Технологические процессы

Наименование	Технологический процесс	Наименование выделяющихся загрязняющих веществ
1	2	3
Открытая и закрытая стоянки автотранспорта	Въезд, выезд автотранспорта	Диоксид азота
		Оксид азота
		Диоксид серы
		Углерода оксид
		Бензин

Таблица 7 – Характеристики загрязняющих веществ

Наименование вещества	Код вещества	Класс опасности	ПДКм.р ПДКс.с ОБУВ мг/м ³	валовый выброс загрязняющих веществ проектируемое положение	
				г/с	т/год
				5	6
1	2	3	4	5	6
Диоксид азота	0301	3	0,2	0,0022	0,0023
Оксид азота	0304	3	0,4	0,0003	0,0004
Диоксид серы	0330	3	0,5	0,0006	0,0006
Углерода оксид	0337	4	5,0	0,2633	0,2423
Бензин нефтяной	2704	4	5,0	0,0323	0,0293
ИТОГО				0,2987	0,2749

5.2.2 Обоснование данных о выбросах загрязняющих веществ

Количество выбросов загрязняющих веществ, выделяющихся от проектируемого здания, определено в соответствии с действующими методиками и рекомендациями по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу, согласованными с органами ГОСКОМПРИРОДЫ и МИНЗДРАВА.

5.2.3 Расчет и анализ величин приземных концентраций загрязняющих веществ

Расчет приземных концентраций выполнен в соответствии с "Методикой расчета концентрации в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий" ОНД-86 по программе "ЭКОЛОГ" (версия 3.0), разработанной НПО "ИНТЕГРАЛ" г. Санкт-Петербург и согласованной ГГО им.А.И.ВОЕЙКОВА.

Система координат принята локальная.

Расчет рассеивания загрязняющих веществ выполнен на проектируемое положение.

Результаты расчетов рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Расчеты рассеивания загрязняющих веществ

Код	Наименование вещества	Испол. критерий	Значение критер. мг/м ³	Класс опасности	Расчетные максимальные концентрации	
					Проектируемое положение (в долях ПДК)	
					в точке мах	фон
1	2	3	4	5	6	7
0301	Азота (IV) диоксид	ПДКм.р	0,200	3	<0,10	-
0304	Азота (II) оксид	ПДКм.р	0,400	3	<0,10	-
0330	Диоксид серы	ПДКм.р	0,500	3	<0,10	-
0337	Углерода оксид	ПДКм.р	5,000	4	0,70	0,56
2704	Бензин нефтяной	ПДКм.р	5,000	4	<0,10	-

Примечание: учет фоновых концентраций не требуется при расчетных концентрациях <0,1ПДК

Результаты расчетов показали, что максимальные приземные концентрации по всем загрязняющим веществам ожидаются ниже значений ПДКмр, установленных органами Минздрава для воздуха населенных мест.

5.3 Охрана водных ресурсов от загрязнения и истощения

5.3.1 Характеристика современного состояния водного объекта

Проект водоснабжения торгово-офисного центра выполнен на основании технических условий ТУ №05-7/237 от 03.06.2008г. ООО «Горводоканал». Водоснабжение предусмотрено от существующего городского водопровода 2Д = 200 мм, идущего на ЦТП.

Вода расходуется на хозяйственно-бытовые нужды персонала, в том числе на горячее водоснабжение. Горячее водоснабжение предусматривается местное с приготовлением в электрических водонагревателях.

Расчетный расход воды согласно проекту, разработанному ООО «ТВКА», составляет:

- на хозяйственно-бытовые нужды 3,292 м³/сут;
- на производственные нужды 13,2 м³/сут .

Общий расход воды составит 16,492 м³/сут (6,02 тыс.м³/год), из них поливочно-мочные воды - 1,583 м³/сут.

5.3.2 Количество и характеристика сточных вод

Канализование предусматривается всуществующую сеть городской канализации Ø150, идущую от здания ул. Московская, 29.

Расчетный расход стоков составляет: 16,492 м³/сут (6,02 тыс.м³/год).

Ожидаемые концентрации загрязняющих веществ в хоз-бытовых сточных водах ожидаются следующие:

- взвешенные вещества 217,1 мг/л;
- БПКполн 250,5 мг/л;
- азот аммонийный 26,7 мг/л;
- фосфаты 11 мг/л;
- хлориды 30 мг/л;
- СПАВ 8,3 мг/л.

5.3.3 Дождевая канализация

Сбор стоков с проезжей части дорог и прилегающей территории предусматривается в ливневую канализацию сврезкой всуществующую сеть по ул.Московская согласно ТУ №213 от 02.06.08г. МУП «Пензадормост».

Расчет поверхностного стока представлен в проекте, разработанном ООО «ТВКА», и составляет 786,06 м³/год. Ожидаемые концентрации загрязнений по родам поверхности согласно проекту:

- взвешенные вещества 300 мг/л;
- нефтепродукты 20 мг/л;
- БПКполн 20 мг/л;
- ХПК 100 мг/л.

Режим отведения – по мере выпадения осадков.

В соответствии с п.2.5 «Временными рекомендациями...» ВНИИВОДГЕО поверхностный сток предприятий первой группы по составу примесей близок к поверхностному стоку селитебных территорий.

С целью уменьшения выноса загрязняющих веществ поверхностным стоком необходимо осуществлять следующие мероприятия:

- организация регулярной уборки территории (вывоз снега, смет мусора);
- проведение своевременного ремонта дорожных покрытий;
- ограждение зон озеленения бордюрами, исключаящими смыв грунта во время ливневых дождей на дорожные покрытия.

5.4 Рекультивация земель

Проектом благоустройства предусматривается рекультивация земель. При выполнении строительных работ предусмотрено снятие плодородного слоя толщиной 0,2 м. Растительный грунт вывозится и используется на других объектах г. Пензы.

При разработке котлованов грунт идет часть в отвал, часть на вывоз. Неиспользованный для обратной засыпки грунт используется для вертикальной планировки.

Проектом озеленения так же предусматривается посадка цветов и посев газонной травы вокруг ТП, посадкой сирени по откосу вдоль разворотной площадки.

5.5 Оценка воздействия проектируемого объекта на состояние окружающей среды

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха в районе строительства торгово-офисного центра являются подземная и открытая наземная стоянки автотранспорта, от которых выделяются следующие загрязняющие вещества:

- 0301 Азота диоксид (IV);

- 0304 Азота оксид (II);
- 0330 Серы диоксид;
- 0337 Углерода оксид;
- 2704 Бензин нефтяной.

Валовые выбросы загрязняющих веществ составят 0,2749 т в год.

Приземные концентрации, создаваемые выбросами автотранспорта, по всем веществам не превышают нормативные значения ПДК для населенных мест, установленные Минздравом РФ.

В результате акустических исследований определен шумовой режим прилегающей к торговому центру застройки. Уровень шума на территории жилой застройки составит 37 дБА, что не превышает допустимую санитарными нормами величину.

Изменения параметров поверхностных и подземных вод под воздействием проектируемого объекта при нормальном режиме эксплуатации происходить не будет.

Отходы не создают экологически опасную ситуацию на территории и в специально отведенных местах временного хранения.

5.6 Мероприятия по технике безопасности при выполнении основных видов строительно-монтажных работ

5.6.1 Разборка зданий и сооружений при их реконструкции или сносе

При разборке зданий и сооружений (далее - разборке строений) в процессе их реконструкции или сноса необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- самопроизвольное обрушение элементов конструкций строений и падение вышерасположенных незакрепленных конструкций, материалов, оборудования;

- движущиеся части строительных машин, передвигаемые ими предметы;
- острые кромки, углы, торчащие штыри;
- повышенное содержание ввоздухе рабочей зоны пыли и вредных веществ;
- расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более.

До начала проведения работ по разборке строений необходимо выполнить подготовительные мероприятия, связанные с отселением проживающих в них граждан или выездом расположенных там организаций, а также с отключением от сетей водо-, тепло-, газо- и электроснабжения, канализации, технологических продуктопроводов и принятием мер против их повреждения.

Все необходимые согласования по проведению подготовительных мероприятий должны быть сделаны на стадии разработки ПОС.

Разборку зданий необходимо осуществлять на основе решений, предусмотренных в организационно-технологической документации (ПОС, ППР и др.). Указанные решения должны быть разработаны после проведения обследования общего состояния здания (сооружения), а также фундаментов, стен, колонн, сводов и прочих конструкций. По результатам обследования составляется акт, на основании которого осуществляется решение следующих вопросов:

- выбор метода проведения разборки;
- установление последовательности выполнения работ;
- установление опасных зон и применение при необходимости защитных ограждений;
- временное или постоянное закрепление или усиление конструкций разбираемого здания с целью предотвращения случайного обрушения конструкций;

- мероприятия по пылеподавлению;
- меры безопасности при работе на высоте;
- схемы строповки при демонтаже конструкций и оборудования.

Перед началом работ необходимо ознакомить работников с решениями, предусмотренными в ППР, и провести инструктаж о безопасных методах работ.

Удаление неустойчивых конструкций при разборке здания следует производить в присутствии руководителя работ.

При разборке строений доступ к ним посторонних лиц, не участвующих в производстве работ, запрещен. Участки работ по разборке зданий необходимо оградить согласно СНиП.

Проход людей в помещения во время разборки должен быть закрыт.

При разборке строений механизированным способом необходимо установить опасные для людей зоны, а машины (механизмы) разместить вне зоны обрушения конструкций.

Кабина машиниста должна быть защищена от возможного попадания отколовшихся частиц, а рабочие должны быть обеспечены защитными очками.

При разборке строений, а также при уборке отходов, мусора необходимо применять меры по уменьшению пылеобразования.

Работающие в условиях запыленности должны быть обеспечены средствами защиты органов дыхания от находящихся в воздухе пыли и микроорганизмов (плесени, грибков, их спор).

Перед допуском работающих в места с возможным появлением газа или вредных веществ их необходимо проветрить. При неожиданном появлении газа работы следует прекратить и вывести работников из опасной зоны.

Работающие в местах с возможным появлением газа должны быть обеспечены защитными средствами (противогазами).

Разборку строений (демонтаж конструкций) необходимо осуществлять последовательно сверху вниз.

Запрещается разборка строений одновременно в нескольких ярусах по одной вертикали.

При разборке строений необходимо оставлять проходы на рабочие места.

При разборке кровли и наружных стен работники должны применять предохранительный пояс.

При разборке карнизов и свисающих частей здания находиться на стене запрещается.

Не допускается выполнение работ во время гололеда, тумана и дождя, исключающего видимость в пределах фронта работ, грозы и ветра со скоростью 15 м/с и более.

При разборке строений необходимо предотвратить самопроизвольное обрушение или падение конструкций.

Неустойчивые конструкции, находящиеся в зоне выполнения работ, следует удалять или закреплять, или усиливать согласно ППР.

Запрещается подрубить дымовые трубы, каменные столбы и простенки вручную, а также производить обрушение их на перекрытие.

При разборке строений способом "валки" длина прикрепленных тросов (канатов) должна быть в 3 раза больше высоты здания.

При разборке строений взрывным способом необходимо соблюдать требования ПБ 13-407.

При демонтаже конструкций и оборудования с помощью грузоподъемных кранов необходимо соблюдать требования монтажных работ, приведенных в п. 5.6.2.

Способы освобождения, а также схемы строповки демонтируемых конструкций должны соответствовать предусмотренным в ППР.

Материалы, получаемые от разборки строений, а также строительный мусор, необходимо опускать по закрытым желобам или в закрытых ящиках или контейнерах при помощи грузоподъемных кранов. Нижний конец желоба должен находиться не выше 1 м над землей или входить в бункер.

Сбрасывать мусор без желобов или других приспособлений разрешается с высоты не более 3 м. Опасные зоны в этих местах необходимо ограждать. Размеры опасной зоны устанавливаются согласно СНиП.

Материалы, получаемые при разборке зданий, необходимо складировать на специально отведенных площадках.

5.6.2 Монтажные работы

При монтаже железобетонных и стальных элементов конструкций, трубопроводов и оборудования (далее - выполнении монтажных работ) необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;
- передвигающиеся конструкции, грузы;
- обрушение незакрепленных элементов конструкций зданий и сооружений;
- падение вышерасположенных материалов, инструмента;
- опрокидывание машин, падение их частей;
- повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

При наличии опасных и вредных производственных факторов, безопасность монтажных работ должна быть обеспечена на основе выполнения содержащихся в организационно-технологической документации (ПОС, ППР и др.) следующих решений по охране труда:

- определение марки крана, места установки и опасных зон при его работе;
- обеспечение безопасности рабочих мест на высоте;
- определение последовательности установки конструкций;
- обеспечение устойчивости конструкций и частей здания в процессе сборки;
- определение схем и способов укрупнительной сборки элементов конструкций.

На участке (захватке), где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

При возведении зданий и сооружений запрещается выполнять работы, связанные с нахождением людей в одной захватке (участке) на этажах (ярусах), над которыми производятся перемещение, установка и временное закрепление элементов сборных конструкций и оборудования.

При невозможности разбивки зданий и сооружений на отдельные захватки (участки) одновременное выполнение монтажных и других строительных работ на разных этажах (ярусах) допускается только в случаях, предусмотренных ППР, при наличии между ними надежных (обоснованных соответствующим расчетом на действие ударных нагрузок) междуэтажных перекрытий.

Использование установленных конструкций для прикрепления к ним грузовых полиспастов, отводных блоков и других монтажных приспособлений допускается только с согласия проектной организации, выполнившей рабочие чертежи конструкций.

Монтаж конструкций зданий (сооружений) следует начинать, как правило, с пространственно-устойчивой части: связевой ячейки, ядра жесткости и т.п.

Монтаж конструкций каждого вышележащего этажа (яруса) многоэтажного здания следует производить после закрепления всех

установленных монтажных элементов по проекту и достижения бетоном (раствором) стыков несущих конструкций прочности, указанной в ППР.

Окраску и антикоррозионную защиту конструкций и оборудования в случаях, когда они выполняются на строительной площадке, следует производить, как правило, до их подъема на проектную отметку. После подъема производить окраску или антикоррозионную защиту следует только в местах стыков и соединений конструкций.

Распаковка и расконсервация подлежащего монтажу оборудования должны производиться в зоне, отведенной в соответствии с ППР, и осуществляться на специальных стеллажах или прокладках высотой не менее 100 мм.

При расконсервации оборудования не допускается применение материалов взрывопожароопасными свойствами.

При монтаже каркасных зданий устанавливать последующий ярус каркаса допускается только после установки ограждающих конструкций или временных ограждений на предыдущем ярусе.

Монтаж лестничных маршей и площадок зданий (сооружений), а также грузопассажирских строительных подъемников (лифтов) должен осуществляться одновременно с монтажом конструкций здания. На смонтированных лестничных маршах следует незамедлительно устанавливать ограждения.

В процессе монтажа конструкций зданий или сооружений монтажники должны находиться на ранее установленных и надежно закрепленных конструкциях или средствах подмащивания.

Запрещается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема и перемещения.

Навесные монтажные площадки, лестницы и другие приспособления, необходимые для работы монтажников на высоте, следует устанавливать на монтируемых конструкциях до их подъема.

Для перехода монтажников с одной конструкции на другую следует применять лестницы, переходные мостики и трапы, имеющие ограждения.

Запрещается переход монтажников по установленным конструкциям и их элементам (фермам, ригелям и т.п.), на которых невозможно обеспечить требуемую ширину прохода при установленных ограждениях, без применения специальных предохранительных приспособлений (натянутого вдоль фермы или ригеля каната для закрепления карабина предохранительного пояса).

Места и способ крепления каната и длина его участков должны быть указаны в ППР.

При выполнении монтажа ограждающих панелей необходимо применять предохранительный пояс совместно со страховочным приспособлением. Типовое решение должно быть указано в ППР.

Не допускается нахождение людей под монтируемыми элементами конструкций и оборудования до установки их в проектное положение.

При необходимости нахождения работающих под монтируемым оборудованием (конструкциями) должны осуществляться специальные мероприятия, обеспечивающие безопасность работающих.

Навесные металлические лестницы высотой более 5 м должны удовлетворять требованиям СНиП или быть ограждены металлическими дугами вертикальными связями и надежно прикреплены к конструкциям или оборудованию. Подъем рабочих по навесным лестницам на высоту более 10 м допускается в том случае, если лестницы оборудованы площадками отдыха не реже чем через каждые 10 м по высоте.

Расчалки для временного закрепления монтируемых конструкций должны быть прикреплены к надежным опорам. Количество расчалок, их материалы и сечение, способы натяжения и места закрепления устанавливаются проектом производства работ.

Расчалки должны быть расположены за пределами габаритов движения транспорта и строительных машин. Расчалки не должны касаться острых углов других конструкций. Перегибание расчалок в местах соприкосновения их с элементами других конструкций допускается лишь после проверки прочности и устойчивости этих элементов под воздействием усилий от расчалок.

Элементы монтируемых конструкций или оборудования во время перемещения должны удерживаться от раскачивания и вращения гибкими оттяжками.

Строповку конструкций и оборудования необходимо производить средствами, удовлетворяющими требованиям СНиП и

обеспечивающими возможность дистанционной расстроповки с рабочего горизонта в случаях, когда высота до замка грузозахватного средства превышает 2 м.

До начала выполнения монтажных работ необходимо установить порядок обмена сигналами между лицом, руководящим монтажом и машинистом.

Все сигналы подаются только одним лицом (бригадиром, звеньевым, такелажником-стропальщиком), кроме сигнала "Стоп", который может быть подан любым работником, заметившим явную опасность.

В особо ответственных случаях (при подъеме конструкций с применением сложного такелажа, метода поворота, при надвижке крупногабаритных и тяжелых конструкций, при подъеме их двумя или более механизмами и т.п.) сигналы должен подавать только руководитель работ.

