



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФИЛИАЛ ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
В Г. НИЖНЕВАРТОВСКЕ
КАФЕДРА «ИНФОРМАТИКА»

Направление 270800.62

Строительство

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой «Информатика»
к.п.н., доцент

С.Г. Пономарева /С.Г. Пономарева/
(личная подпись)

« 02 » 06 2016 г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу студента

1. Тема работы (проекта) Многофункциональный комплекс в квартале
«Прибрежный - 2» г. Нижневартовска

Утверждена приказом ректора университета от « 15 » 04 2016 г. № 661

2. Срок сдачи студентом законченной работы (проекта) « 02 » 06 2016 г.

3. Исходные данные к работы (проекта)

- объемно – планировочные решения зданий и сооружений,
- эскизные варианты конструктивных решений,
- привязка к генеральному плану застройки

Computer network Area

1. **IP**

2. **Network - interface card**

3. **Router - interface card**

4. **Switch - interface card**

5. **Modem**

6. **Firewall**

7. **VPN**

8. **...**

9. **...**

10. **...**

11. **...**

12. **...**

13. **...**

14. **...**

15. **...**

16. **...**

17. **...**

18. **...**

19. **...**

20. **...**

21. **...**

22. **...**

23. **...**

24. **...**

25. **...**

26. **...**

27. **...**

28. **...**

5. Перечень графического материала

Генеральный план, ситуационный план, фасад, разрез, план этажа, план свайного поля, схема расположения ростверков, геологический разрез, календарный план, технологическая карта, строительный генеральный план.

6. Консультанты по работе (проекта), с указанием относящихся к ним глав (разделов) работы

Раздел	Ф.И.О. консультанта	Подпись, дата	
		задание выдал	задание принял
Архитектурно-строительный раздел	В.Д. Оленьков	21.03.16 <i>[Signature]</i>	03.04.16 <i>[Signature]</i>
Расчетно-конструктивный раздел	С.Г. Пономарева	04.04.16 <i>[Signature]</i>	17.04.16 <i>[Signature]</i>
Организационно – технологический раздел	С.Г. Пономарева	18.04.16 <i>[Signature]</i>	15.05.16 <i>[Signature]</i>
Экономический раздел	О.В. Латвина	16.05.16 <i>[Signature]</i>	22.05.16 <i>[Signature]</i>
Безопасность жизнедеятельности	А.Б. Тряпичин	23.05.16 <i>[Signature]</i>	29.05.16 <i>[Signature]</i>

7. Дата выдачи задания « 18 » 03 2016г.

Задание выдал руководитель Пономарева Светлана Геннадьевна

Задание принял к исполнению студент-дипломник Феоктистов Алексей Викторович

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Наименование этапов дипломной работы	Срок выполнения этапа	Отметки о выполнении этапа
1. Архитектурно-строительный раздел	21.03.16-03.04.16	выполнено
2. Расчетно-конструктивный раздел	04.04.16-17.04.16	выполнено
3. Организационно-технологический раздел	18.04.16-15.05.16	выполнено
4. Экономический раздел	16.05.16-22.05.16	выполнено
5. Безопасность жизнедеятельности	23.05.16-29.05.16	выполнено
Предзащита	31.05.2016	выполнено
Рецензирование	29.05.2016	выполнено
Защита	09.06.2016	

Заведующий кафедрой _____ / *С.Г. Пономарева* /
личная подпись
 Руководитель проекта _____ / *С.Г. Пономарева* /
личная подпись
 Студент-дипломник _____ / *А.В. Феоктистов* /
личная подпись

АННОТАЦИЯ

Феоктистов Алексей Викторович «Многофункциональный комплекс в квартале «Прибрежный-2» г. Нижневартовска»
- Нижневартовск: филиал ЮУрГУ, Информатика: 2016,
129 с., 8 листов А1, библиогр. список – 27 наим., 4 прил.

Архитектурно-строительный раздел содержит: фасад, планы этажей, фундаментов, узлы, разрезы, генплан. Пояснительная записка содержит сведения о конструктивных и объёмно-планировочных решениях, а также включает в себя теплотехнический расчет наружной ограждающей конструкции.

В Расчетно-конструктивном разделе произведен расчет металлического каркаса по оси 3 с применением программного комплекса «Лира 9.6».

Раздел Организация и технология строительства содержит технологическую карту на выполнение монтажа металлического каркаса, стройгенплан и календарный график производства работ.

В Экономическом разделе приведен сводный сметный расчет на строительство здания, проведен анализ экономической эффективности строительства объекта.

В разделе Безопасность жизнедеятельности произведен расчет естественного и искусственного освещения для проектируемого здания.

				270800.62-2016-147 ПЗ ВКР		
	Лист	№ докум.	Подпись			Листов
Исполн.	Пономарев С.Г.	2016	<i>[Подпись]</i>	Многофункциональный комплекс в квартале «Прибрежный-2» г. Нижневартовска	ВКР	6 / 139
Руководит.	Пономарев С.Г.	2016	<i>[Подпись]</i>		Филиал «ЮУрГУ» (ФВУ) в г. Нижневартовске кафедра «Информатика»	
Выполнил	Феоктистов А.В.	2016	<i>[Подпись]</i>			
Проверено	<i>[Подпись]</i>	2016	<i>[Подпись]</i>			
Ин. контр.	Лыкина О.В.	2016	<i>[Подпись]</i>			

Содержание

Введение.....	10
1. Архитектурно-строительный раздел.....	11
1.1 Исходные данные.....	12
1.2 Генеральный план, благоустройство.....	12
1.3 Объемно-планировочные решения.....	13
1.4 Конструктивное решение здания.....	16
1.5 Инженерное оборудование здания.....	14
1.6 Теплотехническое обоснование наружных ограждающих конструкций.....	21
1.6.1 Последовательность теплотехнического расчета.....	21
1.6.2 Теплотехнический расчет.....	23
1.7 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.....	26
2. Расчетно-конструктивный раздел.....	27
2.1 Инженерно-геологические условия строительной площадки.....	28
2.2 Расчет поперечной рамы по оси 3.....	31
2.2.1 Общая часть.....	31
2.2.2 Сбор нагрузок на поперечную раму по оси 3.....	32
2.2.3 Статический расчет рамы по оси 3.....	39
2.3 Сбор действующих нагрузок.....	42
2.4 Определение глубины заложения ростверка.....	44
2.5 Конструирование ростверка.....	45
2.6 Выбор длины сваи.....	47
2.7 Несущая способность висячей сваи по сопротивлению грунта.....	48
2.8 Расчет конечной осадки свайного фундамента.....	50

Имя	Фамилия	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

7

2.8.1	Определение размеров подошвы свайного фундамента.....	50
2.8.2	Проверка напряжений на уровне нижних концов свай.....	51
2.8.3	Определение осадки свайного фундамента.....	52
2.8.4	Проверка относительной разности осадок.....	53
2.8.5	Проверка на продавливание.....	54
3.	Организационно-технологический раздел	66
3.1	Календарный план строительства объекта.....	67
3.1.1	Общие положения.....	67
3.1.2	Определение нормального срока строительства.....	68
3.1.3	Определение трудоемкости работ и проектирование календарного плана производства работ.....	68
3.1.4	Расчетная форма календарного плана.....	70
3.1.5	Технико-экономические показатели по календарному плану.....	70
3.2	Технологическая карта на монтаж металлоконструкций каркаса.....	71
3.2.1	Общие положения.....	71
3.2.2	Организация и технология строительного процесса.....	72
3.2.3	Требования к качеству выполнения работ.....	73
3.2.4	Материально-технические ресурсы.....	81
3.2.5	Технико-экономические показатели.....	82
3.2.6	Охрана окружающей среды и правила техники безопасности.....	82
3.3	Строительный генеральный план строительства объекта.....	84
3.3.1	Общие положения.....	87
3.3.2	Выбор монтажного крана.....	88
3.3.3	Расчетно-пояснительная часть.....	90

№	Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

8

3.3.4	Технико-экономические показатели.....	97
3.3.5	Мероприятия по безопасности труда.....	97
4.	Экономический раздел.....	100
4.1	Общие положения.....	101
4.2	Экономическое обоснование применения варианта ограждающей конструкции.....	101
4.3	Оценка экономического эффекта от сокращения продолжительности строительства в сфере деятельности подрядной организации.....	105
4.4	Сметный раздел.....	105
4.4.1	Общие сведения для составления сметной документации.....	105
4.4.2	Объектные сметы.....	105
4.4.3	Сводный сметный расчет стоимости строительства.....	107
4.5	Технико-экономические показатели проекта.....	113
4.6	Расчет срока окупаемости объекта строительства.....	113
5.	Безопасность жизнедеятельности.....	114
5.1	Анализ опасных и вредных производственных факторов воздействия на рабочих при монтаже металлического каркаса.....	115
5.2	Экологическая безопасность.....	121
5.3	Расчет естественного освещения.....	123
5.4	Расчет искусственного освещения.....	126
	Библиографический список.....	131
	Приложения.....	133

№	Взлук	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист
9

Введение

В современной России стремительно развивается малый и средний бизнес, поэтому увеличивается потребность в строительстве офисных зданий. Современные офисы и административные здания резко отличаются от аналогов советских лет. В настоящее время офисные здания требуют особых стандартов в организации помещений и инженерно-коммуникативных систем здания ведь вся деловая активность, ведущие проекты, ориентированные в будущее, сконцентрированы в них.

Главным отличием офисных зданий от всех остальных является их деловой вид. Строгие фасады, как правило, выдержаны в сдержанных тонах и спокойной цветовой гамме.

Комплексы повседневного обслуживания в зависимости от размеров и своей направленности могут иметь достаточно сильные различия по структуре. Однако в любом случае основным планировочным компонентом являются рабочие кабинеты - офисы. Небольшие бизнес-центры могут состоять только из таких кабинетов и основных помещений, без которых не обходится ни одно здание, - вестибюль, холл и т.д.

Согласно заданию на дипломное проектирование разработан проект на тему «Многофункциональный комплекс в квартале «Прибрежный-2» г. Нижневартовска».

Проект разработан в соответствии с требованиями ЕСКД и СПДС, требованиями СНиП и ГОСТов, конструктивные решения и принятые строительные материалы отвечают современному уровню строительного производства.

						270800.62-2016-147.ПЗ ВКР	Лист
							10
№	Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

1. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ
РАЗДЕЛ

						270800.62-2016-147.ПЗ ВКР	Лист
							11
№ п/п	№ уч.	Лист	№ экз.	Подпись	Дата		

1.1 Исходные данные

Район строительства - г. Нижневартовск. Проектируемая площадка строительства располагается в северной строительно-климатической зоне, подрайон I Д согласно [1]. Климат района классифицируется как резко континентальный с коротким умеренным летом и продолжительной суровой зимой. Характерными особенностями климата являются большие температурные градиенты, низкая среднегодовая температура.