Строповку монтируемых элементов следует производить в местах, указанных в рабочих чертежах, и обеспечить их подъем и подачу к месту установки в положении, близком к проектному.

Запрещается подъем элементов строительных конструкций, не имеющих монтажных петель, отверстий или маркировки и меток, обеспечивающих их правильную строповку и монтаж.

Очистку подлежащих монтажу элементов конструкций от грязи и наледи необходимо производить до их подъема.

Монтируемые элементы следует поднимать плавно, без рывков, раскачивания и вращения.

Поднимать конструкции следует в два приема: сначала на высоту 20 - 30 см, затем после проверки надежности строповки производить дальнейший подъем.

При перемещении конструкций или оборудования расстояние между ними и выступающими частями смонтированного оборудования или других конструкций должно быть по горизонтали не менее 1 м, по вертикали - не менее 0,5 м.

Во время перерывов в работе не допускается оставлять поднятые элементы конструкций и оборудования на весу.

Установленные в проектное положение элементы конструкций или оборудования должны быть закреплены так, чтобы обеспечивалась их устойчивость и геометрическая неизменяемость.

Расстроповку элементов конструкций и оборудования, установленных в проектное положение, следует производить после постоянного или временного их закрепления согласно проекту. Перемещать установленные элементы конструкций или оборудования после их расстроповки, за исключением случаев использования монтажной оснастки, предусмотренных ППР, не допускается.

До окончания выверки и надежного закрепления установленных элементов не допускается опирание на них вышерасположенных конструкций, если это не предусмотрено ППР.

Запрещается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при гололеде, грозе или тумане, исключающих видимость в пределах фронта работ.

Работы по перемещению и установке вертикальных панелей и подобных им конструкций с большой парусностью необходимо прекращать при скорости ветра 10 м/с и более.

При надвижке (передвижке) конструкций и оборудования лебедками грузоподъемность тормозных лебедок и полиспастов должна быть равна грузоподъемности тяговых средств, если иные требования не установлены проектом.

При монтаже конструкций из рулонных заготовок должны приниматься меры противсамопроизвольного сворачивания рулона.

При сборке горизонтальных цилиндрических емкостей, состоящих из отдельных царг, должны применяться клиновые прокладки и другие приспособления, исключающие возможность самопроизвольного скатывания царг.

Укрупнительная сборка и доизготовление подлежащих монтажу конструкций и оборудования должны выполняться, как правило, на специально предназначенных для этого местах.

Перемещение конструкций или оборудования несколькими подъемными или тяговыми средствами необходимо осуществлять согласно ППР, под непосредственным руководством лиц, ответственных за безопасное производство работ кранами, при этом нагрузка, приходящаяся на каждый из них, не должна превышать грузоподъемности крана.

5.6.3 Отделочные работы

При выполнении отделочных работ (штукатурных, малярных, облицовочных, стекольных) необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;
- расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;
- острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях отделочных материалов и конструкций;
- недостаточная освещенность рабочей зоны.

При наличии опасных и вредных производственных факторов, безопасность отделочных работ должна быть обеспечена на основе выполнения содержащихся в организационно-технологической документации (ПОС, ППР и др.) следующих решений по охране труда:

- способы и средства подачи материалов на рабочие места;
- организация рабочих мест, обеспечение их необходимыми средствами подмащивания и другими средствами малой механизации, необходимыми для производства работ;
- при применении составов, содержащих вредные и пожароопасные вещества, должны быть приняты решения по обеспечению вентиляции и пожаробезопасности.

При выполнении отделочных работ следует выполнять требования настоящих норм и правил, при выполнении окрасочных работ следует выполнять требования межотраслевых правил по охране труда.

Отделочные составы и мастики следует готовить, как правило, централизованно. При их приготовлении на строительной площадке необходимо использовать для этих целей помещения, оборудованные вентиляцией, не допускающей превышение предельно допустимых концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Помещения должны быть обеспечены безвредными моющими средствами и теплой водой.

Эксплуатация мобильных малярных станций для приготовления окрасочных составов, не оборудованных принудительной вентиляцией, не допускается.

Рабочие места для выполнения отделочных работ на высоте должны быть оборудованы средствами подмащивания и лестницами-стремянками для подъема на них, соответствующими требованиям СНиП.

Средства подмащивания, применяемые при штукатурных или малярных работах, в местах, под которыми ведутся другие работы или есть проход, должны иметь настил без зазоров.

При работе свредными или огнеопасными и взрывоопасными материалами следует непрерывно проветривать помещения во время работы, а также в течение 1 ч после ее окончания, применяя естественную или искусственную вентиляцию.

Места, над которыми производятся стекольные или облицовочные работы, необходимо ограждать.

Запрещается производить остекление или облицовочные работы на нескольких ярусах по одной вертикали.

В местах применения окрасочных составов, образующих взрывоопасные пары, электропроводка и электрооборудование должны быть обесточены или выполнены во взрывобезопасном исполнении, работа с использованием огня в этих помещениях не допускается.

При применении воздухонагревателей (электрических или работающих на жидком топливе) для просушивания помещений зданий и сооружений необходимо выполнять требования ППБ 01.

Запрещается обогреть и сушить помещения, жаровнями и другими устройствами, выделяющими в помещения продукты сгорания топлива.

При выполнении работ с растворами, имеющими химические добавки, необходимо использовать средства индивидуальной защиты (резиновые перчатки, защитные мази, защитные очки) согласно инструкции завода-изготовителя применяемого состава.

При сухой очистке поверхностей и других работах, связанных с выделением пыли и газов, а также при механизированной шпатлевке и окраске необходимо пользоваться респираторами и защитными очками.

При очистке поверхностей с помощью кислоты или каустической соды необходимо работать в предохранительных очках, резиновых перчатках и кислотостойком фартуке с нагрудником.

При нанесении раствора на потолочную или вертикальную поверхность следует пользоваться защитными очками.

При выполнении всех работ по приготовлению и нанесению окрасочных составов, включая импортные, следует соблюдать требования инструкций предприятий-изготовителей в части безопасности труда.

Все поступающие исходные компоненты и окрасочные составы должны иметь гигиенический сертификат с указанием наличия вредных веществ, параметров, характеризующих пожаровзрывоопасность, сроков и условий хранения, рекомендуемого метода нанесения, необходимости применения средств коллективной и индивидуальной защиты.

Не допускается применять растворители на основе бензола, хлорированных углеводородов, метанола.

При выполнении окрасочных работ с применением окрасочных пневматических агрегатов необходимо:

- до начала работы осуществлять проверку исправности оборудования, защитного заземления, сигнализации;
- в процессе выполнения работ не допускать перегибания шлангов и их прикосновения к подвижным стальным канатам;
- отключать подачу воздуха и перекрывать воздушный вентиль при перерыве в работе или обнаружении неисправностей механизма агрегата.

Отогревать замерзшие шланги следует в теплом помещении. Не допускается отогревать шланги открытым огнем или паром.

Тару взрывоопасными материалами (лаками, нитрокрасками и т. п.) во время перерывов в работе следует закрывать пробками или крышками и открывать инструментом, не вызывающим искрообразования.

При работе с растворомасосом необходимо:

- следить, чтобы давление в растворасосе не превышало допустимых норм, указанных в его паспорте;
- удалять растворные пробки, осуществлять ремонтные работы только после отключения растворасоса от сети и снятия давления;
- осуществлять продувку растворасоса при отсутствии людей в зоне 10 м и ближе;
- держать форсунку при нанесении раствора под небольшим углом к оштукатуриваемой поверхности и на небольшом расстоянии от нее.

Подъем и переноску стекла к месту его установки следует производить с применением соответствующих приспособлений или специальной таре.

Раскрой стекла следует осуществлять в горизонтальном положении на специальных столах при положительной температуре.

6 Научно-исследовательская работа

Московская улица является одной из старейших улиц Пензы, она появилась почти одновременно с возникновением города в середине семнадцатого века. Первоначально улица называлась Спасской, поскольку начиналась она от Спасской крепостной башни, названной так по близлежащей церкви. В связи с разрастанием городского посада, где селились служилые люди, улица стала называться Большой посадской. В XVIII веке она стала главной улицей Пензы и её стали называть Московской, так как по этой улице через Московскую заставу, находившуюся в том месте, где сейчас железнодорожный переезд на стыке улиц Каракозова, Огородной и Пролетарской, шла дорога на Москву. Московская улица всегда была центром городской торговли и с течением времени эта характерная специализация её постоянно углублялась.

Именно на Московское пензенское купечество стало строить первые в Пензе двухэтажные дома.



Рисунок 6.1 – Вид на улицу Московская в середине XX века
Дома, построенные еще в XIX веке, сохранились на главной улице города, но со временем нуждаются в реставрации, реконструкции и ремонте.

Зданиям требуется реконструкция по ряду причин. Одной из важных причин является физический износ здания.

Физическим износом здания является утрата зданием первоначальных технико-эксплуатационных качеств (прочности, надежности, устойчивости и др.) в результате воздействия жизнедеятельности человека и природно - климатических факторов.

Под реконструкцией жилых, общественных зданий понимается изменение их объемно-планировочного решения с целью приспособления к новым санитарно-бытовым, функционально – эксплуатационным и градостроительным нормам и требованиям.

Реконструкция зданий и сооружений относится к особому виду строительных работ, представляющих из себя комплекс строительных работ и организационно- технических мероприятий, связанных с изменением основных технико-экономических показателей (высоты, количества этажей, площади, объема), проводимых для гражданских зданий с целью повышения комфортности проживания, качества обслуживания, увеличения объема услуг, а также необходимость реконструкции зданий связана с устранением морального и физического старения, вызванного как объективными (естественный износ, изменение представлений о комфортности, научно-технический прогресс), так и субъективными (низкое качество технической эксплуатации, несвоевременное проведение ремонтов и т.п.) причинами.

Объектом реконструкции является строение по адресу: Московская 27. Это двухэтажное кирпичное здание, с высоким цокольным этажом и вальмовой крышей, построено в середине XIX века. Здание предназначено для торговли, поэтому на первом этаже предусмотрены залы, имеется подвальное помещение, площади второго этажа изначально отводились для административно-технического обслуживания.



Рисунок 6.2 – Вид на здание до реконструкции

Фасады магазина имеют сложную структуру – разноразмерные оконные проемы, декорированные простенки, пилястры, раскрепованные карнизы и декоративные парапеты. При реконструкции объекта предлагается сохранить геометрию фасада, горизонтальные и вертикальные членения, новые архитектурные детали необходимо выполнить в строгом соответствии существующим ранее. Кровля предусматривается плавной криволинейной формы, что соответствует фронтону главного фасада. Акцентом фасада со стороны центральной улицы будет являться богато декорированная входная группа и большое арочное окно мансардного этажа.



Рисунок 6.3 – Вид на здание после реконструкции

При реконструкции объекта, с целью увеличения торговых площадей, предусматривается надстройка одного полного и мансардного этажей, а также пристроя с северной стороны здания.

В реконструируемом здании проектируется лестница в пристраиваемом объеме. Она имеет выход наружу через цокольный этаж. В цокольном этаже располагаются: - кафе на 44 посадочных места с доготовочной и раздаточной; подсобные помещения и санитарный узлы. Высота цокольного этажа и всех последующих – 2.8м. На первом этаже разместятся: тамбур главного входа; салон красоты с бытовыми помещениями и санитарным узлом; торговые площади. На втором, третьем и мансардном этажах: офисные помещения; санитарные узлы; подсобные помещения.

Реконструкция существующих зданий и сооружений требует учета многих факторов, определяющих строительную деятельность. В основном эти факторы связаны с увеличением нагрузок на фундаменты; проведением работ в стесненных условиях строительной площадки; необходимостью

модернизации существующих или прокладки новых инженерных коммуникаций.

При реконструкции данного объекта предусматриваются следующие конструктивные мероприятия: замена существующих деревянных перекрытий на монолитные железобетонные перекрытия по профлисту, усиление существующего фундамента.

Надстраиваемая часть здания проектируется из металлического каркаса, чтобы избежать больших нагрузок на существующие несущие конструкции объекта: колонны, ригели и связевые балки выполняются из прокатного двутавра, сечение определяется по расчету. Пространственная жесткость каркаса надстраиваемой части обеспечивается совместной работой жестких рам каркаса и связевых балок. Основание каркаса шарнирно сопряжено с монолитным поясом. Монолитный пояс выполнен по ширине существующих и вновь возведенных стен здания.

Усиление существующего фундамента выполняется составными сваями 300х300мм, длина составного элемента 1 м, с шагом 200 мм. Составные элементы стыкуются при помощи ручной дуговой сварки.

Реконструкция данного здания связана с необходимостью бережного и осторожного подхода к сложившейся городской застройке. При реконструкции объекта необходимо всесторонне учитывать, как социальные и градостроительные задачи, так и экономическую, техническую эффективность ее проведения.

Методы реконструкции зданий

Под реконструкцией жилых, общественных и промышленных зданий понимается изменение их объемно-планировочного решения с целью приспособления к новым функционально-эксплуатационным, санитарно-бытовым и градостроительным нормам и требованиям.

Реконструкция жилых зданий условно делится на комплексную и частичную.

При комплексной реконструкции одновременно решаются задачи повышения капитальности здания, благоустройства и увеличения полезной (жилой) площади. Это достигается разными путями, наиболее характерными из которых являются замена несущих и ограждающих конструкций, пристройка дополнительных помещений и надстройка.

При необходимости увеличения полезной (жилой) площади зданий, расположенных в городской черте, обычно используется надстройка. Надстраиваются двух-, пятиэтажные здания, имеющие физический износ не более 60 %. Надстройка одного этажа, как правило, производится без усиления фундамента и грунта основания. При надстройке двух и более этажей усиливаются фундаменты и стены здания. Надстройка зданий является эффективной, так как при этом не требуется дополнительных расходов на проведение новых инженерных коммуникаций и не увеличивается застроенная площадь. В процессе комплексной реконструкции кирпичных зданий, имеющих большой физический износ, может производиться частичная перекладка стен и полная замена перекрытий. Здания после комплексной реконструкции должны в полной мере отвечать современным санитарно-бытовым и эксплуатационным требованиям.

При частичной реконструкции обычно ограничиваются перепланировкой внутренних помещений без замены перекрытий и значительной перекладки стен. Частичная реконструкция целесообразна для зданий, имеющих небольшой физический износ до 40 %.

В процессе переустройства зданий с иным функциональным назначением под общественные используются различные виды планировок, так например:

- анфиладная планировка применяется для торговых залов, библиотек или музеев;
- коридорная планировка используется преимущественно для учебных заведений и больниц;
- секционная планировка – для дошкольных детских заведений.

Если помещения общественного назначения проектируются в реконструированном здании, то дополнительно руководствуются требованиями норм, на основании которых общественные помещения в доме располагаются преимущественно в первом, втором и цокольных этажах. Кроме того, в доме не допускается размещения предприятия бытового назначения, в которых применяются легковоспламеняющиеся вещества, а также специализированных магазинов, товары которых вызывают загрязнение территорий и воздуха жилой застройки. Входы и выходы у общественных помещений располагаются изолированно от жилой части здания. Исключение составляют дома для престарелых и семей с инвалидами.

При реконструкции общественных и жилых зданий старой застройки, представляющих архитектурную и историческую ценность, необходимо стремиться к сохранению облика фасадов и, по возможности, этажности.

Под реконструкцией промышленных зданий понимается переустройство зданий основного, подсобного и обслуживающего назначения с целью увеличения производственных мощностей, улучшения качества и номенклатуры продукции при одновременном улучшении условий труда и охраны окружающей среды.

Реконструкция промышленных зданий тесно связана с проблемой интенсификации производства, развивающегося по трем главным направлениям: расширение, модернизация и техническое перевооружение.

В настоящее время темпы развития промышленного производства таковы, что модернизацию и техническое перевооружением необходимо производить в среднем через 8-10 лет, т.е. в те сроки когда физический износ здания может оказаться относительно небольшим (10-20 %), а моральный износ достигает предельного состояния. Именно последнее часто предопределяет характер реконструкции здания, которая сводится к следующим видам:

- изменение объемно-планировочной структуры здания;
- повышение эксплуатационных качеств несущих и ограждающих конструкций;
- улучшение освежения, аэрации, эстетических показателей интерьера помещений.

Реконструкция промышленных зданий имеет ряд характерных особенностей, главной из которых является проведением реконструктивных работ в условиях действующего производства.

В процессе переустройства промышленных зданий используются различные конструктивные мероприятия, среди которых:

- увеличение высоты здания наращиванием колонн и надстройкой дополнительного этажа;
- увеличение пролетов здания путем удаления промежуточных колонн;
- усиление колонн, подкрановых балок, стропильных конструкций с целью увеличения грузоподъемности кранового оборудования;
- усиление междуэтажных перекрытий под новое, более тяжелое технологическое оборудование;

– удаление внутренних кирпичных стен с переустройством конструкции покрытий и перекрытий.

Список используемых источников

1. СП 50.13330.2012 СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий. М.: Минрегионразвития РФ, 2012
2. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. - М.: Минрегионразвития РФ, 2012.
3. ВСН 53-86 (р). Правила оценки физического износа жилых зданий. -М.: Госгражданстрой,1988.
4. ГОСТ 24699-2002. Блоки оконные деревянные со стеклами и стеклопакетами. Технические условия.-М.: Госстрой России, 2002.
5. Микульский В.Г. и др. Строительные материалы. М.,1996.
6. Монастырев П.В. Технология устройства дополнительной теплозащиты стен жилых зданий: Учебное пособие. - М.: Издательство АСВ, 2000.
7. Фокин К.Ф. Строительная теплотехника ограждающих частей зданий. Изд. 4-е, перераб. и доп. М., Стройиздат,1973.
8. Шрейбер К.А. Вариантное проектирование при реконструкции жилых зданий . -М.: Стройиздат,1991.
9. Пучков Ю.М., Гаврилов А.К. Проектирование жилого здания: Учебное пособие. - Пенза: ПГАСА, 2000.
10. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение.М.: Минстрой России,2016
11. СП 22.13330.2011 Основание зданий и сооружений. М.,2011
12. СП 50-101-2004 Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений. - М.,2005
13. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия.М.,2011
14. Справочник проектировщика. Основания, фундаменты и подземные сооружения -М.: Стройиздат,1985
15. Кузнецов А.Н. Муратова Н.В. Примеры расчета и проектирования фундаментов. Учебное пособие. Пенза: ПГАСА,1999.

16. Пилягин А.В. Проектирование оснований и фундаментов зданий и сооружений: Учеб. пособие. - М.: Изд-во АСВ, 2006
17. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции . Общий курс : учебн. пособие. - М.: Бастет, 2009. - 768 с.
18. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции .- М.: Минрегионразвития РФ , 2015
19. СНиП 52-101-2003 . Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения.- М.: ФГУП ЦПП, 2004.- 24с.
20. ГЭСН-2017 Государственные элементные сметные нормы на строительные работы-М.: Минрегионразвития РФ, 2016
21. Сборники ТЕР-2001.
22. Действующие единичные нормы и расценки (ЕНиРы).
23. Дикман Л.Г. Организация строительного производства. Издательство АСВ, 2002 г.
24. Гаевой А.Ф., Усик С.А. Курсовое и дипломное проектирование. М. Стройиздат, 1987 г.
25. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования-М.: Госстрой России, 2001.
26. Проект производства работ на возведении надземной части здания: учеб. пособие/Н.А. Шлапакова, С.Ю. Глазкова. – Пенза: ПГУАС, 2015. – 104 с.
27. Организация, планирование и управление в строительстве: учеб. пособие/ Н.А. Шлапакова, С.Ю. Глазкова, Т.Н. Чудайкина. – Пенза: ПГУАС, 2015. – 12,79 п.л.
28. СНиП 12-01-2004 Организация строительного производства-М.: Госстрой России, 2004.
29. СНиП 1.04.03-85* Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений - М.: Госстрой СССР, 1985.

30. СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий. М.: ГОССТРОЙ РФ, 2005г., 140с
31. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Московская.улица_\(Пенза\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Московская.улица_(Пенза))
32. <http://senpolkovnik.livejournal.com/6823.html>
33. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство- М.: Госстрой России, 2002.
34. ТСН 23-332-2002 Энергетическая эффективность жилых и общественных зданий. Нормативы по энергопотреблению и теплозащите. Пензенская область
- 35.Мандриков А.П. Примеры расчета железобетонных конструкций: Учеб.пособие для техникумов.-3-е изд.-М.:Альянс,2007.-506с.
- 36.ГОСТ 6227-80*.Проволока из низкоуглеродистой стали для армирования железобетонных конструкций.-М.: Госстандарт СССР,1980.
- 37.П-3-79* Строительная теплотехника.-М.: Стройиздат, 1986.
38. Закон об охране атмосферного воздуха, 1992 г.
39. ГОСТ17.2.3.02-78, Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями. М. Издательство стандартов, 1979 г.
40. ОНД-86. Госгидромет. Методика расчета концентрации в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. Л. Гидрометеиздат, 1987 г.
41. Сборник законодательных, нормативных и методических документов для экспертизы воздухоохраных мероприятий. Л. Гидрометеиздат, 1986 г.
42. СНиП 2.0701 - 89 Градостроительство.
43. СНиП 2.04.03-85.Канализация.Наружные сети и сооружения.
44. <http://www.pnzstroi.ru/estate/office/4076>

45. Гучкин И.С., Техническая эксплуатация и реконструкция зданий: Учебное пособие. - М.:Изд-во АСВ, 2009

46. ГОСТ 5781-82* Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия.

47. ГОСТ 8240-97 Швеллеры стальные горячекатаные. Сортамент

48. ГОСТ 27772- 2015 Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия.

49. ГОСТ 103-2006 Прокат сортовой стальной горячекатаный полосовой. Сортамент.

50. ГОСТ 8509-93 Уголки стальные горячекатаные равнополочные. Сортамент.

51. ГОСТ 23279-2012 Сетки арматурные сварные для железобетонных конструкций и изделий. Общие технические условия.