Характеристика I Д подрайона:

- многолетняя среднегодовая температура -	-3,4 °С;
- самый холодный месяц - январь -	-22,4 °С;
- самый теплый месяц - июль -	+16,9 °С;
- абсолютный минимум температуры воздуха -	-57 °С;
- абсолютный максимум	+34 °С;
- годовая сумма осадков -	510 мм;
- наибольшая высота снежного покрова -	100 см;
- нормативная ветровая нагрузка -	0,23 кПа;
- преобладающее направление ветра: -	юго-западное - летом; северо-восточное - зимой;
- нормативная снеговая нагрузка -	3,2 кПа;
- продолжительность отопительного периода -	257 сут.;
- расчетная температура наружного воздуха -	-9,9 °С;
- максимальная глубина промерзания в супесях -	-2,9 м;
- зона влажности -	нормальная.

1.2 Генеральный план, благоустройство

Участок под строительство комплекса повседневного обслуживания расположен по адресу: квартал «Прибрежный-2» в городе Нижневартовске. Въезд на площадку строительства - с набережной Пикмана.

№	Внес.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

12

Земельный участок примыкает с северо-запада к территории открытой автостоянки, с юго-востока и северо-востока – к внутри квартальной территории жилой застройки, с юго-западной стороны – к набережной Пикмана.

Площадки, прилегающие к проектируемому зданию ранее спланированы и ранее использовались как не организованное внутриквартальное пространство.

Проектом благоустройства предусмотрены проезды и стоянки (парковки), озеленение. Покрытие проездов принято из асфальтобетона с бордюром из бортового камня.

Газоны предусмотрены приподнятыми на 0,15м над проезжей частью.

Технико-экономические показатели по генеральному плану.

Таблица 1.1

Технико-экономические показатели по генеральному плану

Наименование	Единицы измерения	Количество
1. Площадь участка в условных границах территории	га	0.135
2. Площадь застройки	м ²	584.5
3. Площадь твердого покрытия в границах озелененного участка	м ²	188
4. Площадь озеленения	м ²	280
5. Коэффициент застройки	%	43.3
6. Коэффициент используемой территории	%	93.8
7. Коэффициент озеленения	%	6.2

1.3 Объемно – планировочное решение

Здание комплекса – 2-этажное, сложной конфигурации в плане. Несимметричный, геометрически сложный в плане контур комплекса обусловлен и продиктован условиями градостроительного плана земельного участка (граница застройки, допустимая этажность и высота, типология объекта), а также оптимальным использованием территории при посадке объекта с учетом санитарно-защитной зон жилых кварталов, противопожарных и парковочных проездов,

№ инв.	Лист	№ инв.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

13

парковок служебных и посетителей, разгрузочных площадок и других необходимых площадей для организации территории в соответствии с Градостроительным кодексом РФ.

Габарит здания в осях- 32,6м. х 14,4 м.; высота - 11,2 м.

Высота первого этажа – 3,6 м, второго этажа– 3,6 м.

На первом этаже на отм. 0.000 находится главный вход в здание с пандусом для маломобильных групп населения (МГН), комплекс повседневного обслуживания (туристическое агентство, справочное бюро, транспортное агентство, рекламное агентство, агентство недвижимости, кабинеты и технические помещения).

На втором этаже на отм. +3.600 находятся офисные и подсобные помещения.

Таблица 1.2

Экспликация помещений первого этажа

№ пом.	Наименование помещений	Площадь, м ²
1	2	3
1	Охрана	15,28
2	Вестибюль	29,50
3	Кабинет	54,48
4	Кабинет	36,58
5	Архив	33,10
6	Кабинет	34,56
7	Кабинет	17,34
8	Кабинет	20,57
9	Кабинет	26,49
10	Кабинет	12,03
11	Тепловой пункт	8,20
12	Лестничная клетка	10,50
13	Коридор	56,04
14	Тамбур	3,72
15	Кабинет	20,29
16	Кабинет	34,05
17	Справочное бюро	37,45

Лист	Лист	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

14

Продолжение табл. 1.2

1	2	3
18	Тамбур №1	21.96
19	Тамбур №2	11.55
20	Лестничная клетка	17.81
21	Сан.узел	2.40
22	Сан.узел	2.35
23	Кладовая уборочного инвентаря	2.00
24	Сан.узел	2.35
25	Сан.узел	2.42

Таблица 1.3

Экспликация помещений второго этажа

№ пом.	Наименование помещений	Площадь, м ²
1	2	3
26	Кабинет	33.10
27	Кабинет	34.56
28	Кабинет	17.34
29	Лестничная клетка	17.87
30	Кабинет	36.82
31	Кабинет	29.16
32	Лестничная клетка	19.45
33	Коридор	60.58
34	Кабинет	21.89
35	Кабинет	34.86
36	Кабинет зам. директора	38.64
37	Приемная	37.16
38	Кабинет директора	56.31
39	Кабинет	37.71
40	Зона отдыха	19.93
41	Зона отдыха	11.92
42	Сан.узел	2.40
43	Сан.узел	2.18
44	Сан.узел	2.24
45	Сан.узел	2.40

Функциональное предназначение помещений носит, в основном, характер повседневного обслуживания людей. В объеме здания размещены – комплекс повседневного обслуживания и офисные помещения, санузлы для посетителей и персонала, подсобные и служебно-технические помещения.

№	Возв.	Лист	М. док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

15

Для обеспечения удобного доступа посетителей комплекса на все этажи здания запроектированы лестницы, расположенные в осях 3-4/Д-Е, 6-7/Д-Е, они же обеспечивают пути эвакуации людей.

Отделка проектируемых помещений выполнена в соответствии с эстетической задумкой здания и требованиями пожарной безопасности.

Полы:

- главный вход в здание, вестибюль, коридоры, помещения повседневного обслуживания, офисные помещения, санузлы для посетителей и персонала, помещения технического обслуживания - керамическая плитка с шероховатой поверхностью.

Потолки:

- главный вход в здание, вестибюль, коридоры, помещения повседневного обслуживания, офисные помещения, санузлы для посетителей, помещение охраны - подвесной потолок Армстронг;
- помещение технического обслуживания – гипсокартонный потолок (ГКЛ).

Стены:

- вестибюль, коридоры, помещения повседневного обслуживания, офисные помещения, санузлы для посетителей, помещение охраны - ГКЛ с вододispersионной краской;
- санузлы для посетителей и персонала с влажным режимом работы – керамическая глазурованная плитка;
- тепловой пункт – штукатурка, водоэмульсионная окраска.

1.4 Конструктивное решение здания

Конструктивная схема здания – каркасная, бесвязевая с рамными узлами. Геометрическая неизменяемость здания обеспечивается жестким креплением колонн к фундаменту, жестким креплением балок к колоннам и жесткими дисками перекрытий и покрытия.

Фундаменты:

						270800.62-2016-147.ПЗ ВКР	Лист
№ док.	№ док. ус.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		16

- сваи висячие забивные железобетонные марки С60.30-8 по серии 1.011.1-10 в.1;

- ростверки железобетонные из монолитного бетона по сваям.

Каркас металлической конструкции:

- колонны - двутавр колонный, труба сварная прямошовная; составные колонны - двутавр колонный со связями из швеллера горячекатаного;

- балки - двутавр широкополочный и швеллер горячекатаный;

- прогоны - швеллер горячекатаный;

- распорки - швеллер горячекатаный.

Стены:

- наружные стены выше уровня земли - газобетонные блоки толщиной 400мм;

- наружные стены в осях 1-7 - А-В с отм. -0.200 до отм. +0.900 выполнены из кирпича марки КОРПо 1НФ/150/2,0/50 ГОСТ 530-2007 на растворе М100.

Перегородки:

- из керамического кирпича;

- каркасные ГКЛ.

Плиты перекрытий:

- сборные железобетонные многопустотные панели (по сериям 1.141-1 и ИЖ 568-03) с монолитными железобетонными участками.

Перемычки:

- железобетонные по серии 1.038-1.

Лестничные марши:

- монолитные площадки и наборные ступени по металлическим косо-

Кровля:

- односкатная из панелей покрытия сэндвич, с организованным водосто-

Конструкции крыши:

Имя	Фамилия	Лист	№ эск.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

17

- металлические.

На кровле комплекса предусмотрено ограждение.

Наружная отделка стен:

- фасадные кассеты МП2005 по системе навесного фасада с воздушным зазором ФМ МП 2000.

Окна и витражи:

- алюминиевые конструкции с двухкамерным стеклопакетом.

Двери:

- металлопластиковые, деревянные по ГОСТ 6629-88, 24698-81, противопожарные НПО «Пульс».

Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов

В проекте предусмотрены условия беспрепятственного и удобного передвижения МГН по участку к зданию с учетом требований градостроительных норм. Система средств информационной поддержки обеспечена на всех путях движения, доступных для МГН.

Ширина пути движения на участке при одностороннем движении инвалидов на креслах-колясках предусмотрена 1,2м с учетом габаритных размеров кресел-колясок по ГОСТ Р 50602.

Продольный уклон движения, по которому возможен проезд инвалидов, не превышает 10%. Поперечный уклон пути движения принят в пределах 1-2%.

Высота бордюров по краям пешеходных путей принята 0,05м.

Высота бортового камня в местах пересечения тротуаров с проезжей частью не превышает 0,04м. На перепадах уровней на пути движения инвалидов предусмотрены пандусы.

Устройства и оборудование, размещаемые на стенах здания, сооружений или на отдельных конструкциях не сокращает нормируемое пространство для прохода, а также проезда и маневрирования кресла-коляски.

Вход на территорию или участок оборудованы доступными для инвалидов элементами информации об объекте.

						270800.62-2016-147.ПЗ ВКР	Лист
№	Этаж	Лист	№ ок.	Подпись	Дата		18

1.5 Инженерное оборудование здания

Система электроснабжения

Электроснабжение здания осуществляется от городских сетей.

Основными потребителями электрической энергии магазина являются: электрические конвекторы, торговое оборудование, освещение.

Для освещения приняты светильники, осветительная арматура, тип и исполнение которых соответствует условиям окружающей среды и назначению помещений.

Силовое электрооборудование

К силовому оборудованию относятся: оргтехника, электрические конвекторы, электрическое освещение, вентиляционное оборудование.

Наружное водоснабжение

Источником водоснабжения проектируемого здания «Комплекса повседневного обслуживания» является существующий водопровод.

Внутреннее водоснабжение

В здании «Комплекса повседневного обслуживания» запроектирована объединенная система хозяйственно-питьевого и противопожарного водоснабжения. Система водоснабжения тупиковая с верхней разводкой, под потолком первого этажа здания.

Горячее водоснабжение предусмотрено местное от емкостных электроводонагревателей «Термекс», установленных около санитарно-технических приборов. Запроектирована тупиковая система горячего водоснабжения.