Схема перепланировки на отм. -3,000

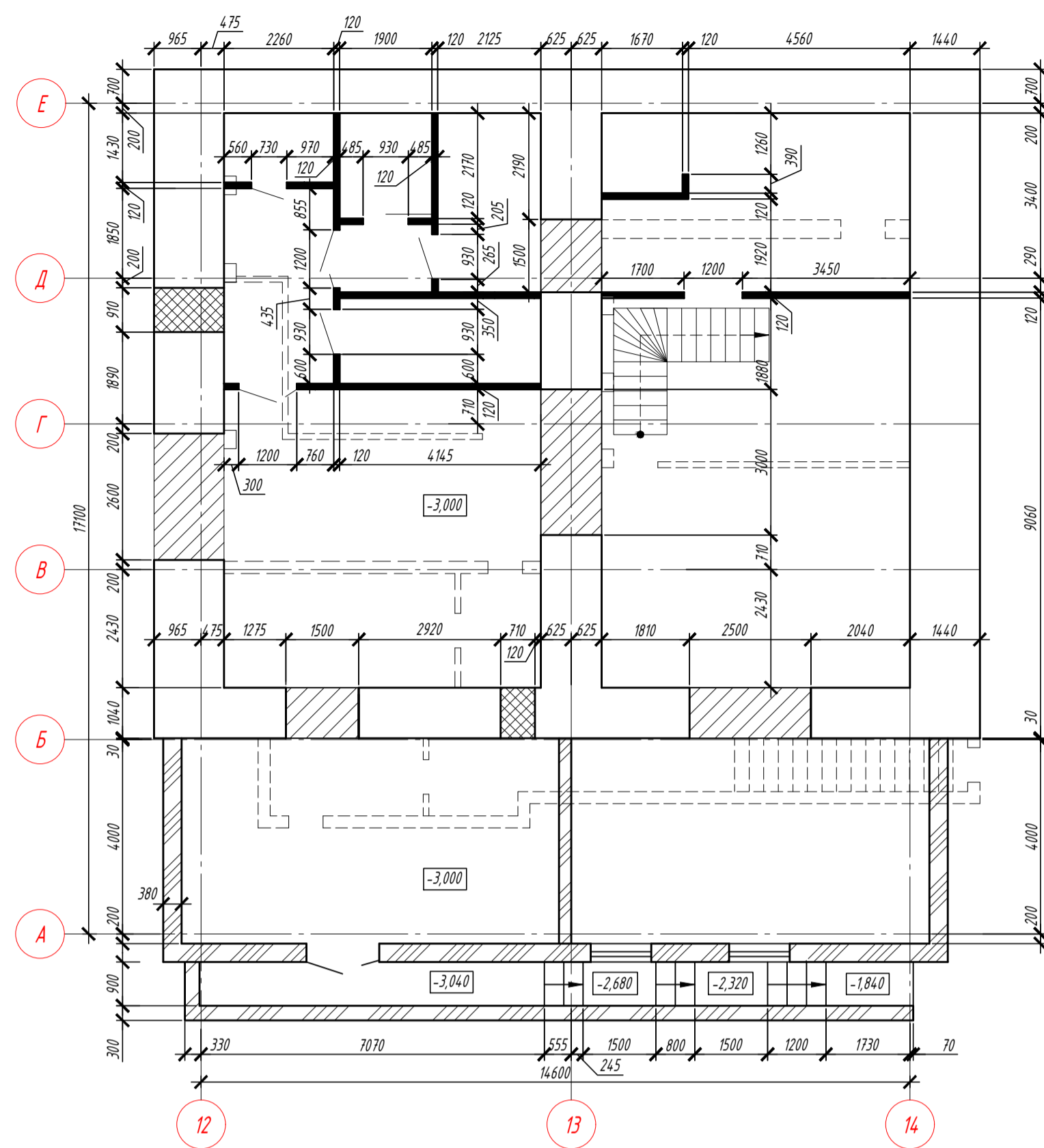


Схема перепланировки на отм. 0,000

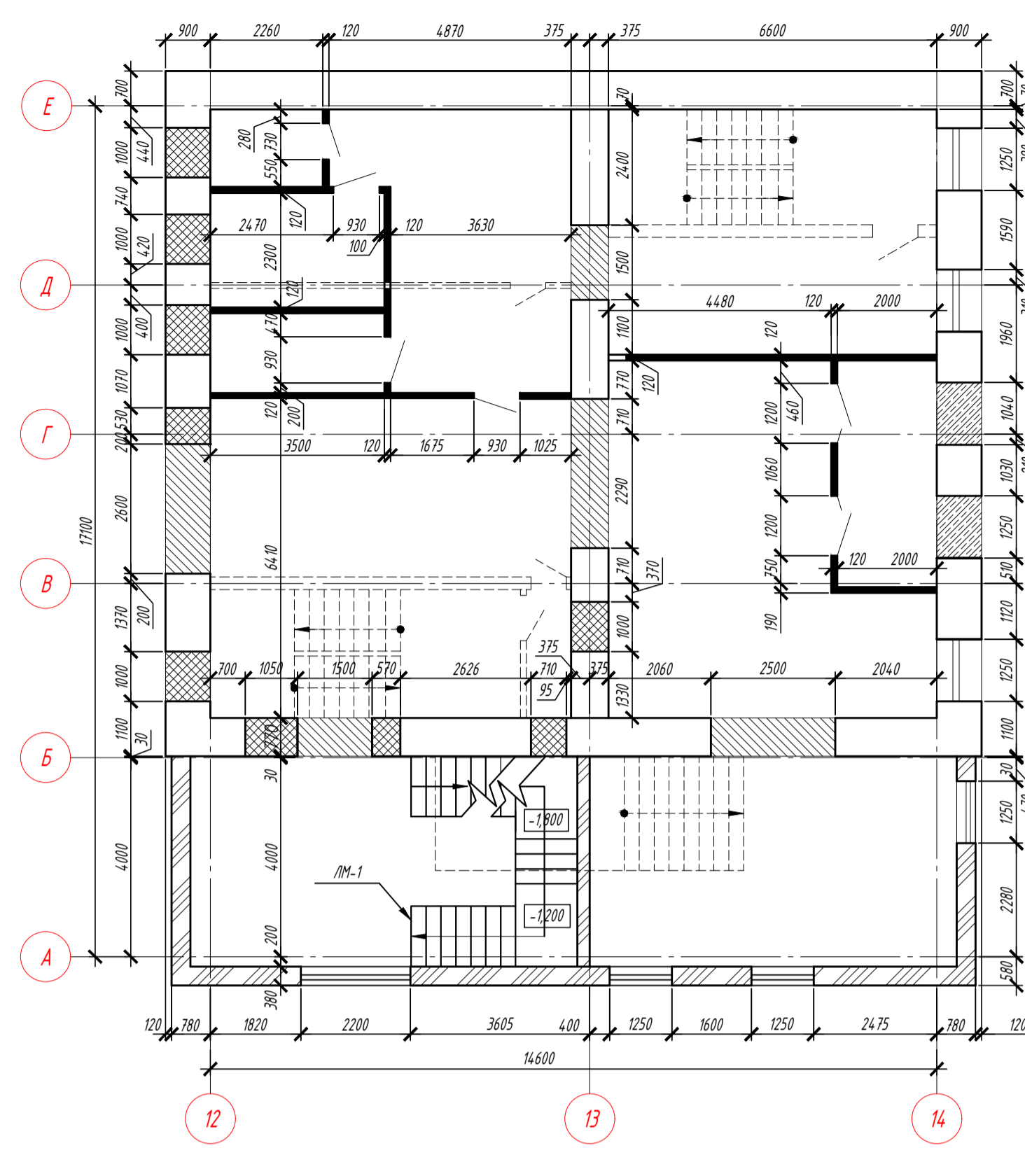


Схема перепланировки на отм. +3,000

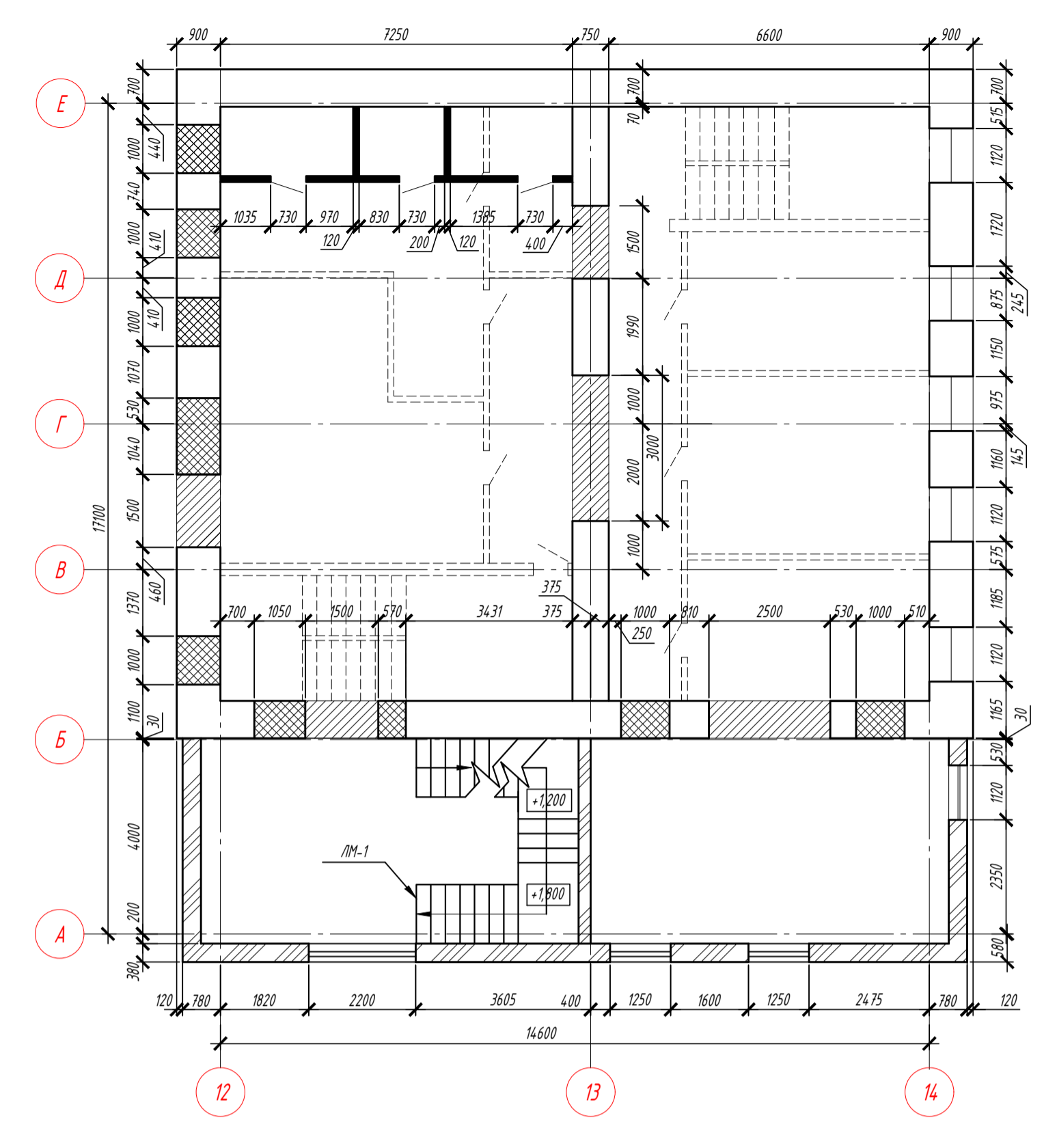


Схема после перепланировки на отм. -3,000

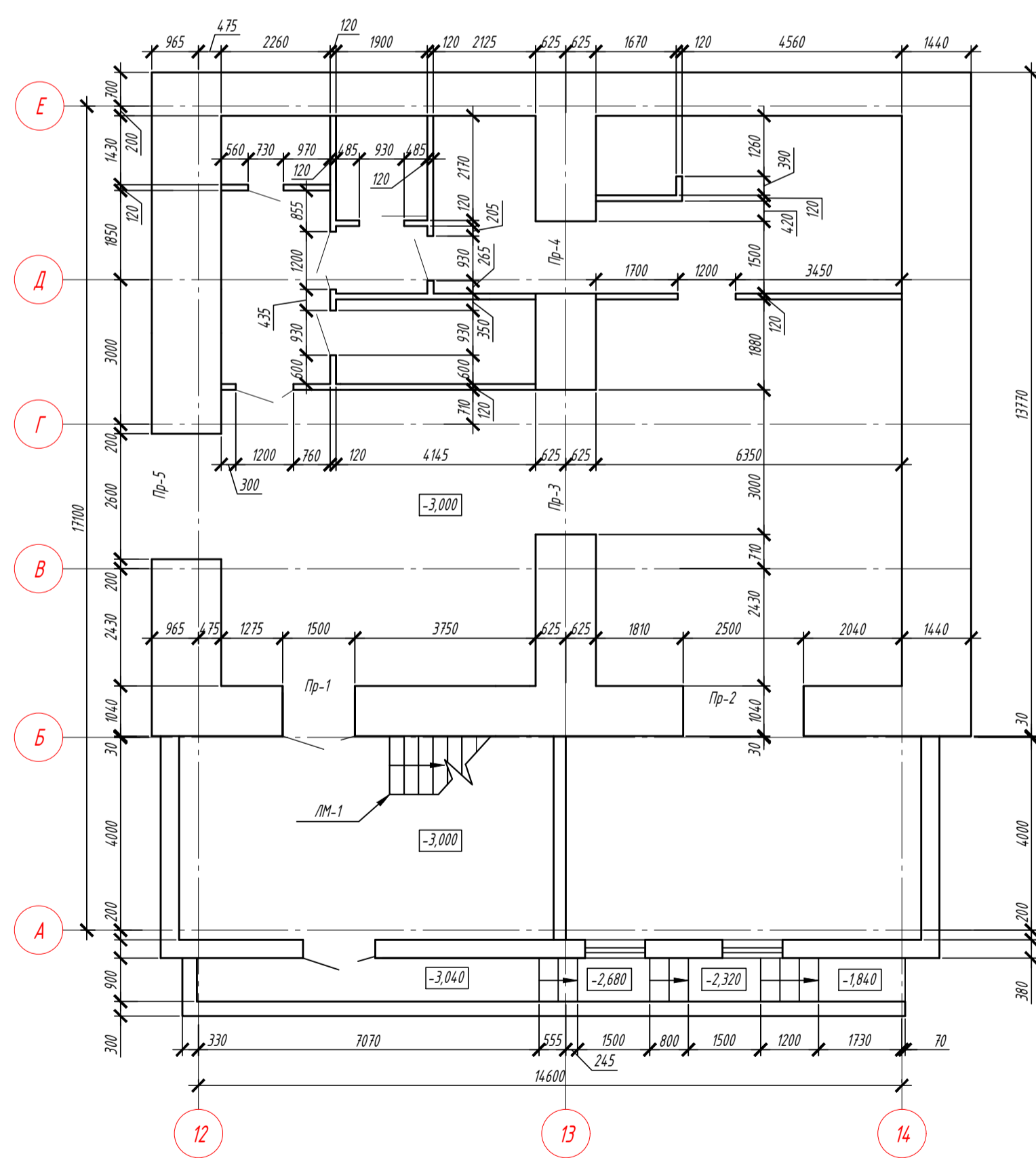


Схема после перепланировки на отм. 0,000

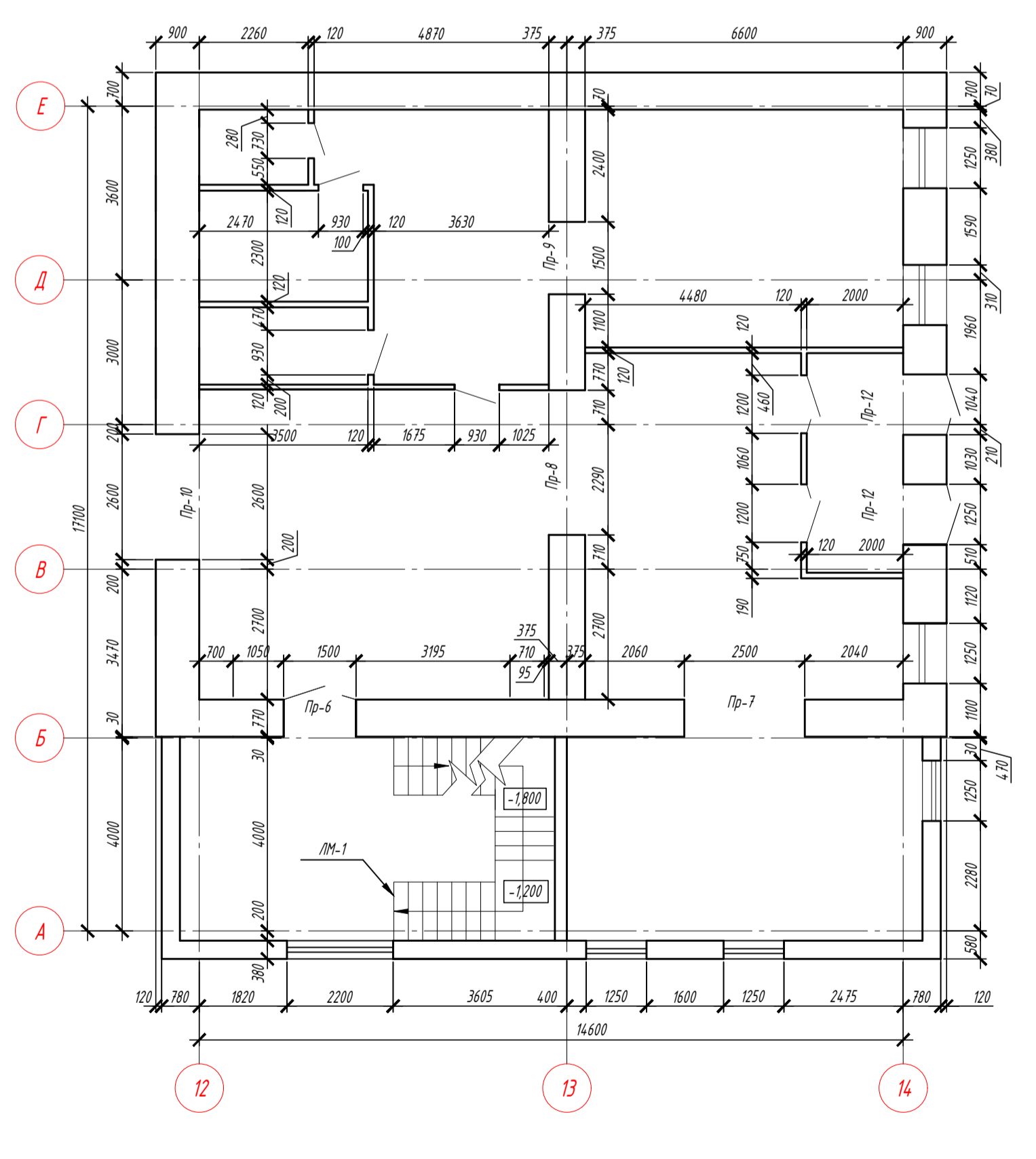
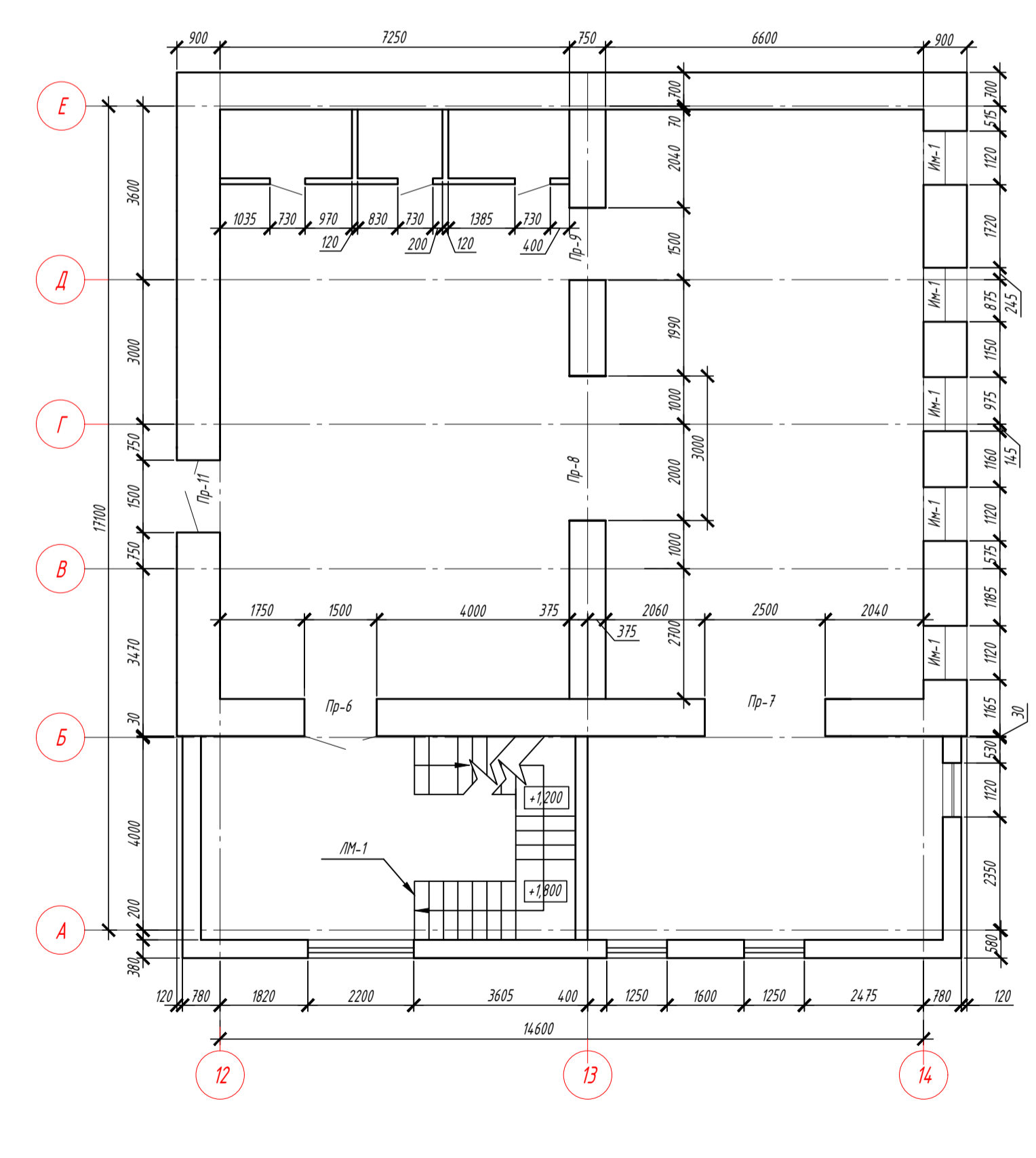
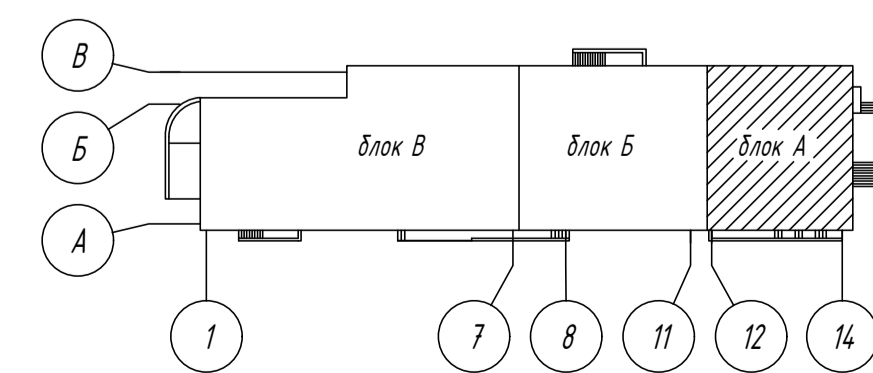


Схема после перепланировки на отм. +3,000

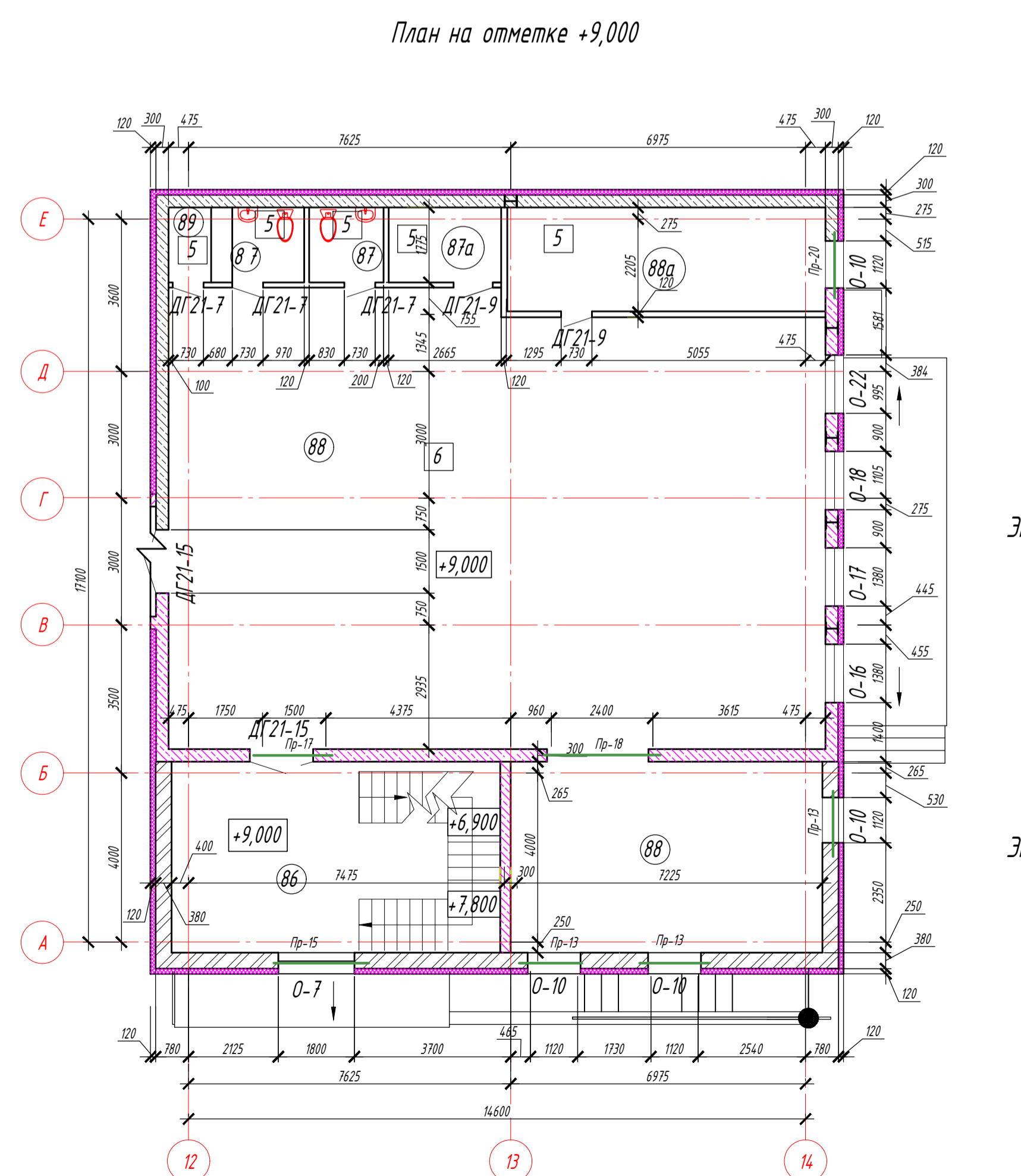
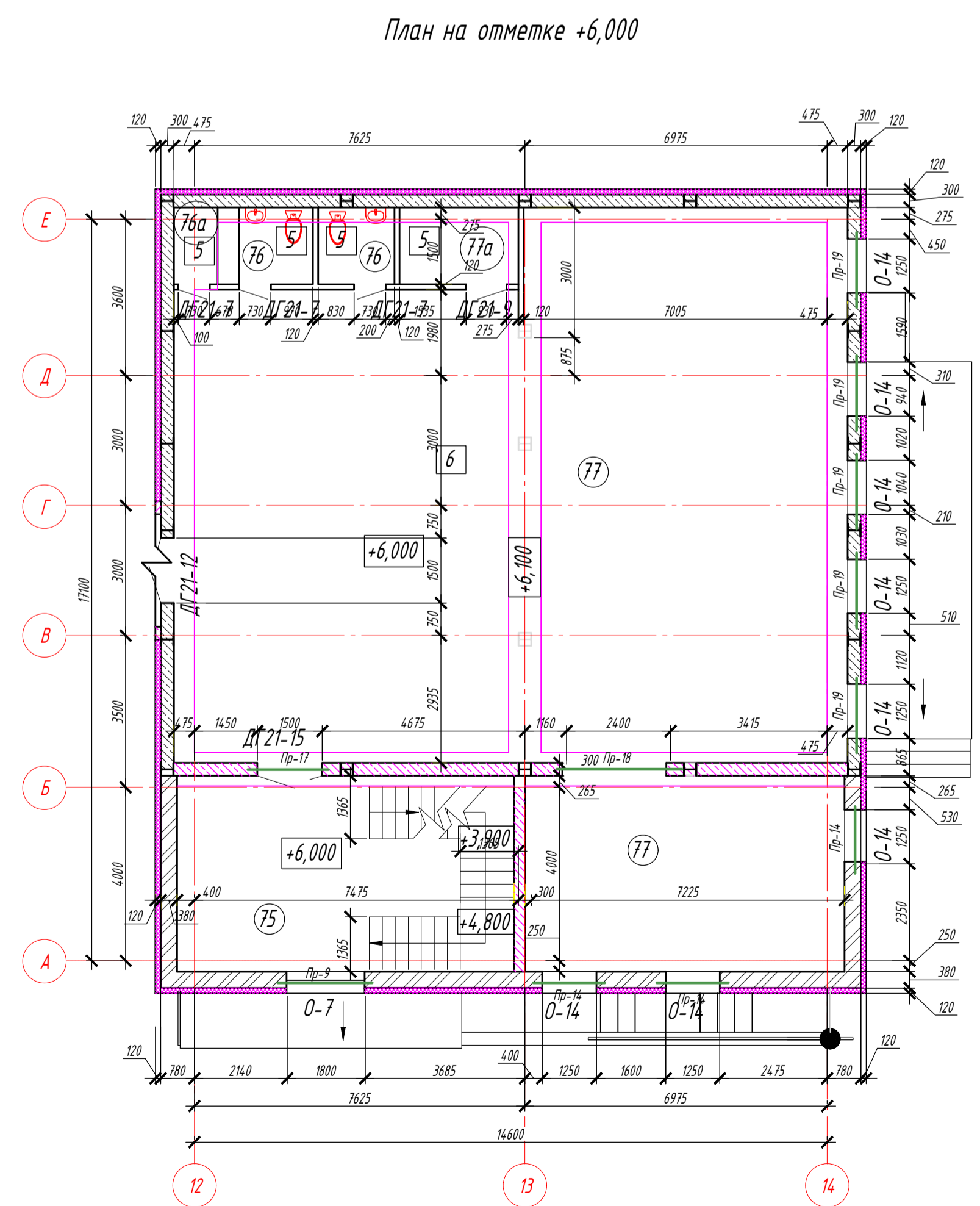
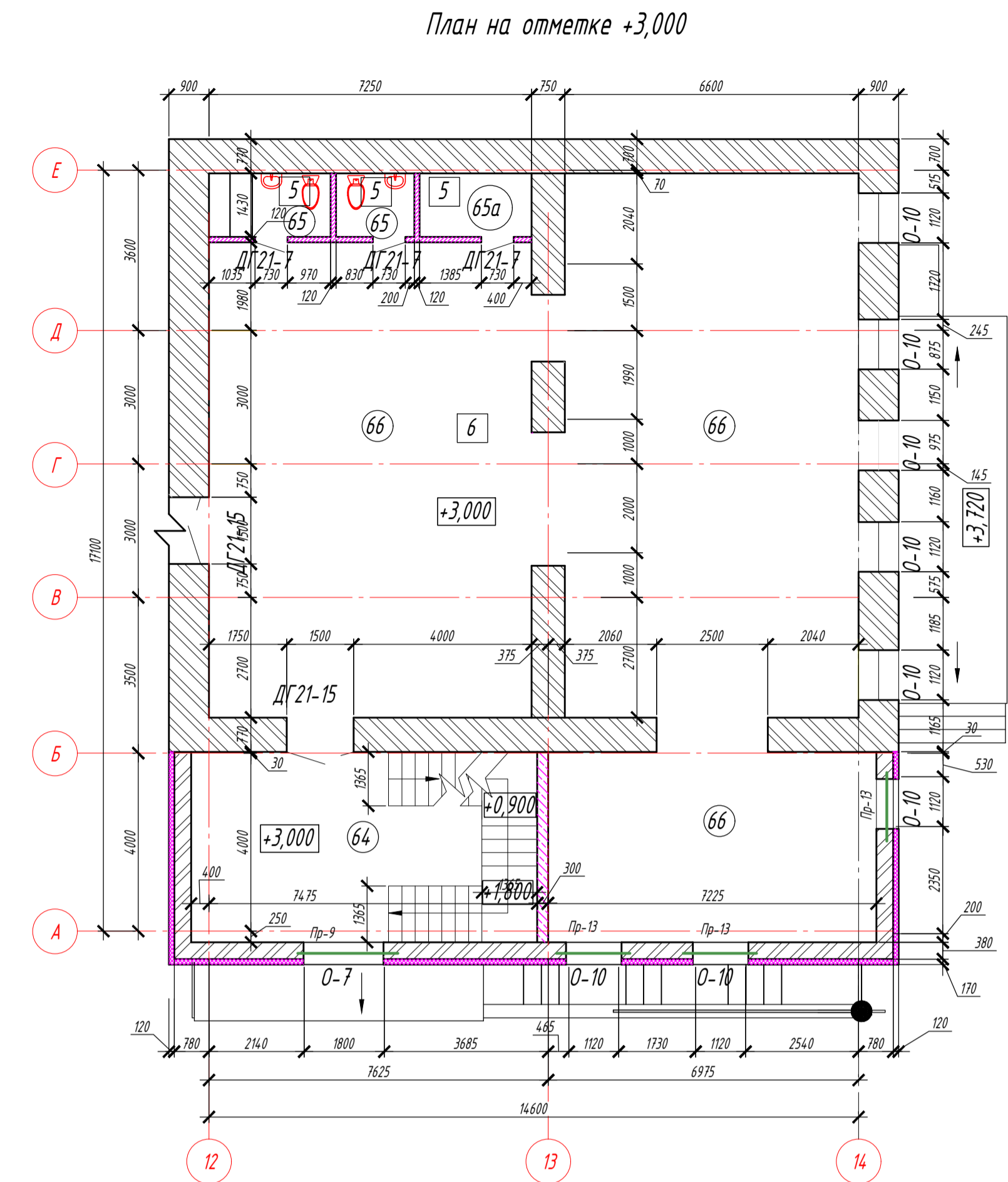
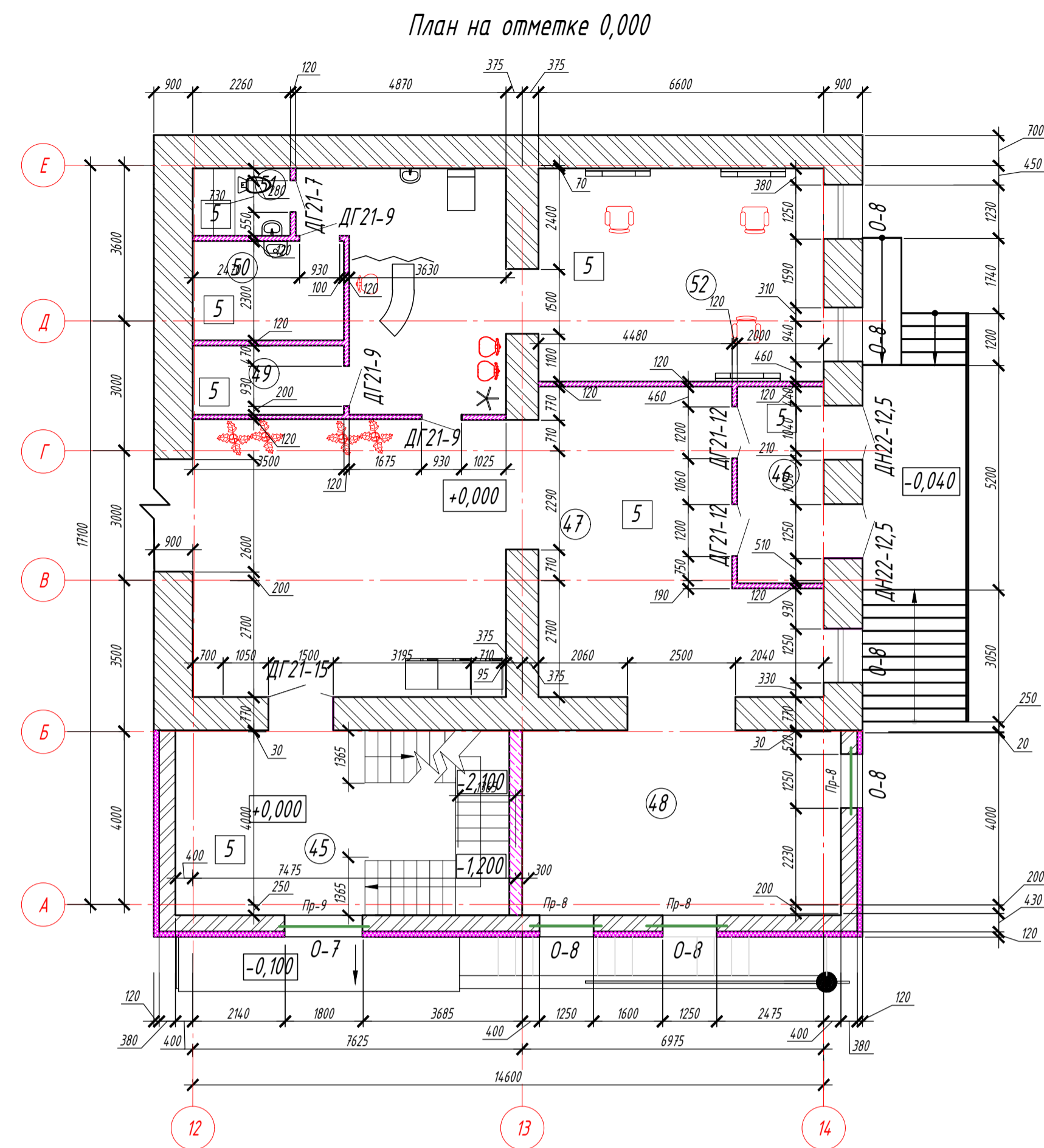
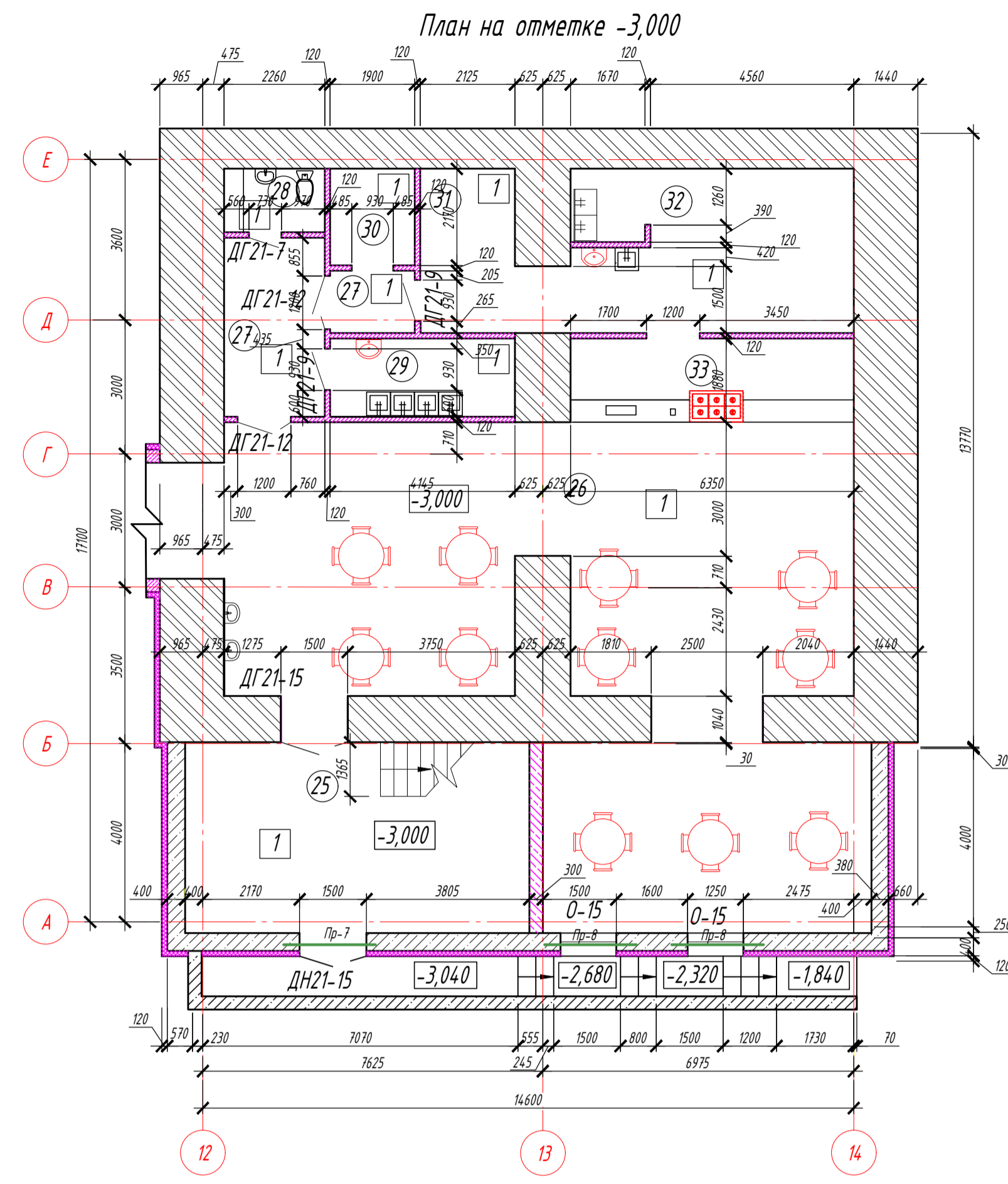


- Условные обозначения:
- Существующие стены и перегородки;
 - Демонтируемые конструкции;
 - Закладываемые проемы кирпичной марки КР 75 по ГОСТ 530-95 на цементно-песчаном растворе М50;
 - Пробиваемые проемы;
 - Проектные гипскартонные перегородки;
 - Видны воздушные стены.

Ситуационный план



Зав. каф. Грешишкин Руковод. Викторова Н.контр. Викторова Консульт. Викторова Архитект. Викторова ГЗЗ Викторова Констр. Пучков ТСП Гарькин БЖД Викторова НИР Викторова Студент Дяткова	ВКР-2069059-080301-130942-17	
	Реконструкция нежилого здания по ул. Московская, 27 в г. Пензе	
Реконструкция здания	Стадия ВКР	Лист 2
Схемы перепланировки на отметках -3,000; 0,000; +3,000	Схемы после перепланировки на отметках -3,000; 0,000; +3,000	Условные обозначения. Ситуационный план
	Лист 10	Лист 10
	ЛГЧАС, каф. ГС и А, гр. СГР1-45	



Экспликация помещений по этажу на отметке -3,000 (блок А)

Экспликация помещений по этажу на отметке 0,000 (блок А)

№ п/п	Наименование	Площадь, м ²	Кат. пом.
25	Лестница		
26	Кафе на 44 пос. мест	110,26	
27	Коридор	11,74	
28	Санузел	2,52	
29	Подсобное помещение	7,23	
30	Комната персонала	4,13	
31	Кладовая	7,87	
32	Догоготовочная	23,12	
33	Раздаточная	11,89	
Всего		178,76	

№ п/п	Наименование	Площадь, м ²	Кат. пом.
45	Лестница		
46	Тамбур	9,10	
47	Вестибюль	84,03	
48	Торговые площади	31,19	
49	Гардеробная	5,99	
50	Бытовое помещение	8,05	
51	Санузел	2,52	
52	Салон красоты	54,86	
Всего		195,74	

Экспликация помещений по этажу на отметке +3,000 (блок А)

Экспликация помещений по этажу на отметке +6,000 (блок А)

№ п/п	Наименование	Площадь, м ²	Кат. пом.
64	Лестница		
65	Санузел	5,04	
65а	Бытовое помещение	3,60	
66	Офисные площади	189,52	
Всего		198,16	

№ п/п	Наименование	Площадь, м ²	Кат. пом.
75	Лестница		
76	Санузел	6,30	
76а	Кладовая	1,75	
77	Офисные площади	216,44	
77а	Подсобное помещение	4,80	
Всего		229,29	

Экспликация помещений по этажу на отметке +9,000 (блок А)

№ п/п	Наименование	Площадь, м ²	Кат. пом.
86	Лестница		
87	Санузел	6,34	
87а	Подсобное помещение	4,80	
88	Офисные площади	198,11	
88а	Вентиляционная	18,95	
89	Кладовая	1,75	
Всего		229,95	

Зав. каф. Грешишкин
 Руководитель: Викторова
 Н.контр. Викторова
 Консульт. Викторова
 Архитект. Викторова
 Т.Э. Викторова
 Констр. Пучков
 ТСП Гарькин
 БЖД Викторова
 НИР Викторова
 Студент Дятлова

ВКР-2069059-080301-130942-17
 Реконструкция нежилого здания по ул.
 Московская, 27 в г. Пензе

Реконструкция здания	Лист ВКР	Лист 4	Листов 10
----------------------	----------	--------	-----------

Планы на отметках: -3,000; 0,000; +3,000; +6,000; +9,000. Экспликации помещений
 ПГУАС, каф. ГС и А, стр. С1Р1-45