Учет расхода потребляемой холодной воды предусмотрен на проектируемом водомерном узле. Проектируемый водомерный узел установлен на вводе сетей водопровода в здание.

Хозяйственно-бытовая канализация

Для отвода сточных вод от санитарно-технических приборов запроектирована система внутренней хозяйственно-бытовой канализации, присоединя-

Имя	Фамилия	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

19

к проектируемой наружной сети канализации с последующим отводом в существующий канализационный колодец.

Для отвода дождевых и талых вод с поверхности плоской кровли запроектирован внутренний водосток.

Тепловые сети

Источником теплоснабжения для здания КПО является городская котельная.

Система теплоснабжения закрытая с центральным качественным регулированием. Схема теплоснабжения - двухтрубная, тупиковая. Присоединение системы отопления принято по зависимой схеме.

Вентиляция

В здании запроектированы приточно-вытяжные системы вентиляции с естественным побуждением воздуха из помещений КУИ, сан.узлов и архива.

Удаление воздуха осуществляется из верхней зоны помещений через вентиляционные решетки и диффузоры.

Частично воздухообмен помещений осуществляется путем эксфильтрации через наружные ограждения и остекление.

Во избежание перетекания холодного воздуха в теплые помещения над входом в здание предусматривается установка воздушно-тепловых завес.

Индивидуальный тепловой пункт размещен в помещении теплового пункта.

Сети связи

Предусмотрена автоматическая пожарная сигнализация здания «Комплекса повседневного обслуживания».

						270800.62-2016-147.ПЗ ВКР	Лист
							20
№	Листы	Лист	№ лк.	Подпись	Дата		

1.6 Теплотехническое обоснование наружных ограждающих конструкций

1.6.1 Последовательность теплотехнического расчета

Требуемое сопротивление теплопередаче определяется по [11] в зависимости от типа ограждающих конструкций, климатического района и назначения здания.

1. Выбор исходных данных:

- назначение здания (из задания);
- тип ограждающей конструкции (наружные стены, чердачное перекрытие, покрытие или окна);
- климатический район (из задания);
- расчетная температура внутреннего воздуха [11] п. 2;
- расчетная влажность наружного воздуха.

2. Определение требуемого сопротивления теплопередаче R_{req} , м²·°C/Вт.

Определяется по [11] табл. 4 в зависимости от градусо-суток отопительного периода района строительства $D_{от}$, °C·сут.

Градусо-сутки отопительного периода $D_{от}$, °C·сут, определяют согласно [11] ф. 2:

$$D_{от} = (t_{int} - t_{ext}) z_{от} \quad (1.1)$$

где t_{int} - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °C;
 t_{ext} , $z_{от}$ - средняя температура наружного воздуха, °C, и продолжительность, сут, отопительного периода, принимаемые по [1] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °C (определяется для соответствующего района строительства);

3. Выбор конструктивного решения наружной ограждающей конструкции.

Примерное конструктивное решение ограждающей конструкции приведено в задании на проектирование, либо предлагается преподавателем. Ограж-

№ п/п	№ лк.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

21

ющие конструкции должны состоять из нескольких слоев: несущий, утепляющий, облицовочный слой. Необходимо определить расположение утеплителя по отношению к другим слоям, толщина которых известна.

4. Определение толщины утеплителя

Сопротивление теплопередаче R_0 , $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$, однородной однослойной или многослойной ограждающей конструкции с однородными слоями следует определять по формуле 5 [13]:

$$R_0 = R_{\text{вн}} + R_k + R_{\text{вн}}, \quad (1.2)$$

где $R_{\text{вн}} = 1/\alpha_{\text{вн}}$, $\alpha_{\text{вн}}$ - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$, принимаемый по табл. 4* [12];

$R_{\text{вн}} = 1/\alpha_{\text{вн}}$, $\alpha_{\text{вн}}$ - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода года, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$, принимаемый по табл. 6* [12];

R_k - термическое сопротивление ограждающей конструкции, равное сумме термических сопротивлений отдельных слоев

$$R_k = R_1 + R_2 + \dots + R_n, \quad (1.3)$$

где R_1, R_2, \dots, R_n - термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$

Термическое сопротивление каждого слоя определяется по ф. 3 [13]:

$$R = \delta/\lambda, \quad (1.4)$$

где δ - толщина слоя, м;

λ - расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$, принимаемый по прил. Е [13].

Расчетные коэффициенты теплопроводности определяются в зависимости от условий эксплуатации ограждающих конструкций: А или Б.

Определение условий эксплуатации осуществляется в зависимости от влажностного режима помещений согласно табл. 1 [11] и от зоны влажности по прил. В [11].

Сведя вышеизложенные формулы в одну получим:

						270800.62-2016-147.ПЗ ВКР	Лист
							22
		Лист	№ док.	Подпись	Дата		

$$R_0 = 1/\alpha_i + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \delta_n/\lambda_n + \dots + \delta_{yt}/\lambda_{yt} + 1/\alpha_e \quad (1.5)$$

где δ_{yt} и λ_{yt} – толщина и коэффициент теплопроводности утеплителя.

Так как сопротивление теплопередаче R_0 должно быть больше или равно требуемому сопротивлению R_{req} , то для определения толщины утеплителя принимаем R_0 к R_{req} .

Выражая из формулы 1.5 толщину утеплителя δ_{yt} и принимая вместо R_0 R_{req} получим

$$\delta_{yt} = (R_{req} - 1/\alpha_i - \delta_1/\lambda_1 - \delta_2/\lambda_2 - \delta_n/\lambda_n - 1/\alpha_e) \times \lambda_{yt} \quad (1.6)$$

При использовании в многослойной ограждающей конструкции гибких утеплителей сопротивление теплопередаче необходимо корректировать с помощью коэффициента теплотехнической однородности γ , определяемого по табл. 3 прил. 13 [12].

Тогда конечная формула для определения толщины утеплителя в многослойной ограждающей конструкции примет вид:

$$\delta_{yt} = (R_{req}/\gamma - 1/\alpha_i - \delta_1/\lambda_1 - \delta_2/\lambda_2 - \delta_n/\lambda_n - 1/\alpha_e) \times \lambda_{yt} \quad (1.7)$$

По формуле 1.7 определяется толщина утеплителя в наружных стенах, перегородках, перекрытиях.

1.6.2 Теплотехнический расчет

Исходные данные:

Назначение здания – общественное здание.

Район строительства – г. Нижневартовск.

Расчетная температура внутреннего воздуха +20 °С.

Расчетная влажность внутреннего воздуха 55%.

Расчет утеплителя в конструкции стены

Определяется по табл. 4 [12] в зависимости от градусо-суток отопительного периода. Градусо-сутки отопительного периода, $D_{от}$ °С-сут, определяются по формуле 1.1 исходя из средней температура наружного воздуха и продолжительности отопительного периода.

№ докум.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

23

По [1] определяем, что в г. Нижневартовск средняя температура наружного воздуха отопительного периода равна: $t_{\text{нп}} = -9,9 \text{ }^\circ\text{C}$, продолжительность отопительного периода $z_{\text{нп}} = 257$ сут. Величина градусо-суток отопительного периода равна:

$$D_{\text{от}} = (t_{\text{вн}} - t_{\text{нп}}) z_{\text{нп}} = (20 + 9,9) \times 257 = 7684 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}$$

Согласно табл. 4 [11] требуемое сопротивление теплопередаче R_{req} наружных стен для общественных зданий соответствующее значению

$$D_{\text{от}} = 7684 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{сут. равно:}$$

$$R_{\text{req}} = a \times D_{\text{от}} + b = 0,0003 \times 7684 + 1,2 = 3,5 \text{ м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C} / \text{Вт}$$

Толщина утеплителя определяется по формуле 1.7.

Требуемое сопротивление теплопередаче определено: $R_{\text{req}} = 3,5 \text{ м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C}$

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности определяется по табл. 4* [12] $\alpha_i = 8,7 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C})$.

Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности принимается по табл. 6* [12] $\alpha_e = 23 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C})$.

Расчетные коэффициенты теплопроводности используемых материалов определяются в зависимости от условий эксплуатации (А или Б). Условия эксплуатации определяются в следующей последовательности:

- по табл. 1 [11] определяем влажностный режим помещений, так как расчетная температура внутреннего воздуха $+20 \text{ }^\circ\text{C}$, расчетная влажность 55%, влажностный режим помещений – нормальный;
- по прил. В [11] определяем, что г. Нижневартовск расположен в нормальной зоне;
- по табл. 2 [11] в зависимости от зоны влажности и влажностного режима помещений определяем что условия эксплуатации ограждающих конструкций – Б.

Коэффициент теплопроводности газобетонных блоков для условий эксплуатации Б: $\lambda_{\text{гбт}} = 0,47 \text{ Вт} / (\text{м} \cdot \text{ }^\circ\text{C})$.

Итого листов	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

24

Коэффициент теплопроводности утеплителя «Техновент Проф» (согласно технической документации завода-изготовителя) для условий эксплуатации $\lambda_{ут} = 0,044 \text{ Вт/(м}\cdot\text{°C)}$.

Коэффициент γ для участков ограждающих конструкций из панелей с металлическими связями принимаем по табл. 3 прил. 13* [12], $\gamma = 0,92$.

Подставим все определенные значения в формулу 1.7 рассчитываем толщину утеплителя:

$$\delta_{ут} = (3,5/0,92 - 1/8,7 - 0,3/0,47 - 1/23) \times 0,044 = 0,132 \text{ м.}$$

Округляем полученное значение в большую сторону, $\delta_{ут} = 0,15 \text{ м.}$

$$R_{д} = 0,15/0,044 = 3,41 \text{ (м}^2\cdot\text{°C)/Вт}$$

Вычисляем коэффициент сопротивления теплопередаче R_0

$$R_0 = 1/8,7 + 3,41 + 1/23 = 3,57 \text{ (м}^2\cdot\text{°C)/Вт}$$

Вывод:

Толщина утеплителя составляет 150 мм. При этом сопротивление теплопередаче наружной стены $R_0 = 3,57 \text{ м}^2\cdot\text{°C/Вт}$, что больше требуемого сопротивления теплопередаче ($R_{треб} = 3,5 \text{ м}^2\cdot\text{°C/Вт}$) на $0,07 \text{ м}^2\cdot\text{°C/Вт}$.

Определение сопротивления теплопередаче светопрозрачных ограждающих конструкций

Определяется по табл. 4 [11] в зависимости от градусо-суток отопительного периода. Градусо-сутки отопительного периода, D_d °C·сут, определяются по формуле 1.1 исходя из средней температура наружного воздуха и продолжительности отопительного периода.

$$D_d = (t_{от} - t_{от}) Z_{от} = (20 + 9,9) \times 257 = 7684 \text{ °C}\cdot\text{сут.}$$

Согласно табл. 4. [11] требуемое сопротивление теплопередаче $R_{треб}$ светопрозрачных ограждающих конструкций общественных зданий соответствует значению $D_d = 7684 \text{ °C}\cdot\text{сут}$ равно:

$$R_{треб} = a \times D_d + b = 0,00005 \times 7684 + 0,2 = 0,58 \text{ м}^2\cdot\text{°C/Вт.}$$

Принимаем два однокамерных стеклопакета в спаренных переплетах из обычного стекла с приведенным сопротивлением $R_0 = 0,7 \text{ (м}^2\cdot\text{°C)/Вт}$.