Схема перекрытия на отметке 0.000

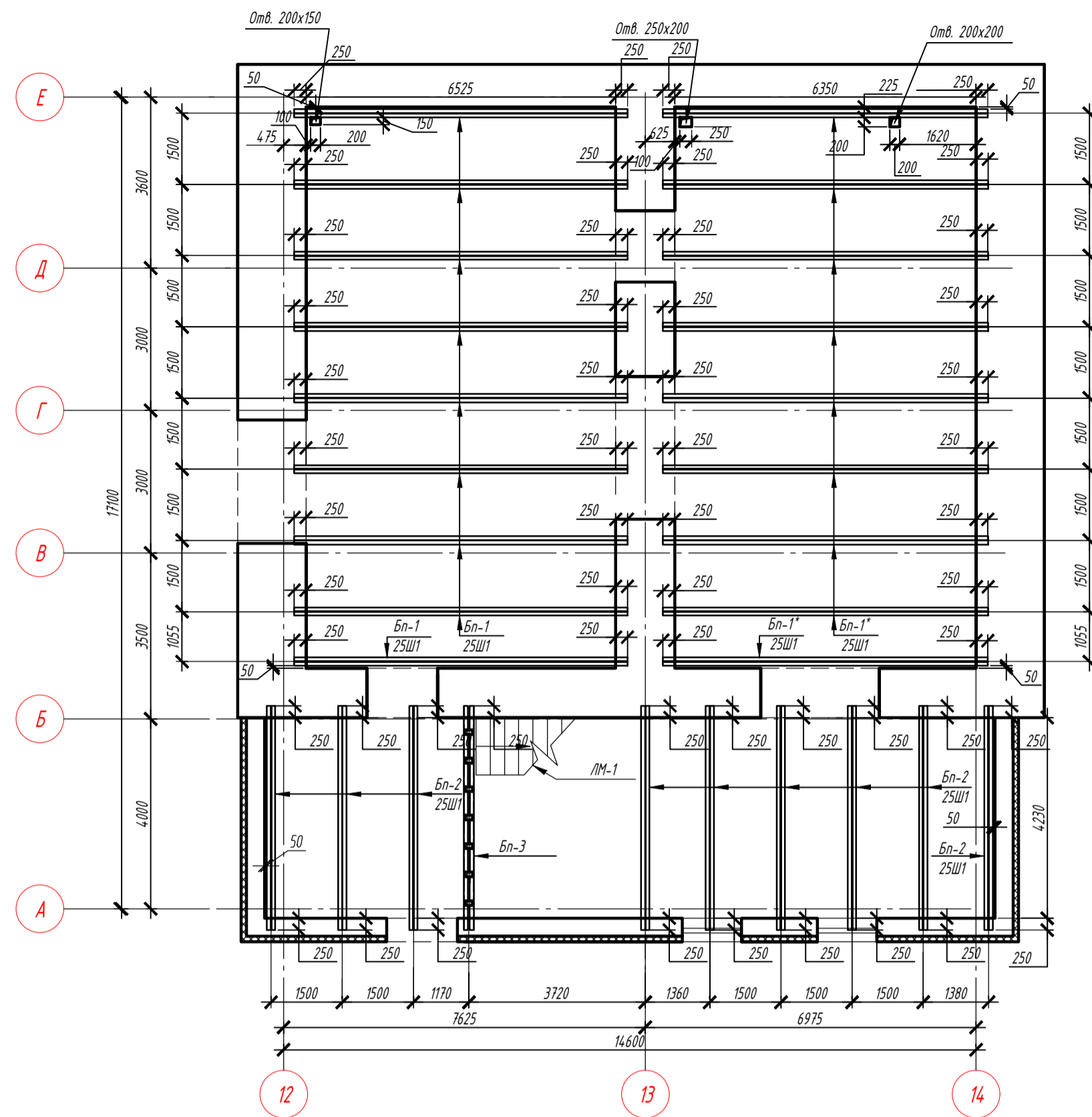
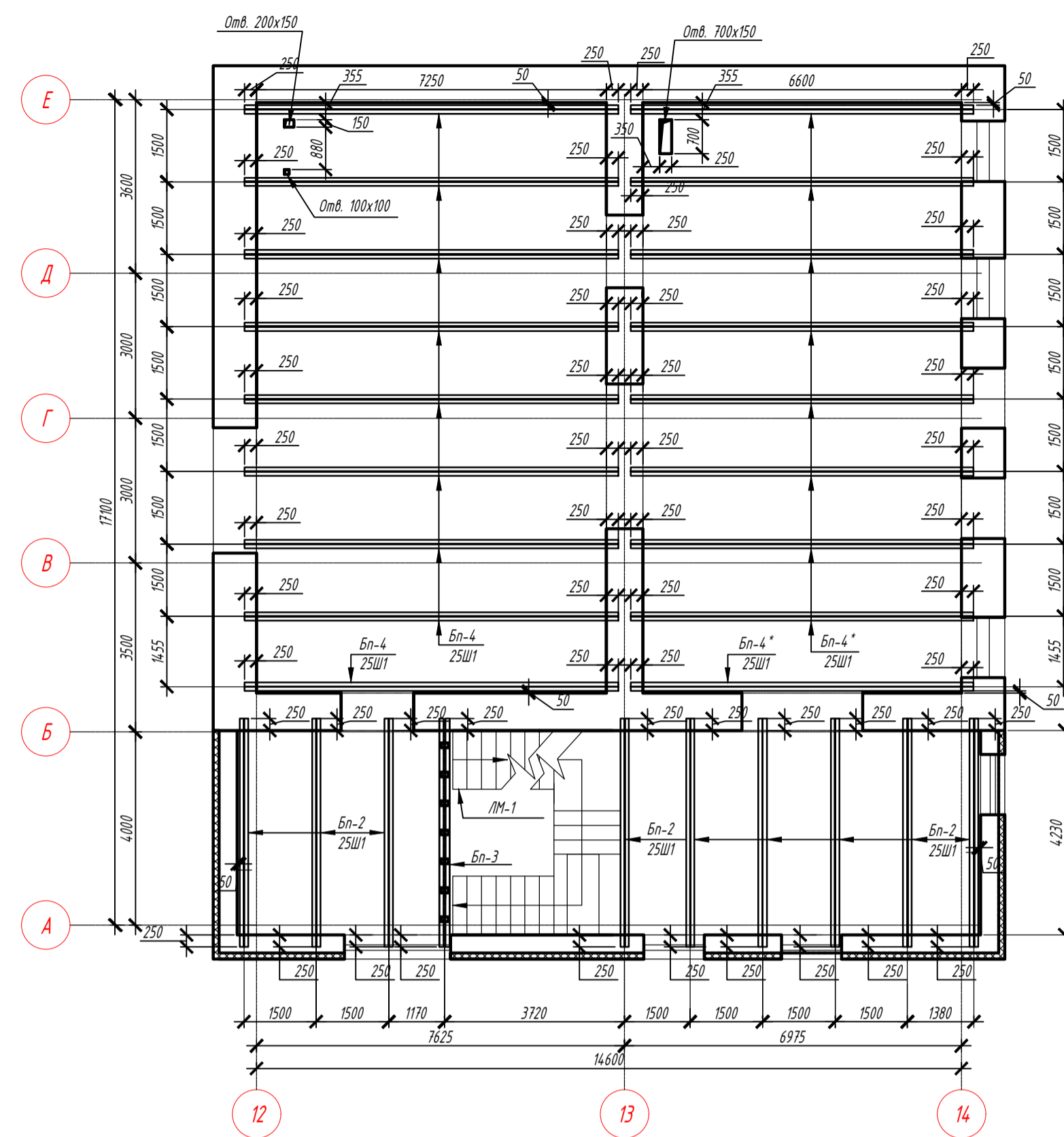
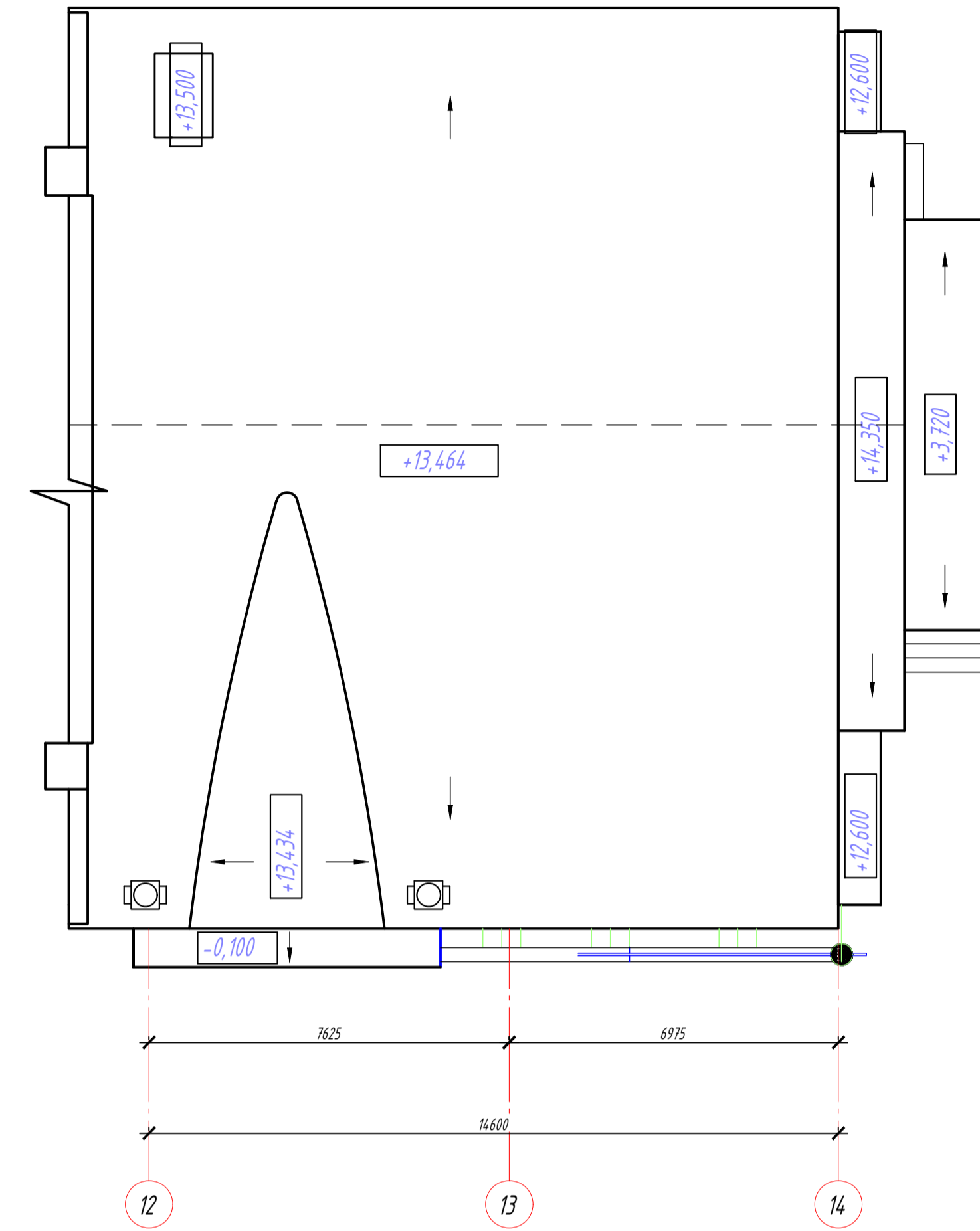


Схема перекрытия на отметке +3.000; +6.000

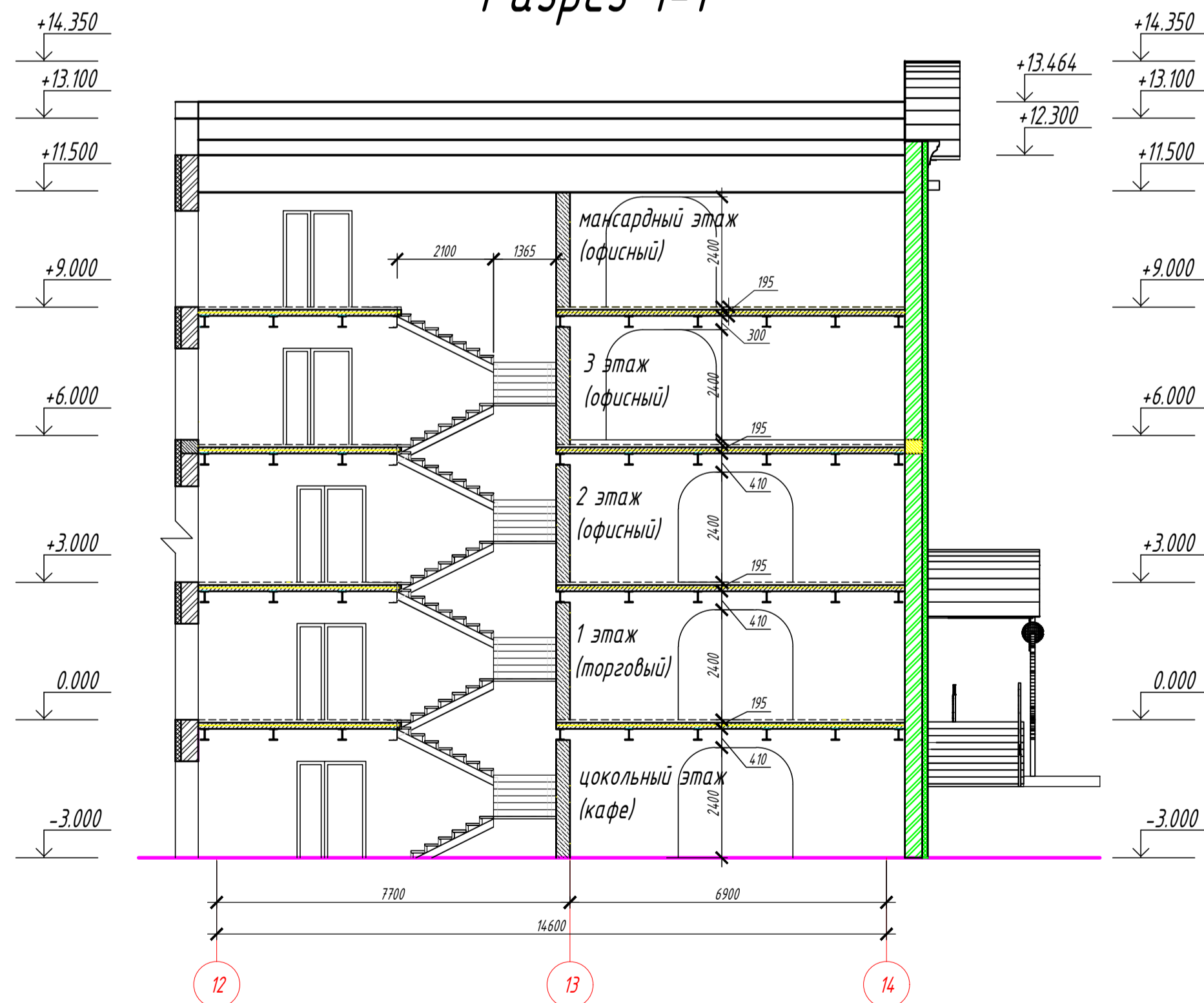


План кровли



- Указания
1. Профилированный настил ориентировать широкими сторонами вниз и укладывать его поверх балок перекрытия.
 2. Стяжки листов стального профилированного настила по длине следует выполнять на прогонах шпунтик, без нахлестки.
 3. По ширине листы стыкуют путем нахлестки боковой кромки стального профилированного настила, соединяя их между собой канцелярскими заклепками с шагом не более 500 мм.
 4. Профилированный настил крепить к балкам перекрытия самонарезающими болтами БСВх25 с шагом два болта в каждой гофре профилированного настила.
 5. Перекрытия на отм. 0.000; +3.000; +6.000 устраивать отдельными переками; укладывать в каждую гофру профилированного настила арматура Ø10 АIII и сеткой из отдельных стержней Ø8 АIII.
 6. Балки перекрытий заделать в кирпичные стены не менее чем на 250 мм с последующей штукатуркой заделки бетоном В15.
 7. Под балки перекрытия выложить подушки из бетона В15 высотой 100 мм.
 8. Выполнение нащ в кирпичных стенах для отpiration балок осуществлять с применением режущих инструментов, алмазных кругов, использование перфораторов и других ударных инструментов не допускается.
 9. Перед выполнением настила металлических конструкций уточнить размеры пролетов по месту, при выявлении пролетов больших, указанных в проекте, сообщить в проекцию организацию.

Разрез 1-1



Разрез 2-2



Спецификация элементов, материалов перекрытия на отм. 0,000; +3,000; +6,000

Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
На отм. 0,000					
Бп-1	СТО АСЧМ 20-93	Двутавр 250Ш СТО АСЧМ 20-93 L=7025	9	309,8	шт.
Бп-1*	СТО АСЧМ 20-93	Двутавр 250Ш СТО АСЧМ 20-93 L=6850	9	302,9	шт.
Бп-2	СТО АСЧМ 20-93	Двутавр 250Ш СТО АСЧМ 20-93 L=4730	9	208,59	шт.
1	ГОСТ 24045-94	НТ5-750-0,9	2032,22	2540,25	м ²
	ГОСТ 5781-82*	Ø10 АIII(A400)	970,34	598,69	м.л.
	ГОСТ 5781-82*	Ø8 АIII(A400)	2435,8	962,141	м.л.
		Бп-3	1	235,16	шт.
2	ГОСТ 8240-97	Швеллер 24П ГОСТ 8240-97 L=4730	2	113,52	шт.
3	ГОСТ 27772-2015	Лист 100х150х5 ГОСТ 19903-74	14	0,58	шт.
Материалы					
		Бетон В15	24,58		м ³
На отм. +3,000; +6,000					
Бп-4	СТО АСЧМ 20-93	Двутавр 250Ш СТО АСЧМ 20-93 L=7750	18	341,77	шт.
Бп-4*	СТО АСЧМ 20-93	Двутавр 250Ш СТО АСЧМ 20-93 L=7700	18	313,11	шт.
Бп-2	СТО АСЧМ 20-93	Двутавр 250Ш СТО АСЧМ 20-93 L=4730	18	208,59	шт.
1	ГОСТ 24045-94	НТ5-750-0,9	440,30	5504	м ²
	ГОСТ 5781-82*	Ø10 АIII(A400)	2192,50	1303,46	м.л.
	ГОСТ 5781-82*	Ø8 АIII(A400)	5281,92	2086,35	м.л.
		Бп-3	3	235,16	шт.
2	ГОСТ 8240-97	Швеллер 24П ГОСТ 8240-97 L=4730	4	113,52	шт.
3	ГОСТ 27772-2015	Лист 100х150х5 ГОСТ 19903-74	24	0,58	шт.
Материалы					
		Бетон В15	52,83		м ³

Зав. каф. Грецишкин
 Руководитель: Викторова
 Консультант: Викторова
 Консультант: Викторова
 Проектант: Викторова
 Консультант: Пучков
 Проектант: Гарькин
 БЖД: Викторова
 НИР: Викторова
 Студент: Демкова

ВКР-2069059-080301-130942-17
 Реконструкция нежилого здания по ул. Московская, 27 в г. Пензе