						270800.62-2016-147.ПЗ ВКР	Лист
							25
	Лист	№ лис.	Подпись	Дата			

Проверяем условие для светопрозрачных конструкций

$$R_{\text{ср}} \geq R_{\text{ред}}$$

$0,7 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)}/\text{Вт} > 0,58 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)}/\text{Вт}$ - т.е. условие выполняется.

1.7 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Пожарная безопасность отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха зданий, а также система дымоудаления во время пожара соответствует требованиям "Технического регламента о требованиях пожарной безопасности" от 22.07.2008 N 123-ФЗ (далее - N 123-ФЗ) и СП 7.13130.2009.

Устройство пожарной сигнализации и автоматических установок пожаротушения соответствует требованиям СП 5.13130.2009, систем оповещения о пожаре и управления эвакуацией людей при пожаре - СП 3.13130.2009.

Предусматриваемые к установке противопожарные двери, окна, перегородки и т.п. конструкции имеют соответствующие пожарные сертификаты или протоколы испытаний зарегистрированных в России лабораторий (испытательных центров).

В качестве тепловой изоляции инженерных коммуникаций предусматриваются негорючие или трудно горючие материалы (имеющие сертификат или протокол испытаний).

Строительные конструкции, применяемые при строительстве, не способствуют скрытому распространению горения. Все нормируемые строительные конструкции, использующиеся при возведении здания соответствуют классу пожарной опасности К0, что исключает возможность распространения по ним огня в случае пожара.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

26

2. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

№ п/п	№ докум.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист
24

2.1 Инженерно-геологические условия строительной площадки

Исходными данными для оценки грунтов основания служат материалы инженерно-геологических изысканий: топографический план строительной площадки с расположением скважин и других горных выработок; геолого-литологические колонки выработок и инженерно-геологические разрезы по различным сечениям строительной площадки; геологические характеристики грунтов, залегающих в основании сооружения; сведения о развитии геологических процессов в районе строительства; результаты полевых и лабораторных определений физических и механических характеристик грунтов; сведения о подземных водах.

Оценку грунтов основания выполняем послойно сверху вниз, используя сводную геолого-литологическую колонку, построенную по оси проектируемого фундамента, на которой указаны средние мощности слоев грунта.

Расчетное сопротивление грунта основания

Для каждого слоя грунта, кроме почвенно-растительного, определяем расчетное сопротивление грунта R по ф. 7 [35].

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot [M_{\gamma} \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma_{II}^I + M_c \cdot c_{II}], \quad (2.1)$$

где γ_{c1} , γ_{c2} - коэффициенты условий работы, принимаемые по табл. 3 [16];

$k = 1$ - для прочностных характеристик грунта, определенных испытаниями;

M_{γ} , M_q , M_c - коэффициенты, принимаемые по табл. 4 [16];

$k_z = 1$ - при $b < 10$ м;

b - принимаем ширину подошвы фундамента, $b = 1,5$ м;

γ_{II} - осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента, кН/м^3 ;

γ_{II}^I - то же, залегающих выше подошвы, кН/м^3 ;

Изм.	Внесено	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

28

c_u - расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента, кПа;

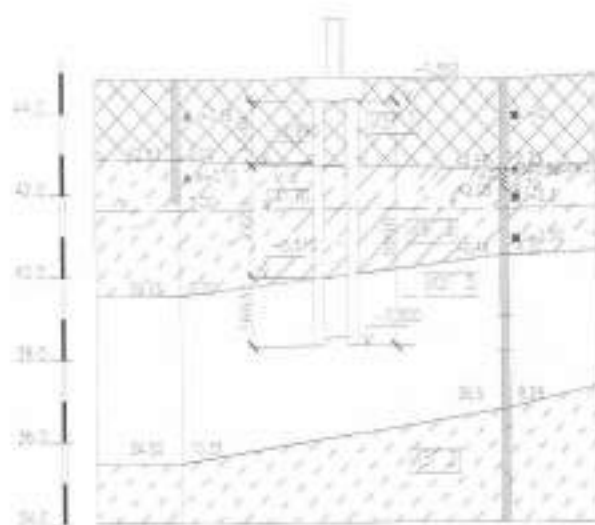
d_f - приведенная глубина заложения наружных и внутренних фундаментов.

Удельный вес грунта определяем по формуле:

$$\gamma_{II} = \rho_{II} \cdot g, \quad (2.2)$$

где ρ_{II} - плотность грунта по 2-ой группе предельных состояний;

g - ускорение свободного падения.



Число заборок	13	13
Глубина забора, м	41.25	44.75
Положение, м	17.00	

- ① глина, жирная, пыле-глинистая, пластичная
- ② глина, жирная, пыле-глинистая, пластичная
- ③ глина, жирная, пыле-глинистая, пластичная
- ④ глина, жирная, пыле-глинистая, пластичная
- ⑤ глина, жирная, пыле-глинистая, пластичная
- ⑥ глина, жирная, пыле-глинистая, пластичная
- ⑦ глина, жирная, пыле-глинистая, пластичная
- ⑧ глина, жирная, пыле-глинистая, пластичная
- ⑨ глина, жирная, пыле-глинистая, пластичная
- ⑩ глина, жирная, пыле-глинистая, пластичная
- ⑪ глина, жирная, пыле-глинистая, пластичная
- ⑫ глина, жирная, пыле-глинистая, пластичная
- ⑬ глина, жирная, пыле-глинистая, пластичная
- ⑭ глина, жирная, пыле-глинистая, пластичная
- ⑮ глина, жирная, пыле-глинистая, пластичная
- ⑯ глина, жирная, пыле-глинистая, пластичная
- ⑰ глина, жирная, пыле-глинистая, пластичная
- ⑱ глина, жирная, пыле-глинистая, пластичная
- ⑲ глина, жирная, пыле-глинистая, пластичная
- ⑳ глина, жирная, пыле-глинистая, пластичная
- ㉑ глина, жирная, пыле-глинистая, пластичная
- ㉒ глина, жирная, пыле-глинистая, пластичная
- ㉓ глина, жирная, пыле-глинистая, пластичная
- ㉔ глина, жирная, пыле-глинистая, пластичная
- ㉕ глина, жирная, пыле-глинистая, пластичная
- ㉖ глина, жирная, пыле-глинистая, пластичная
- ㉗ глина, жирная, пыле-глинистая, пластичная
- ㉘ глина, жирная, пыле-глинистая, пластичная
- ㉙ глина, жирная, пыле-глинистая, пластичная
- ㉚ глина, жирная, пыле-глинистая, пластичная
- ㉛ глина, жирная, пыле-глинистая, пластичная
- ㉜ глина, жирная, пыле-глинистая, пластичная
- ㉝ глина, жирная, пыле-глинистая, пластичная
- ㉞ глина, жирная, пыле-глинистая, пластичная
- ㉟ глина, жирная, пыле-глинистая, пластичная
- ㊱ глина, жирная, пыле-глинистая, пластичная
- ㊲ глина, жирная, пыле-глинистая, пластичная
- ㊳ глина, жирная, пыле-глинистая, пластичная
- ㊴ глина, жирная, пыле-глинистая, пластичная
- ㊵ глина, жирная, пыле-глинистая, пластичная
- ㊶ глина, жирная, пыле-глинистая, пластичная
- ㊷ глина, жирная, пыле-глинистая, пластичная
- ㊸ глина, жирная, пыле-глинистая, пластичная
- ㊹ глина, жирная, пыле-глинистая, пластичная
- ㊺ глина, жирная, пыле-глинистая, пластичная
- ㊻ глина, жирная, пыле-глинистая, пластичная
- ㊼ глина, жирная, пыле-глинистая, пластичная
- ㊽ глина, жирная, пыле-глинистая, пластичная
- ㊾ глина, жирная, пыле-глинистая, пластичная
- ㊿ глина, жирная, пыле-глинистая, пластичная

Рисунок 2.1 Геолого-литологический разрез

Имя	Кол-во	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист
29

Таблица 2.1

Физико-механические характеристики грунтов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Разновидность грунта	Плотность грунта, ρ/ρ_0 , т/м ³	Плотность частиц грунта ρ_s , т/м ³	Природная влажность, W	Число пластичности, J_L , %	Показатель текучести, J_C , %	Коэффициент пористости, e	Коэффициент водонасыщения S_u	Удельное сцепление c , кПа	Угол внутреннего трения φ , град	Модуль деформации E , МПа
ИЖ1	Насыщенный грунт (суглинок, песок, строительный мусор)	1,60 1,62	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ИЖ2	Суглинок пластичный с прослойками песка.	1,86 1,87	2,66	0,20	6	67	0,45	0,99	7 9	24 25	6,5
ИЖ3	Песок средней плотности (2000кг/м ³)	2,00	2,66	0,24	-	-	0,64	1,0	2	35	23

1. Насыщенный грунт

$$\gamma_{II}^2 = g \cdot \rho_{II} = 9,81 \cdot 1,62 = 15,9 \text{ кН/м}$$

2. Суглинок пластичный с прослойками песка.

$$\gamma_{c1} = 1,0; \gamma_{c2} = 1,0; M_\gamma = 0,72; M_q = 3,87; M_c = 6,45;$$

$$\rho_{II} = 1,87; \rho_s = 2,66; C = 8 \text{ кПа}; \varphi = 24 \text{ град}$$

$$\gamma_{II}^3 = g \cdot \rho_{II} = 9,81 \cdot 1,85 = 18,14 \text{ кН/м}$$

Суглинок бурый пластичный (с учетом взвешивающего действия воды).

$$\gamma_{c1} = 1,0; \gamma_{c2} = 1,0; M_\gamma = 0,72; M_q = 3,87; M_c = 6,45; d_3 = 5,41 \text{ м};$$

$$\rho_{II} = 1,87; \rho_s = 2,66; C = 8 \text{ кПа}; \varphi = 24 \text{ град}$$

$$\gamma_{II}^{636} = g \cdot \left(\frac{\rho_s - \rho_w}{1 + e} \right) = 9,81 \cdot \left(\frac{2,66 - 1}{1 + 0,45} \right) = 11,23 \text{ кН/м} \quad (2.3)$$

Имя	Фамилия	Лист	№ док.	Подпись	Дата
-----	---------	------	--------	---------	------

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

30

$$\gamma_{II}^I = \frac{\gamma_{II}^1 \cdot h_1 + \gamma_{II}^2 \cdot h_2}{h_1 + h_2} =$$

$$= \frac{15,9 \cdot 2,69 + 18,14 \cdot 1,01 + 11,23 \cdot 1,71}{5,41} = 13,57 \text{ кН/м}^3;$$

3. Песок средней крупности

$$\gamma_{c1} = 1,4; \quad \gamma_{c2} = 1,0; \quad M_{\gamma} = 1,68; \quad M_q = 7,71; \quad M_e = 9,58;$$

$$\gamma_{II}^{кз} = g \left(\frac{\rho_s - \rho_w}{1 + e} \right) = 9,81 \cdot \left(\frac{2,66 - 1,0}{1 + 0,64} \right) = 9,92 \text{ кН/м}^3$$

$$\gamma_{II}^I = \frac{\gamma_{II}^1 \cdot h_1 + \gamma_{II}^2 \cdot h_2}{h_1 + h_2} =$$

$$= \frac{15,9 \cdot 2,69 + 18,14 \cdot 1,01 + 11,23 \cdot 1,71 + 9,92 \cdot 1,69}{7,1} = 13,6 \text{ кН/м}^3$$

$$R_4 = \frac{1,4 \cdot 1,2}{1,0} \cdot [1,68 \cdot 1,0 \cdot 1,5 \cdot 9 + 7,71 \cdot 6,5 \cdot 13,6 + 9,58 \cdot 2] = 1214 \text{ кН/м}^2$$

Вывод: В качестве несущего слоя принимаем песок средней плотности $\epsilon R = 1214 \text{ кН/м}^2$, $E = 23 \text{ МПа}$.

2.2 Расчет поперечной рамы по оси 3

2.2.1 Общая часть

Расчет комплекса повседневного обслуживания производим как балочно-стоечную систему. Балки опирается на колонну жестко.

Сбор нагрузок на раму производится, согласно действующих норм по [14].

При использовании сочетаний нагрузок ввод понижающий коэффициент, согласно по п.1.12 [14] равный:

- в основных сочетаниях для длительных нагрузок $\psi_1 = 0,95$;
- в основных сочетаниях для кратковременных нагрузок $\psi_1 = 0,90$.

Производим сбор нагрузок на каркас от конструкции кровли и снега. Нагрузка на покрытие приложена в местах крепления прогонов к балке.

Имя	Фамилия	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

31

2.2.2 Сбор нагрузок на поперечную раму по оси 3

Таблица 2.2

Сбор нагрузок на раму по оси 3 (перекрытие 2-го этажа)

Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка		Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка	
	кгс/м ²	кгс/м В=6м		кгс/м ²	кгс/м В=6м
I. Постоянная нагрузка					
1. Керамическая плитка $\delta=10\text{мм}$ $\rho=2400\text{кг/м}^3$	24	144	1,3	31,2	187,2
2. Ц/п стяжка $\delta=70\text{мм}$ $\rho=1800\text{кг/м}^3$	126	756	1,3	163,8	982,8
3. Собственный вес пустотной плиты перекрытия, $\delta=220\text{мм}$, $\rho=2500\text{кг/м}^3$	311,12	1866,72	1,1	342,23	2053,4
Итого от постоянной		$q_{ст}=2766,72$		537,23	$q_{ст}=3223,4$
II. Временная нагрузка					
4. Нагрузка в служебных помещениях, офисах	200	1200	1,2	240	1440
Итого от временной		$p_{ст}=1200$	-	240	$p_{ст}=1440$
Всего		3966,72		777,23	4663,4

Таблица 2.3

Сбор нагрузок на раму по оси 3 (прогон в осях А-Б, В-Г)

Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка		Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка	
	кгс/м ²	кгс/м В=1,5м		кгс/м ²	кгс/м В=1,5м
1	2	3	4	5	6
I. Постоянная нагрузка					
1. Собственный вес прогона ($P=18,40\text{кг/м}$)	-	18,40	1,05	-	19,32
2. От собственного веса сэндвич-панели (утеплитель – минплита $\rho=80\text{кг/м}^3$)	31,6	47,4	1,2	37,92	56,88
Итого от постоянной		$q_{ст}=65,8$	-	47,4	$q_{ст}=76,2$
II. Временная нагрузка					
3. Снеговая нагрузка (V снеговой район)	224,0	336,0	1,4	320,0	480,0
Итого от временной		$p_{ст}=336,0$	-	320,0	$p_{ст}=480,0$
Всего		401,8	-	367,4	556,2

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

32

Итого	Лист	№ док.	Подпись	Дата
-------	------	--------	---------	------

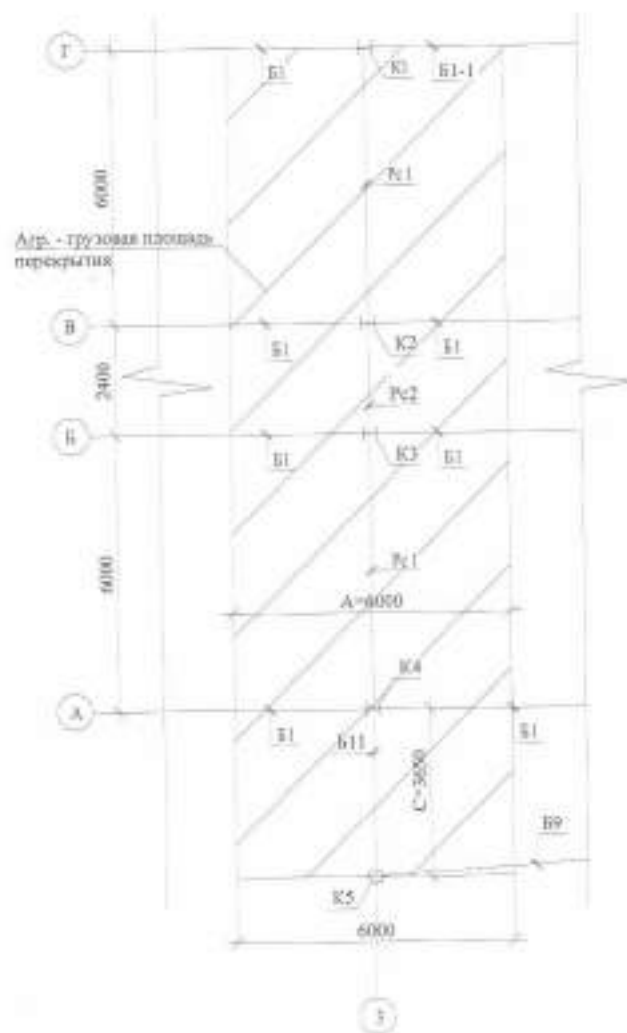


Рисунок 2.2 Грузовая площадь перекрытия

Имя	Фамилия	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист
33

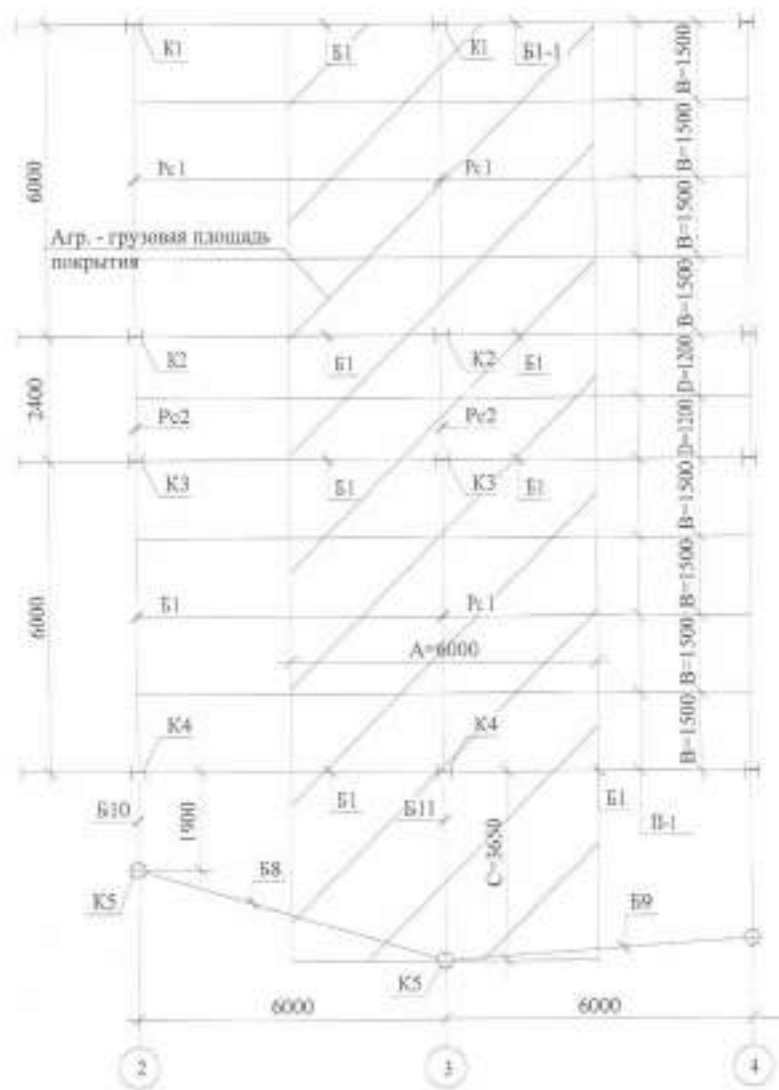


Рисунок 2.3 Грузовая площадь покрытия

Имя	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист
34

Так как прогоны П-1 опираются на балку БП-1 точно, с шагом 1,5 метра, перейдем от распределенной нагрузки к нагрузке в узлах (сосредоточенной) согласно рис. 2.3.

Расчет нагрузки на узлы балки от постоянной нагрузки:

$$P_n^{пст} = q \cdot A \quad (2.4)$$

Расчет нагрузки на узлы балки от временной нагрузки:

$$P_n^{вр} = p \cdot A \quad (2.5)$$

где p – полная временная нагрузка на балку покрытия, $p=480,0$ кг/м²;

q – полная постоянная нагрузка на балку покрытия, $q=76,2$ кг/м².

$$P_{nl}^{пст} = q \cdot p_2 \cdot A = 76,2 \cdot 6 = 457,2 \text{ кгс} = 0,46 \text{ тс}$$

$$P_{el}^{вр} = p \cdot p_2 \cdot A = 480 \cdot 6 = 2880 \text{ кгс} = 2,88 \text{ тс}$$

Таблица 2.4

Сбор нагрузок на раму по оси 3 (прогон в осях Б-В)

Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка		Коэффициент надежности по нагрузке %	Расчетная нагрузка	
	кгс/м ²	кгс/м В=1,2м		кгс/м ²	кгс/м В=1,2м
I. Постоянная нагрузка					
1. Собственный вес прогона (P=18,40кг/м)	-	18,40	1,05	-	19,32
2. От собственного веса сэндвич-панели (утеплитель – минерита $p=80\text{кг/м}^3$)	31,6	37,92	1,2	37,92	45,5
Итого от постоянной		$q_{п2}=56,32$	-	37,92	$q_{п1}=64,82$
II. Временная нагрузка					
3. Снеговая нагрузка (V снеговой район)	224,0	336,0	1,4	320,0	480,0
Итого от временной		$p_{п2}=336,0$	-	320,0	$p_{п1}=480,0$
ВСЕГО		392,32	-	357,92	544,82

Так как прогоны П-1 опираются на балку БП-1 точно, с шагом 1,2 метра, перейдем от распределенной нагрузки к нагрузке в узлах (сосредоточенной) согласно рис. 2.3.