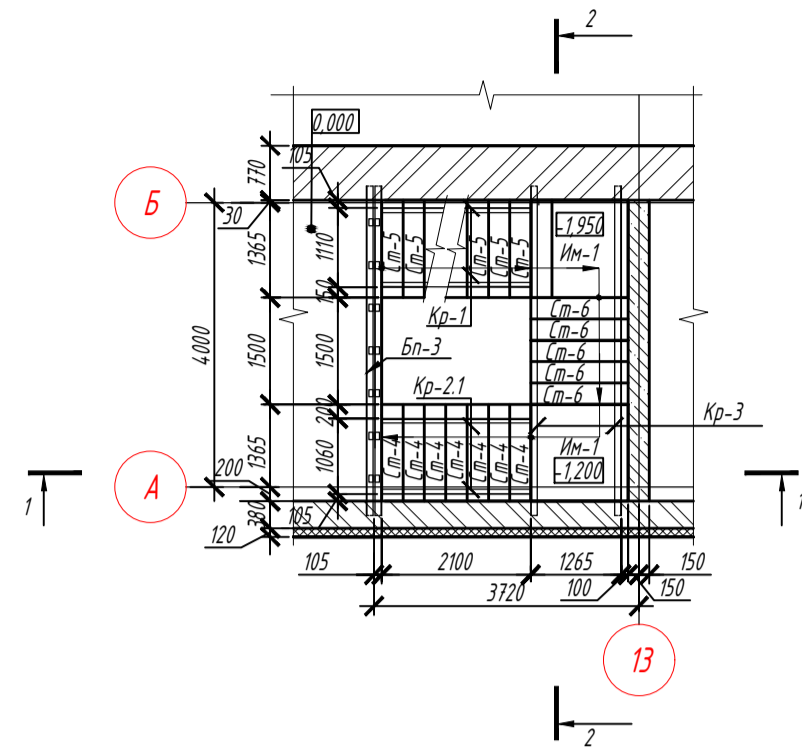
Реконструкция здания

Стадия	Лист	Листов
ВКР	5	10

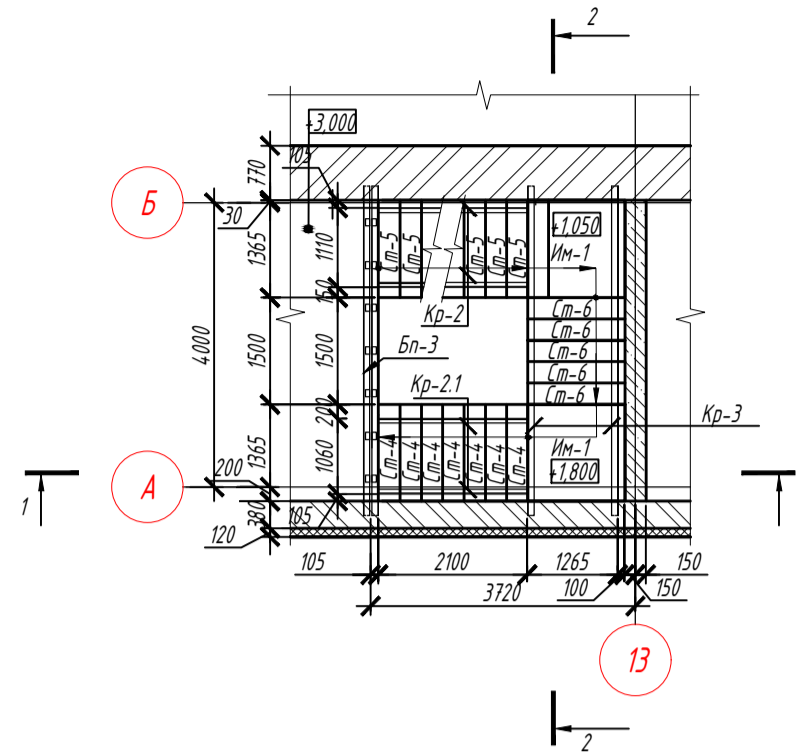
Схема перекрытия на отм. 0,000; +3,000; +6,000.
 План кровли, Разрез 1-1, 2-2, Спецификация элементов, материалов перекрытия. Указания.

ЛГ'УАС, каф. ГС и А, ер. СТР1-45

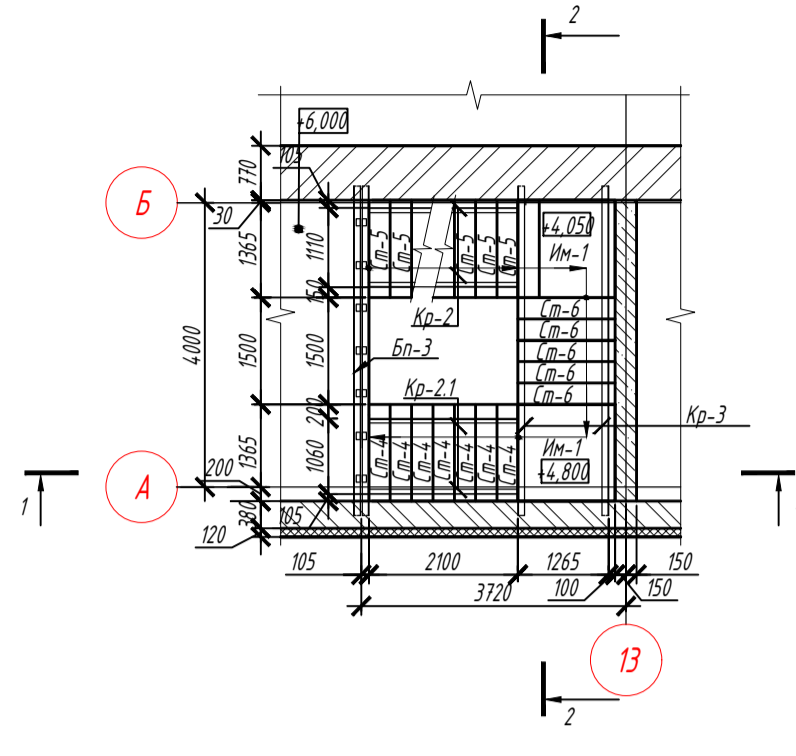
План лестничного марша ЛМ-1 на отм. 0,000



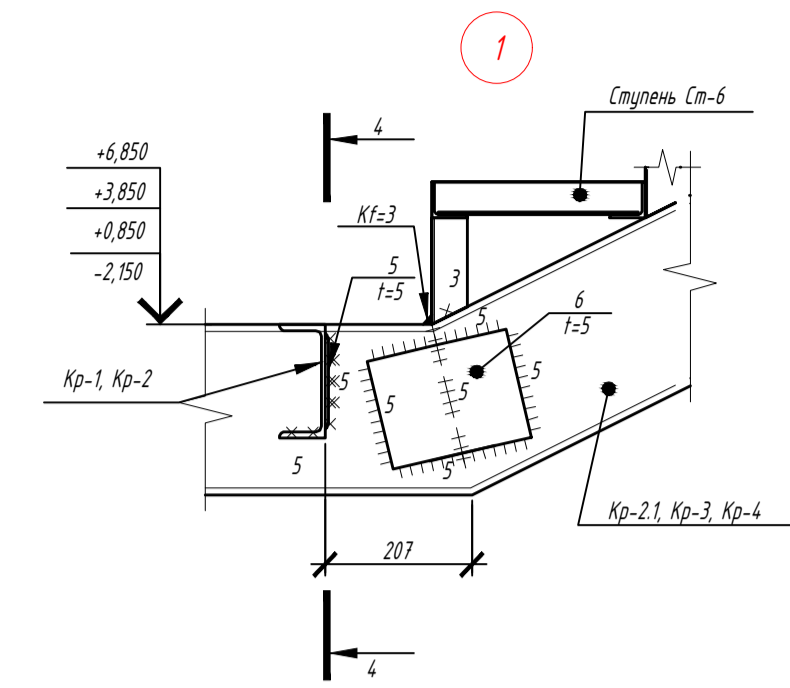
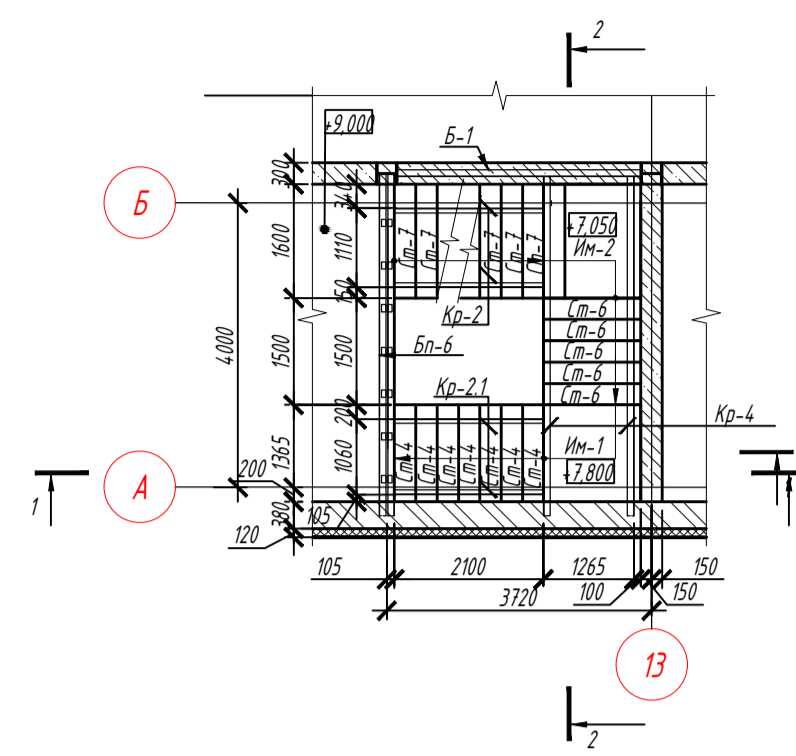
План лестничного марша ЛМ-1 на отм. +3,000



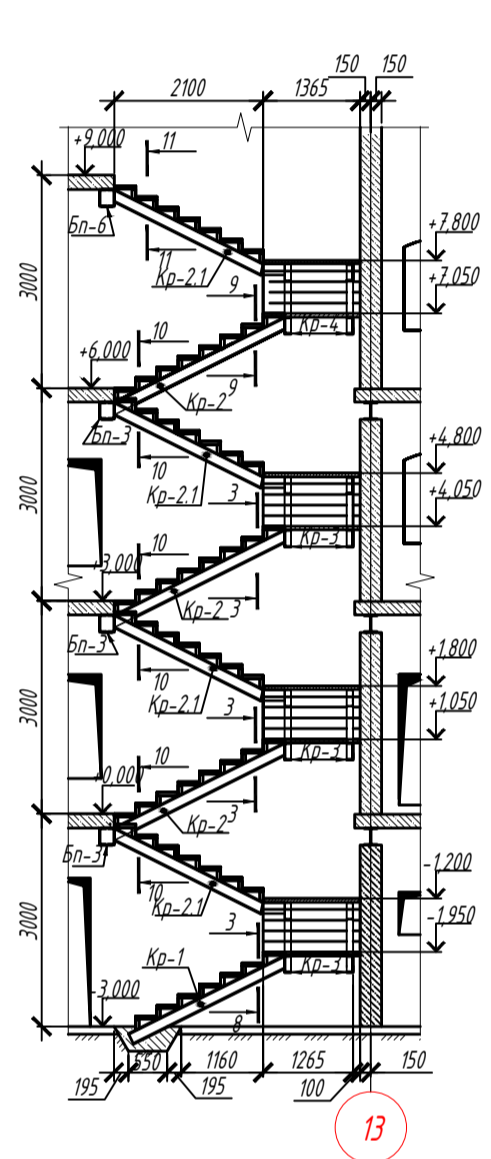
План лестничного марша ЛМ-1 на отм. +6,000



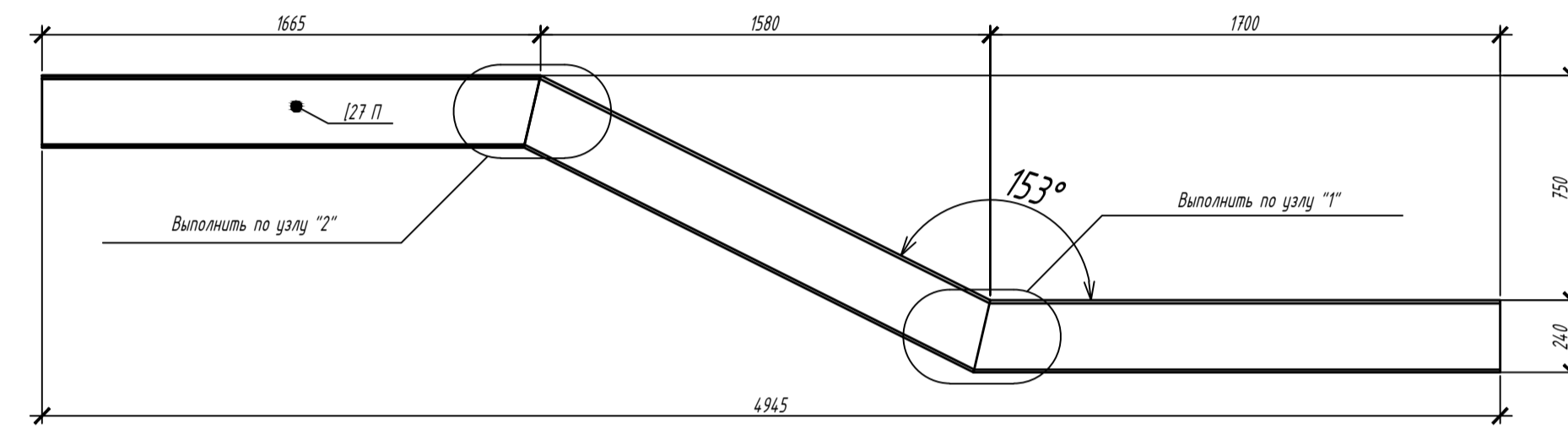
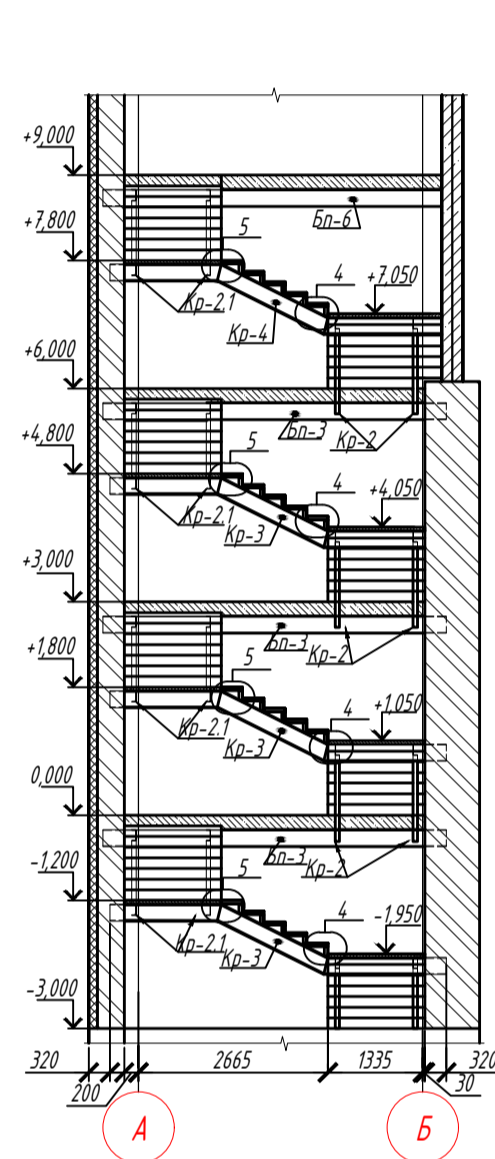
План лестничного марша ЛМ-1 на отм. +9,000



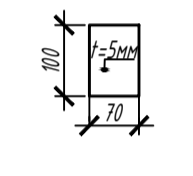
1-1



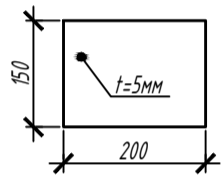
2-2



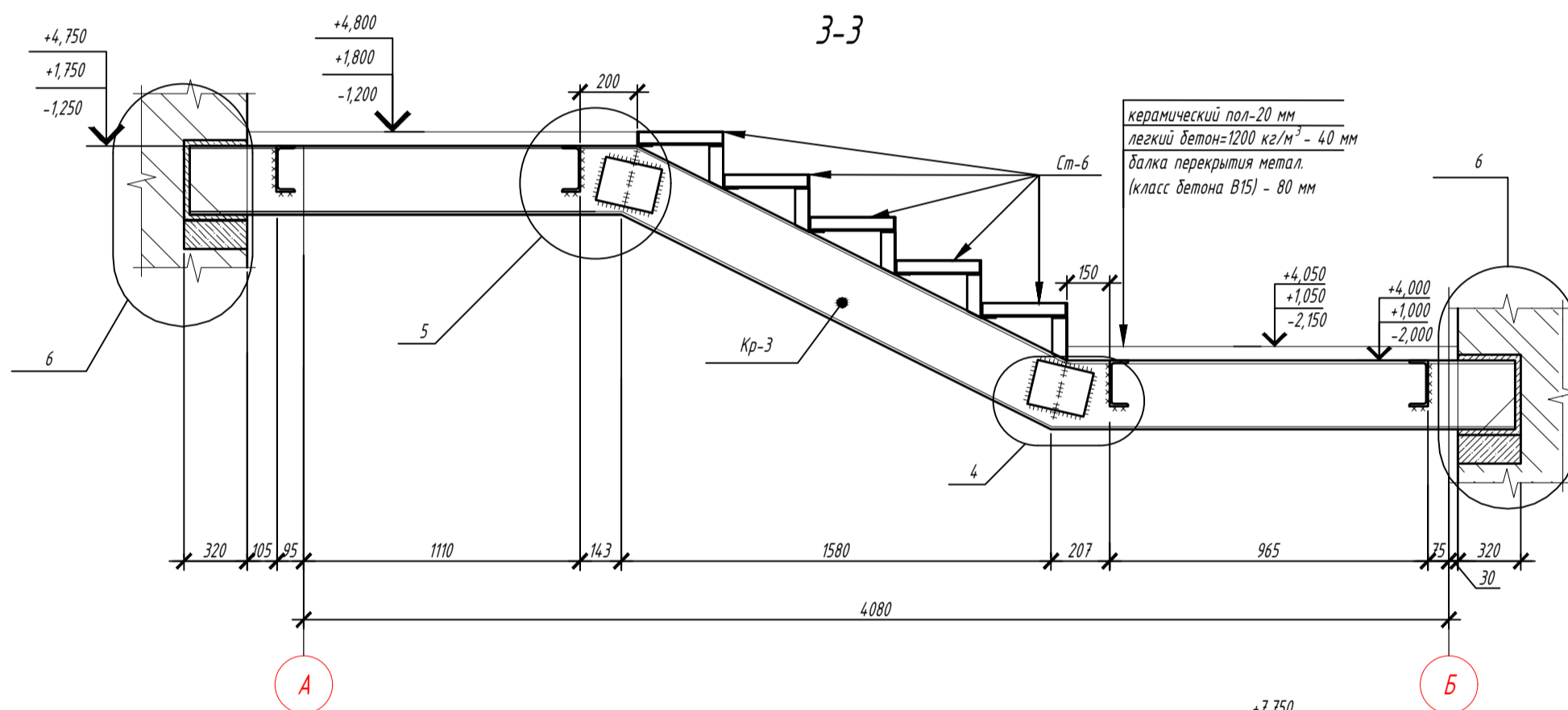
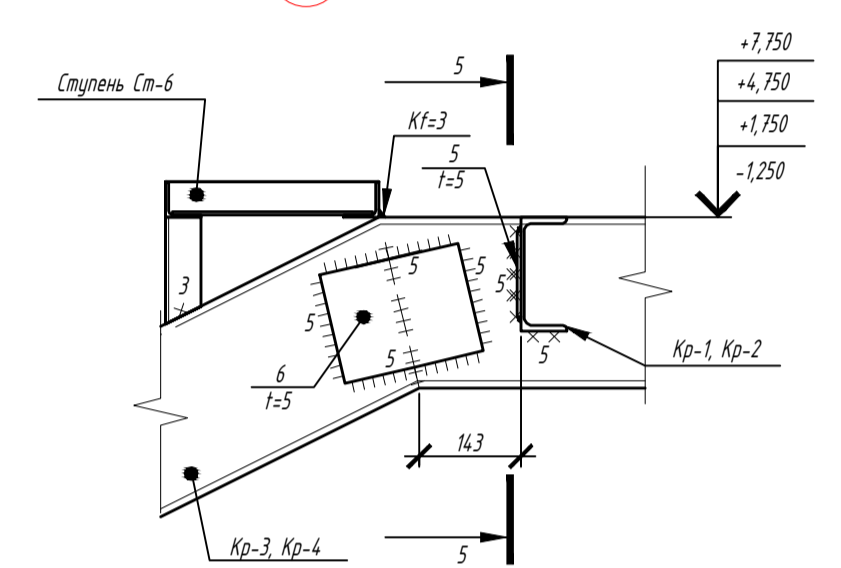
Позиция 5