Расчет нагрузки на узлы балки от постоянной нагрузки :

							Лист
						270800.62-2016-147.ПЗ ВКР	35
Исполн.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

$$P_n^{нагр} = q \cdot A$$

Расчет нагрузки на узлы балки от временной нагрузки:

$$P_n^{нагр} = p \cdot A$$

где p – полная временная нагрузка на балку покрытия, $p=480,0$ кгс/м²;

q – полная постоянная нагрузка на балку покрытия, $q=64,82$ кгс/м².

$$P_{n2}^{нагр} = q_{p3} \cdot A = 64,82 \cdot 6 = 388,92 \text{ кгс} \approx 0,39 \text{ тс}$$

$$P_{n2}^{нагр} = p_{p3} \cdot A = 480 \cdot 6 = 2880 \text{ кгс} = 2,88 \text{ тс}$$

Таблица 2.5

Сбор нагрузок на раму по оси 3 (от конструкций покрытия)

Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка		Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка	
	кгс/м ²	кгс/м В=6,0м		кгс/м ²	кгс/м В=6,0м
I. Постоянная нагрузка					
1. Технозласт ЭКП по ТУ 5774-003-00287852-99	5,2	31,2	1,3	6,76	40,56
2. Технозласт ВентЭПП по ТУ 5774-003-00287852-99	4,95	29,7	1,3	6,44	38,61
3. Ц/п стяжка $\delta=40$ мм $\rho=1800$ кг/м ³	72	432	1,3	93,6	561,6
4. Гравий керамзитовый $\delta=20 \dots 200$ мм $\rho=600$ кг/м ³ (для расчета принимаем среднюю толщину 110 мм)	66	396	1,3	85,8	514,8
5. Утеплитель «ROOFMATE» по ТС-07-0943-048=250мм $\rho=32$ кг/м ³	8	48	1,3	10,4	62,4
6. Технозласт ЭПП по ТУ 5774-003-00287852-99	4,95	29,7	1,3	6,44	38,61
7. Ц/п стяжка $\delta=20$ мм $\rho=1800$ кг/м ³	36	216	1,3	46,8	280,8
8. Собственный вес пустотной плиты перекрытия, $\delta=220$ мм $\rho=2500$ кг/м ³	311,12	1866,72	1,1	342,23	2053,4
Итого от постоянной		$Q_{ст} = 3049,32$	--	598,47	$Q_{ст} = 3590,78$
II. Временная нагрузка					
9. Снеговая нагрузка (в снеговой район)	228,6	1371,6	1,4	320,0	1920
Итого от временной		$P_{ст} = 1371,6$	-	320,0	$P_{ст} = 1920$
Всего		4420,92	-	918,47	5510,78

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

36

№ п/п	№ докум.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Таблица 2.6

Сбор нагрузок на раму по оси 3 (конструкции чердачного перекрытия)

Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка,		Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка,	
	кгс/м ²	кгс/м В=6м		кгс/м ²	кгс/м В=6м
I. Постоянная нагрузка					
1. Керамическая плитка $\delta=30$ мм $\rho=2400$ кг/м ³	24	144	1,3	31,2	187,2
2. Ц/п стяжка $\delta=70$ мм $\rho=1800$ кг/м ³	126	756	1,3	163,8	982,8
3. Собственный вес пустотной плиты перекрытия, $\delta=220$ мм $\rho=2500$ кг/м ³	311,12	1866,72	1,1	342,23	2053,4
Итого от постоянной		$Q_{ст} = 2766,72$	-	537,23	$Q_{ст} = 3223,4$
II. Временная нагрузка					
4. Нагрузка в чердачных помещениях	70	420	1,2	84	504
Итого от временной		$Q_{вс} = 420$	-	240	$Q_{вс} = 504$
Всего		3186,72	-	777,23	3727,4

Кратковременная нагрузка (ветровая)

Ветровое давление вычисляется по формуле 6 [14]:

$$w_z = w_0 \cdot k \quad (2.6)$$

где k – коэффициент, характеризующий изменение ветрового давления по высоте, принимаемый по табл. 6 [14].

Принимается тип местности - В - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м.

Для местности В значение k и вычисление w_z приведены в таблице 2.8.

Таблица 2.7

Определение ветрового давления

Высота Z над поверхностью земли, м	k	$w_0, \frac{кН}{м^2}$	Примечание
От 0 до 5	0,5	0,115	по табл. 6 [14]
10,0	0,65	0,15	по табл. 6 [14]
10,5	0,66	0,152	по интерполяции

Исполн.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

37

Неравномерное ветровое давление w_z на участке заменяем равномерным $\omega_{ЭК}$. Допускается использовать при этом равенство эпор ω_z и $\omega_{ЭК}$.

$$\omega_{ЭК} = \frac{1}{10,5} \cdot \left(0,115 \cdot 5 + \frac{0,115 + 0,15}{2} \cdot 5,0 + \frac{0,15 + 0,152}{2} \cdot 0,5 \right) = 0,125 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$$

Расчетное давление ветра на 1п.м колонны вычисляем с учетом аэродинамических коэффициентов C с участка стены шириной B :

$$q_W = \omega_{ЭК} \cdot c \cdot \gamma_{fW} \cdot B \quad (2.7)$$

где $\gamma_{fW} = 1,4$ – коэффициент надежности по ветровой нагрузке по п. 6.11 [14];

$B = 18,04$ м.

Значения аэродинамических коэффициентов, соответствующие профилю поперечника находим по прил. 4 схема 2 [14]: с наветренной стороны $c_{e2} = 0,8$ с подветренной $c_{e3} = -0,6$.

При этом:

$$\text{с наветренной стороны: } q_W = 0,125 \cdot 0,8 \cdot 1,4 \cdot 18,04 = 2,53 \frac{\text{кН}}{\text{м}} = 0,253 \frac{\text{тс}}{\text{м}};$$

$$\text{с подветренной: } q_W^I = 0,125 \cdot (-0,6) \cdot 1,4 \cdot 18,04 = -1,9 \frac{\text{кН}}{\text{м}} = 0,19 \frac{\text{тс}}{\text{м}}.$$

Имя	Фамилия	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

88

2.2.3 Статический расчет рамы по оси 3

Статический расчет выполнен в программном комплексе «Лира 9.6», результаты которого представлены ниже:

Таблица 2.8

Расчетные сочетания усилий (PCY) колонна крайняя

№ элем	№ сечен	Критерий	Усилия			№№ за- груз
			N (т)	M _y (т*м)	Q _z (т)	
1	1	1	- 12,477	0,306	-0,473	1 2 3
1	1	2	-8,995	-0,094	0,058	2 3
1	2	1	- 12,462	0,358	0,501	1 2 3
1	2	2	-8,980	0,130	0,058	2 3
2	1	1	-7,003	0,355	-0,495	1 2 3
2	1	2	-4,773	-0,091	0,054	2 3
2	2	1	-6,988	0,213	0,416	1 2 3
6	1	1	- 27,583	7,110	-5,281	1 2 3
6	2	2	- 27,416	12,674	-4,513	1 2 3
7	1	1	- 23,401	1,196	-0,903	1 2 3
7	2	2	- 23,366	-0,825	-0,219	1 2 3
7	2	5	- 11,559	-0,691	-0,379	2 3
8	1	2	-0,005	-0,221	4,207	2 3
8	1	6	-0,995	-0,004	5,459	1 2 3
8	2	2	-0,995	11,417	11,713	1 2 3
14	1	2	-9,374	0,000	10,670	1 2 3
14	2	2	-9,423	12,875	10,897	1 2 3

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

39

Таблица 2.9

PCY колонна средняя

№ элем	№ се- чен	Критерий	Усилия			№№ за- груз
			N (т)	My (т*м)	Qz (т)	
1	2	3	4	5	6	7
3	1	2	-29,918	-2,563	1,524	2 3
3	1	6	-24,702	-1,121	1,148	1 2 3
3	2	1	-25,759	3,304	1,524	2 3
3	2	6	-24,543	3,298	1,148	1 2 3
4	1	1	-27,221	1,019	-0,773	1 2 3
4	1	2	-21,468	-0,969	0,461	2 3
4	2	1	-21,319	0,690	0,461	2 3
4	2	2	-27,072	-1,764	-0,773	1 2 3
5	1	2	-8,253	-8,124	2,739	1 2 3
5	2	2	-8,144	0,000	3,408	1 2 3
15	1	2	-9,506	0,000	6,968	1 2 3
15	2	1	-9,577	11,971	6,968	1 2 3
16	1	2	-10,088	0,000	0,294	1 2 3
16	1	13	-1,447	0,000	0,312	2 3
16	2	1	-1,526	0,601	0,312	2 3
16	2	6	-10,168	0,567	0,294	1 2 3
17	1	1	-16,531	2,593	-3,491	1 2 3
17	2	1	-15,917	1,930	-3,491	1 2 3
19	1	1	-18,218	0,895	-0,395	1 2 3
19	2	2	-18,251	-0,452	-0,395	1 2 3
19	2	6	-14,167	-0,209	-0,207	2 3
21	1	1	-23,890	2,199	-0,543	1 2 3
21	2	1	-23,275	2,096	-0,543	1 2 3
22	1	1	-27,009	8,531	-3,459	1 2 3
22	2	2	-27,109	-4,785	-3,459	1 2 3
23	1	2	-26,556	-4,877	3,833	1 2 3
23	1	5	-26,685	-4,674	3,025	2 3
23	2	1	-23,389	10,609	3,833	1 2 3
24	1	2	-26,139	-0,034	0,076	1 2 3
24	2	2	-26,174	0,239	0,076	1 2 3

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

40

Имя	Взлуч	Лист	№ док	Подпись	Дата

Таблица 2.10

PCY балки

№ элем	№ сечен	Критерий	Усилия			№№ загруз
			N (т)	M _y (т*м)	Q _z (т)	
1	2	3	4	5	6	7
8	1	2	-0,005	-0,221	4,207	2 3
8	1	6	-0,995	-0,004	5,459	1 2 3
8	2	2	-0,995	-11,417	-11,713	1 2 3
9	1	2	0,148	-1,644	5,024	1 2 3
9	1	17	0,280	-1,261	3,593	2 3
9	2	2	0,148	-3,045	-6,191	1 2 3
9	2	17	0,280	-1,949	-4,166	2 3
10	1	2	-3,610	-13,893	14,023	1 2 3
10	2	2	-3,610	-13,870	-14,015	1 2 3
11	1	2	-0,416	-0,213	6,988	1 2 3
11	2	2	-0,416	-11,691	-13,278	1 2 3
12	1	2	3,785	-2,496	5,749	1 2 3
12	2	2	3,785	-2,157	-5,466	1 2 3
13	1	2	10,677	-14,161	14,096	1 2 3
13	2	2	10,677	-13,700	-13,942	1 2 3
18	1	2	3,096	-18,051	16,542	1 2 3
18	2	2	3,096	-3,488	-11,687	1 2 3
20	1	2	-2,916	-13,697	14,609	1 2 3
20	2	2	-2,916	-10,731	-13,620	1 2 3

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

41

Имя	Фамилия	Лист	№ док.	Подпись	Дата
-----	---------	------	--------	---------	------

Таблица 2.11

PCY ригеля

№ элем	№ сечен	Критерий	Усилия			№№ за- груз
			N (т)	M _y (т*м)	Q _z (т)	
25	1	2	-2,977	0,000	5,082	1 2 3
25	2	1	-2,981	7,618	5,036	1 2 3
26	1	1	-3,272	7,618	1,709	1 2 3
26	2	1	-3,276	10,156	1,663	1 2 3
27	1	1	-3,566	10,156	-1,664	1 2 3
27	2	1	-3,570	7,616	-1,710	1 2 3
28	1	1	-3,864	7,616	-5,035	1 2 3
28	2	2	-3,868	0,000	-5,081	1 2 3
29	1	2	-3,572	0,000	1,662	1 2 3
29	2	1	-3,575	1,980	1,626	1 2 3
30	1	1	-3,860	1,980	-1,626	1 2 3
30	2	2	-3,863	0,000	-1,662	1 2 3
31	1	2	-10,267	0,000	5,083	1 2 3
31	2	1	-10,271	7,619	5,037	1 2 3
32	1	1	-10,561	7,619	1,710	1 2 3
32	2	1	-10,565	10,158	1,664	1 2 3
33	1	1	-10,856	10,158	-1,664	1 2 3
33	2	1	-10,860	7,619	-1,710	1 2 3
34	1	1	-11,150	7,619	-5,037	1 2 3
34	2	2	-11,154	0,000	-5,083	1 2 3

2.3 Сбор действующих нагрузок

Здание комплекса – 2-этажное, сложной конфигурации в плане. Габарит здания в осях- 32,6м на 14,4 м.; высота этажа – 3.6м. Конструктивная схема здания – каркасная, бесшарнирная с рамными узлами. Геометрическая неизменяемость здания обеспечивается жестким креплением колонн к фундаменту, жестким креплением балок к колоннам и жесткими дисками перекрытий и покрытия.

Каркас металлической конструкции:

- колонны - двутавр колонный, труба сварная прямошовная; составные колонны - двутавр колонный со связями из швеллера горячекатаного;

						270800.62-2016-147.ПЗ ВКР	Лист
							42
Изм.	Исполн.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

- балки – двутавр широкополочный и швеллер горячекатаный;
- прогоны - швеллер горячекатаный;
- распорки – швеллер горячекатаный.

Стены:

Наружные стены выше уровня земли – газобетонные блоки толщиной 400мм.

Наружные стены в осях 1-7 – А-В с отм. -0.200 до отм. +0.900 выполнить из кирпича марки КОРПо 1НФ/150/2,0/50 ГОСТ 530-2007 на растворе М100.

Перегородки:

- из керамического кирпича;
- из газобетонных блоков;
- каркасные ГКЛ.

Плиты перекрытий:

- сборные железобетонные многопустотные панели (по сериям 1.141-1 и ИЖ 568-03) с монолитными железобетонными участками.

Перемычки:

- железобетонные по серии 1.038-1.

Лестничные марши:

- монолитные площадки и наборные ступени по металлическим косо-

Кровля:

- односкатная из панелей покрытия сэндвич, с организованным водосто-

Конструкции крыши:

- металлические.

На кровле комплекса предусмотрено ограждение.

Наружная отделка стен:

- фасадные кассеты МП2005 по системе навесного фасада с воздушным зазором ФМ МП 2000.

						270800.62-2016-147.ПЗ ВКР	Лист
							73
Исполн.	Провер.	Лист	Рис. лис.	Подпись	Дата		

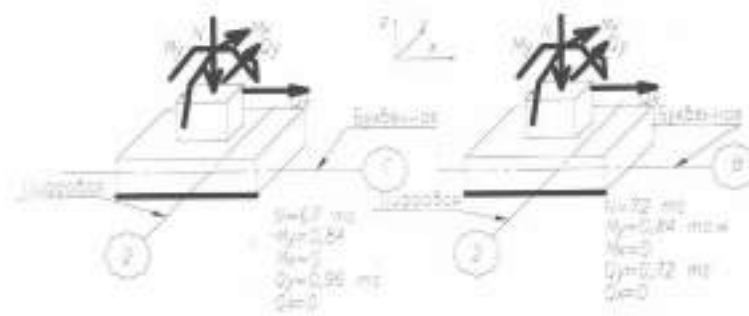


Рисунок 2.3 Схемы расчётных нагрузок на столбчатые ростверки

В осях 2/В:
 Расчетная продольная сила N на фундамент - $N = 720 \text{ кН}$.
 Момент $M_y = 8,4 \text{ кН}\cdot\text{м}$.
 Перерезывающая сила $Q_y = 9,6 \text{ кН}$.
 В осях 2/Г:
 Расчетная продольная сила N на фундамент - $N = 670 \text{ кН}$.
 Момент $M_y = 8,4 \text{ кН}\cdot\text{м}$.
 Перерезывающая сила $Q_y = 7,2 \text{ кН}$.

2.4 Определение глубины заложения ростверка

Глубина заложения ростверка H_p зависит в основном от 2-х факторов: глубины сезонного промерзания грунтов и конструктивных требований. Подошва ростверка должна располагаться ниже расчетной глубины сезонного промерзания грунтов:

$$H_p \geq d_f$$

где d_f – расчетная глубина сезонного промерзания грунта,

$$d_f = k_h \cdot d_{fn} \tag{2.8}$$

где $k_h = 0,5$ – коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения, здание без подвала с полами по грунту при расчетной среднесу-

точной температуре воздуха в помещении, примыкающем к наружным фундаментам, 20 °С.

d_{fn} - нормативная глубина сезонного промерзания.

$$d_{fn} = d_0 \cdot \sqrt{M_t} \quad (2.9)$$

где $d_0 = 0,23$ м – величина, принимаемая для свесей;

M_t – безразмерный коэффициент, равный сумме абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур за зиму в данном районе строительства [1], г. Нижневартовск;

$$M_t = |-22 - 19,6 - 13,3 - 3,5 - 1,4 - 13,2 - 20,3| = 93,3;$$

$$d_{fn} = 0,23 \cdot \sqrt{93,3} = 2,22 \text{ м};$$

$d_f = 0,5 \cdot 2,21 = 1,10$ м. - минимальная глубина заложения от уровня планировки.

Принята отметка низа ростверков -1.350, отметка уровня земли составляет -0.200, глубина заложения ростверка составляет 1,150 м. Высота ростверка 0,6 м, бетон класса В20, F150, W6.

Поскольку по факту высота ростверка составляет 0,6 м., предусмотреть утепление по периметру наружных фундаментов.

2.5 Конструирование ростверка

Определение количества свай ростверка столбчатого (под внутренние колонны) в осях 2/В:

$$n = \frac{N_{\max}}{P_2 - t_{\min}^2 \cdot H \cdot \rho^{\text{ср}} \cdot \gamma_f} = \frac{720}{329 - 0,9^2 \cdot 0,6 \cdot 20 \cdot 1,1} = 2,26 \quad \text{минимальное}$$

количество свай 3 шт.,

где N_{\max} – максимальное расчетное усилие кН см. п. 3.4;

t_{\min} – минимальное расстояние между осями свай, принимаемое равным $3d_c$;

d_c – сторона сечения свай, м;

№	Кол. уч.	Лист	№ инв.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

4/5

H_p – глубина заложения ростверка, м;

γ_{cp} – усредненный объемный вес бетона ростверка со стаканом и грунта на уступах ростверка, 20 кН/м;

$\gamma_f = 1,1$ – коэффициент надежности по нагрузке.

Определение количества свай ростверка столбчатого (под наружные колонны) в осях 2/Г:

$$n = \frac{N_{\max}}{P_c - t_{\min}^2 \cdot H_p \cdot \gamma_{cp} \cdot \gamma_f} = \frac{670}{329 - 0,9^2 \cdot 0,6 \cdot 20 \cdot 1,1} = 2,1 \quad \text{– минимальное количество свай 3 шт.}$$

Согласно СП 50-102-2003 п.8 свайные фундаменты в зависимости от действующих нагрузок следует проектировать в виде свайных кустов — под колонны с расположением свай в плане на участке квадратной, прямоугольной, трапециевидальной и другой формы. Принимаем куст с симметричным расположением 4-х свай.

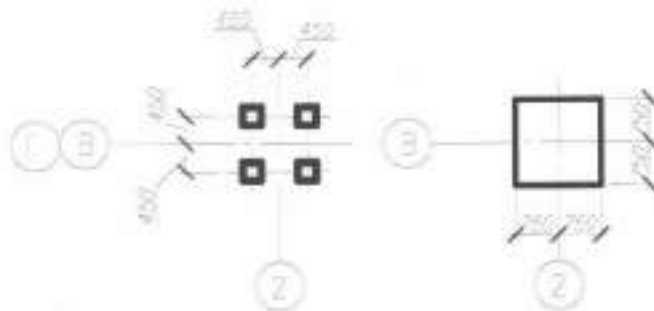


Рисунок 2.4 Опалубка ростверков

Проверка запроектированного куста в осях 2/Г с учетом моментов производится по формуле:

$$N_{\max} \leq P_c$$
$$N_{\max} = \frac{N_d}{n} + \frac{M_y \cdot y}{\sum y_i^2} \quad (2.10)$$

№ п/п	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист
46

где $N_d = 670,0$ кН – расчетная сжимающая сила;

$M' = 8,4$ кН·м – расчетный изгибающий момент, относительно главной оси плана свай в плоскости подошвы ростверка;

$n = 4$ – число свай в фундаменте;

$y = 0,45$ м – расстояние от главных осей до оси каждой сваи.

$$\Sigma y_i^2 = 0,85^2 \cdot 4 = 0,81 \text{ м}^2$$

$$M_y = M' + Q \cdot h = 8,4 + 7,2 \cdot 0,6 = 12,72 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$N_{\max} = \frac{670,0}{4} + \frac{12,72 \cdot 0,45}{0,81^2} = 176,17 \text{ кН}$$

$N_{\max} = 176,17$ кН $\leq R_s = 314,27$ кН – условие выполняется: расчетная нагрузка меньше расчетного сопротивления свай.