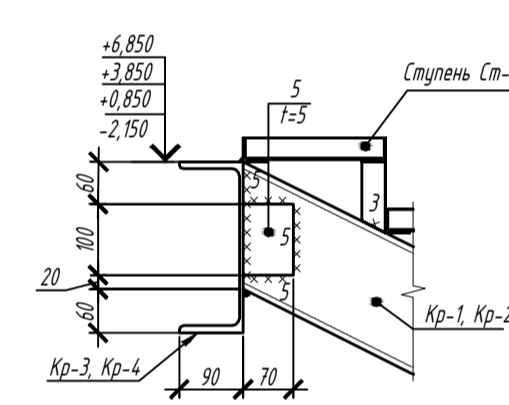
Позиция 6



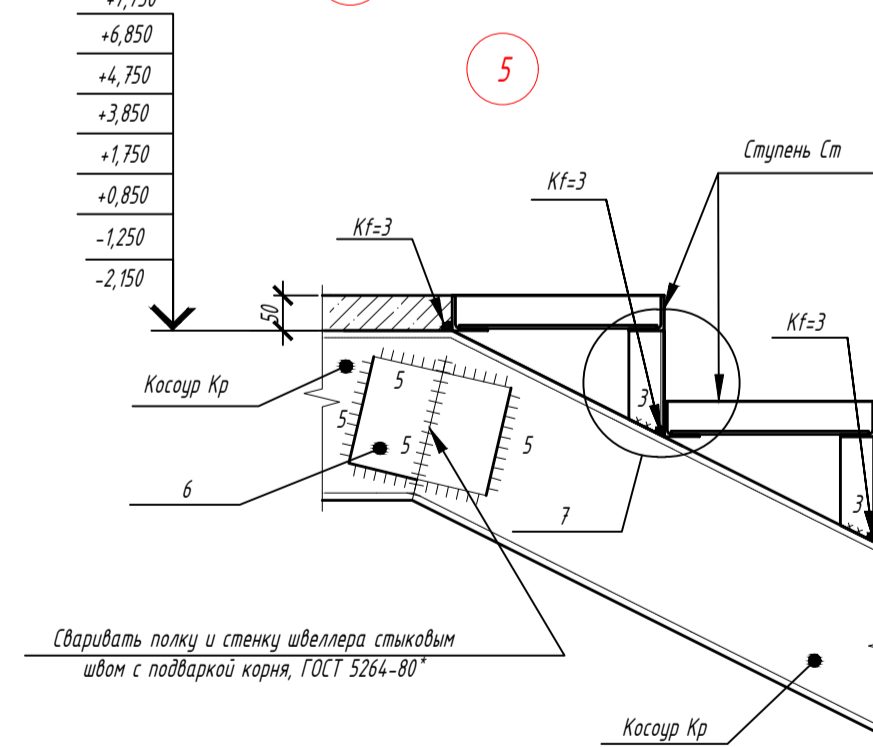
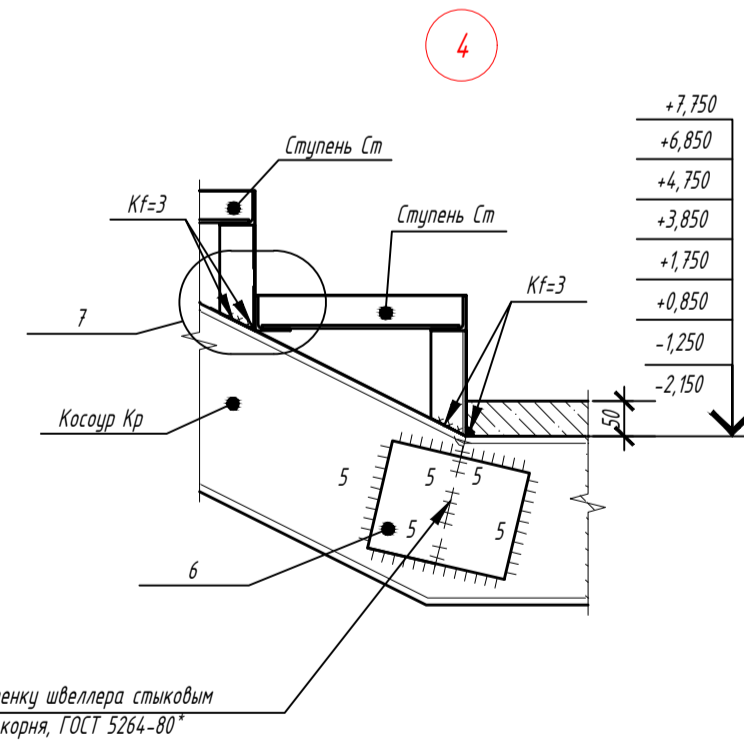
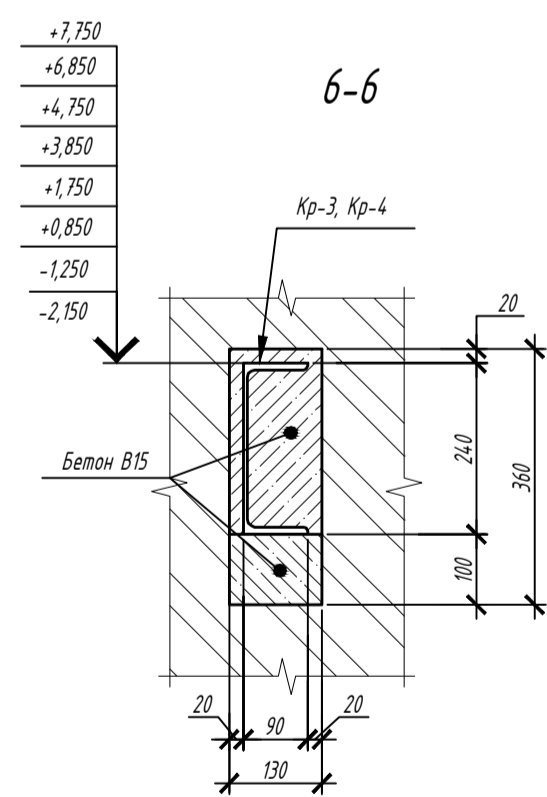
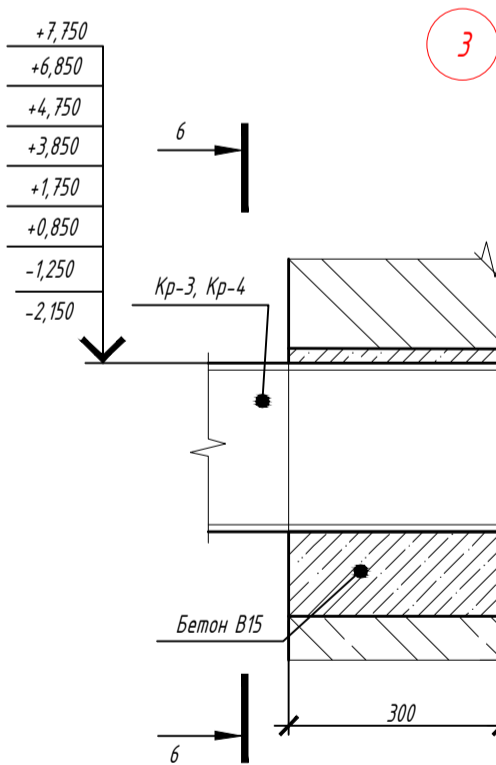
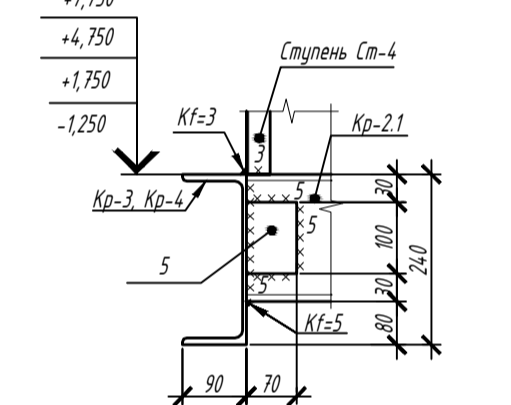
2



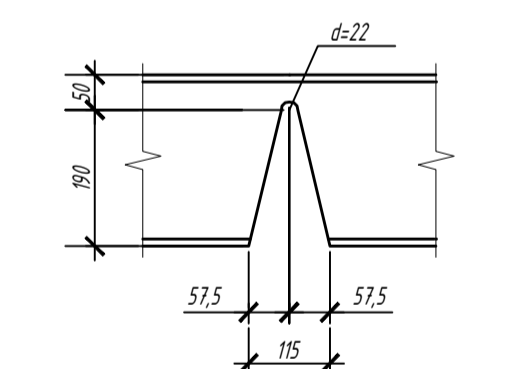
4-4



5-5



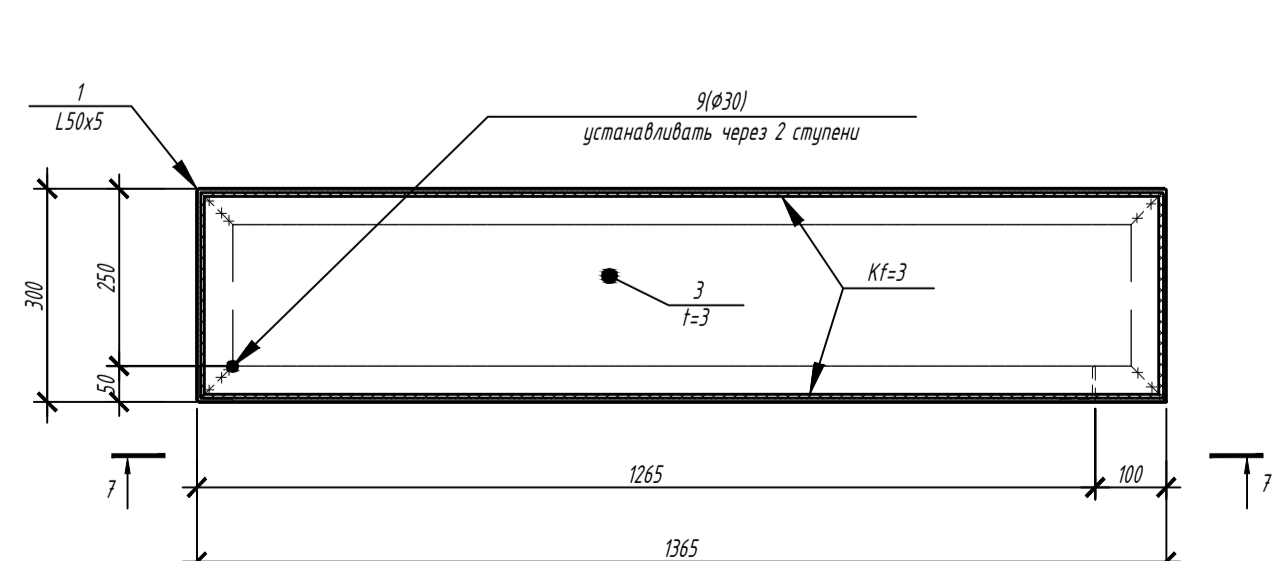
Деталь резки швеллера для выгиба косоура Кр-3, Кр-4



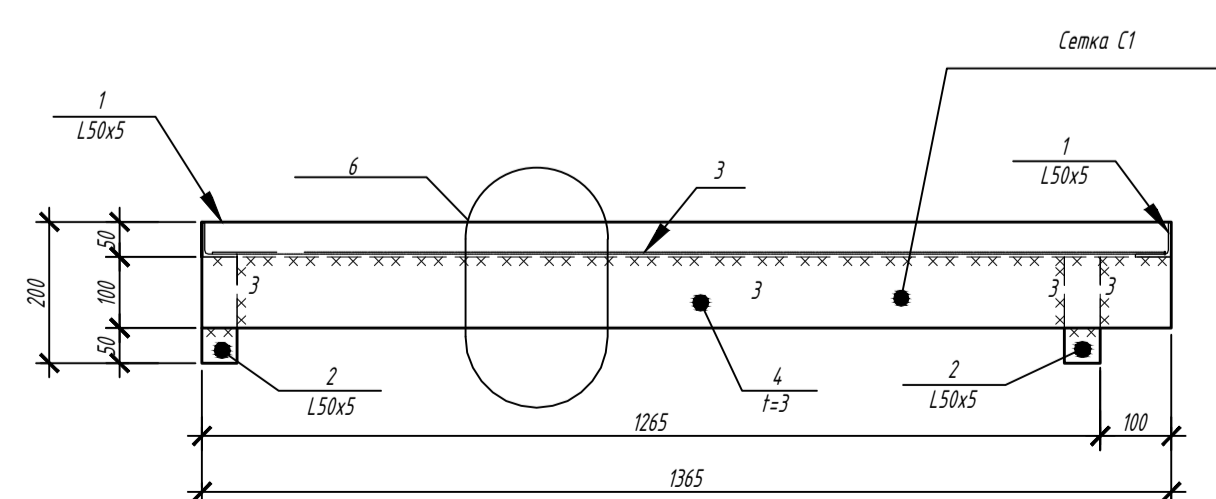
Спецификация элементов, материалов лестничного марша ЛМ-1

Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примечание (всего кг)
Кр-3	ГОСТ 8240-97	Швеллер 16П ГОСТ 8240-97	6	123,6	741,6
		28x5 ГОСТ 27772-2015, L=5125			
1	ГОСТ 8509-93	Ст-6	20		
		50x5 ГОСТ 8509-93	1	12,55	12,55
2	ГОСТ 8509-93	Числок 50x5 ГОСТ 27772-2015 L=3330	2	0,754	1,51
		28x5 ГОСТ 27772-2015, L=200			
3	ГОСТ 27772-2015	Лист 280x1340x3 ГОСТ 19903-74	1	8,84	8,84
		28x5 ГОСТ 27772-2015			
4	ГОСТ 27772-2015	Лист 280x1340x3 ГОСТ 19903-74	1	4,82	4,82
		28x5 ГОСТ 27772-2015			
С1	ГОСТ 23279-2012	480x50 150x150	1	1,1	1,1

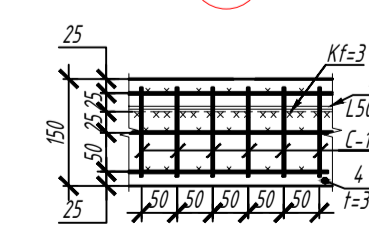
Ст-6



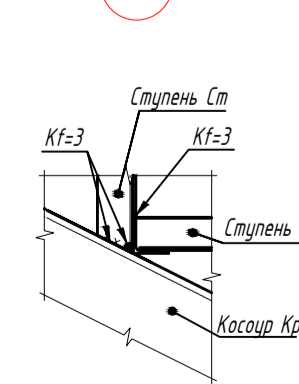
7-7



6



7



Зав. каф. Грецишкин
 Руководитель Викторова
 Н.контр. Викторова
 Консульт.
 Архитект. Викторова
 Т.ЭЭ Викторова
 Констр. Пучков
 ТСП Гарькин
 БЖД Викторова
 НИР Викторова
 Студент Дяткова

ВКР-2069059-080301-130942-17
 Реконструкция нежилого здания по ул.
 Московская, 27 в г. Пензе

Реконструкция здания
 Стадия Лист Листов
 ВКР 8 10

Планы лестничного марша ЛМ-1 на отметках:
 -0,000, +3,000, +6,000, +9,000. Косоур Кр-3 Разрезы
 1-1, 2-2, 3-3, 4-4, 5-5, 6-6, 7-7. Узел 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.

ПЗАС.каф. ГС и А,
 ар. СТ.Р. 45