2.6 Выбор длины свай

Минимальная длина свай $l_{\text{св}}$ должна быть достаточной для того, чтобы прорезать слабые грунты основания и заглубиться на минимальную величину Δh в несущий слой.

Так как заглубление забивных свай принято в грунты средней крупности песчаные, следовательно, величина Δh_{\min} – не менее 0,5 м.

Проектом предусмотрено устройство свай длиной $l_{\text{св}} = 6$ м., в этом случае $\Delta h = 1,6$ м., что достаточно для анкеровки свай.

Проектом принята марка свай свая С60.30-8 (4Ø12 А400, Бетон В20).

Подбор армирования свай осуществляется, при помощи графиков по СП 101.1-10 вып.1. На графиках приведены предельные усилия M (изгибающий момент) и N (нормальная сила вдоль оси свай), воспринимаемые нормальным сечением свай по прочности и раскрытию трещин при различных классах бетона и армировании свай.

№ документа	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

47

2.7 Несущая способность висячей сваи по сопротивлению грунта

Для определения несущей способности сваи F_d необходимо произвести вертикальную привязку сваи к грунтовым условиям на основе определенных глубины заложения ростверка и длины сваи.

$$F_d = \gamma_c \left(\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u \cdot \sum \gamma_{cf} \cdot f_{ij} \cdot h_{ij} \right), \quad (2.11)$$

где $\gamma_c = 1$ – коэффициент условий работы сваи в грунте п. 4.2 [17];

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи;

$R = 3200 \text{ кН/м}^2$ в соответствии с табл. 7.2 [17] (песок средней крупности) без учета насыпи;

$A = 0,3 \cdot 0,3 = 0,09 \text{ м}^2$ – площадь опирания сваи на грунт;

$u = 4 \cdot 0,3 = 1,2 \text{ м}$ – периметр поперечного сечения сваи;

f_i – расчетное сопротивление i -го слоя грунта основания на боковой поверхности сваи, кПа табл. 7.3 [17];

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

$\gamma_{cR} = 1$, $\gamma_{cf} = 1$ – коэффициенты условий работы грунта соответственно под нижним концом и на боковой поверхности сваи, учитывающие влияние способа погружения сваи на расчетные сопротивления грунта табл. 7.44 [17].

При вычислении составляющих сил трения по боковой поверхности сваи f_{ij} каждый слой грунта по высоте разбивают на участки не более 3,0 м.

№ п/п	Имя	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

48

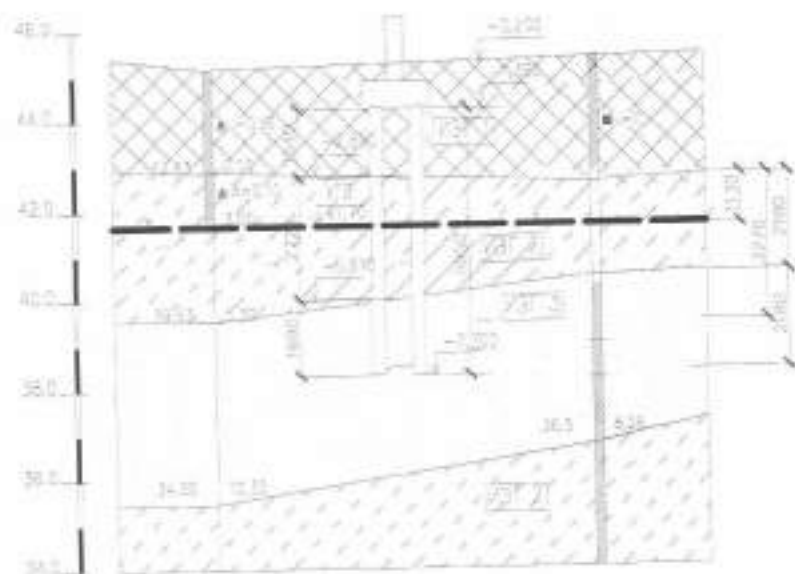


Рисунок 2.5 Схема к определению несущей способности свай

Таблица 2.12

Расчет $\sum_{i=1}^n \gamma_{cf} \cdot f_{cf} \cdot h_{ij}$

№ п/п	h_{ij}	d_{ij}	f_{ij}	$\gamma_{cf} \cdot f_{cf} \cdot h_{ij}$
1	1,13	2,18	18	39,24
2	3,27	2,18	48	104,64
				$\Sigma = 143,88 \text{ кН/м}$

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u \cdot \sum \gamma_{cf} \cdot f_{cf} \cdot h_{ij}) = 1 \cdot (1,0 \cdot 3200 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot 143,88) = 460,7 \text{ кН} \quad (2.12)$$

Расчетное сопротивление свай по грунту:

$$p_z = \frac{F_d}{\gamma_k} \quad (2.13),$$

где γ_k — коэффициент надежности, равный 1,4 (если несущая способность свай определена расчетом).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

49

$$P_z = \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{460,7}{1,4} = 329 \text{ кН};$$

Для определения количества свай в фундаменте вычисляем расчетное сопротивление свай, уменьшенное на значение ее собственного веса (полезную несущую способность свай):

$$P_z^I = P_z - G_{св} \cdot \gamma_f \quad (2.14)$$

где $\gamma_f = 1,1$ - коэффициент надежности по нагрузке;

$G_{св}$ - собственный вес свай, кН;

$$G_{св} = A \cdot l_{св} \cdot \rho \quad (2.15)$$

где $\rho = 25 \text{ кН/м}^3$ - плотность бетона;

$A = 0,09 \text{ м}^2$ - площадь поперечного сечения свай;

$$G_{св} = A \cdot l_{св} \cdot \rho = 0,09 \cdot 5,95 \cdot 25 = 13,39 \text{ кН};$$

$$P_z^I = P_z - G_{св} \cdot \gamma_f = 329 - 13,39 \cdot 1,1 = 314,27 \text{ кН}.$$

2.8 Расчёт конечной осадки свайного фундамента

2.8.1 Определение размеров подошвы свайного фундамента

Границы свайного фундамента определяют следующим образом:

- снизу- плоскостью, проходящей через нижние концы свай;
- с боков- вертикальными плоскостями, отстоящими от наружных границ крайних рядов вертикальных свай на расстояние A ;
- сверху- поверхностью планировки грунта;

Размеры подошвы свайного фундамента определяются по формулам :

$$a_y = a + d_c + 2\Delta \quad (2.16)$$

$$\Delta = h \cdot \text{tg} \frac{\varphi_{11, \text{м}}}{4}$$

где $\varphi_{11, \text{м}}$ - осредненное расчетное значение угла внутреннего трения в пределах высоты свайного фундамента, определяется по формулам.

№	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

50

$$\varphi_{11,мг} = \frac{\sum_{i=1}^n \varphi_{11,i} h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \quad (2.17)$$

где $\varphi_{11,i}$ - расчетное значение углов внутреннего трения для отдельных пройденных сваями слоев грунта толщиной h_i .

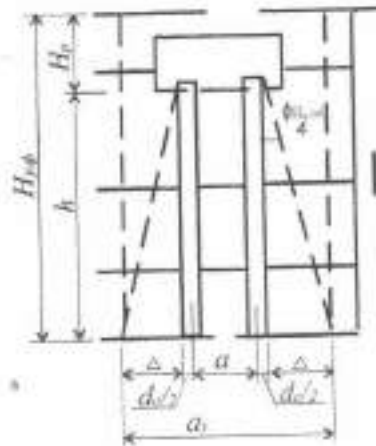


Рисунок 2.6 Схема к определению размеров свайного фундамента

$$\varphi_{11,мг} = \frac{15,9 \cdot 2,2 + 18,14 \cdot 1,01 + 11,23 \cdot 1,71 + 9,92 \cdot 3,3}{6,5} = 13,72$$

Фундамент в осях 2/В;

$$\Delta = 5,95 \cdot \operatorname{tg} \frac{13,72}{4} = 0,35$$

$$a_{у}^{ср} = 0,9 + 2 \cdot 0,35 = 1,6 \text{ м}$$

Фундамент в осях 2/Г;

$$a_{у}^{ср} = 0,9 + 2 \cdot 0,35 = 1,6 \text{ м}$$

2.8.2 Проверка напряжений на уровне нижних концов свай

На уровне нижних концов свай давление в грунте от нормативных нагрузок не должен превышать расчетное сопротивление грунта.

$$P \leq R$$

№	Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

51

Для проверки напряжений на уровне нижних концов свай определяют напряжения под подошвой условного фундамента:

$$P = \frac{N_{\max} + q_c \cdot n}{\gamma_f} \cdot \frac{1}{\alpha \cdot \gamma \cdot b \cdot y} \quad (2.18)$$

где γ_f – осредненное значение коэффициента надежности по нагрузке, принимаемое равное 1,2,

n – количество свай, q_c – вес свай.

$$q_c = l \cdot A \cdot \gamma = 5,95 \cdot 0,09 \cdot 24 = 12,85 \text{ кН} \quad (2.19)$$

где γ – осредненный объемный вес бетона и грунта, равный 24 кН/м^3 ;

l – принимаем равным l ;

A –

Ростверк в осях 2/В:

$$P = \frac{\frac{720}{1,2} + 4 \cdot 12,85}{1,8 \cdot 1,8} = 201,05 \text{ кН/м}^2$$

$$P = 201,05 \text{ кН/м}^2 \leq R = 1214 \text{ кН/м}^2 \text{ - условие выполняется.}$$

Ростверк в осях 2/Г:

$$P = \frac{\frac{670}{1,2} + 4 \cdot 12,85}{1,8 \cdot 1,8} = 188,19 \text{ кН/м}^2$$

$$P = 188,19 \text{ кН/м}^2 \leq R = 1214 \text{ кН/м}^2 \text{ - условие выполняется.}$$

2.8.3 Определение осадки свайного фундамента

Для определения нижней границы сжимаемой толщи основания вычисляем вертикальные напряжения от собственного веса грунта:

$$\sigma_{zg} = \sum h_i \cdot \gamma_{i0} = 15,9 \cdot 2,2 + 18,14 \cdot 1,01 + 11,23 \cdot 1,71 + 9,92 \cdot 3,3 = 96,56 \text{ кПа}$$

Дополнительное давление вычисляем по формулам:

$$\sigma_{zp} = \alpha \cdot P \quad (2.20)$$

						270800.62-2016-147.ПЗ ВКР	Лист
							52
Имя	Фамилия	Лист	№ лист	Подпись	Дата		

где α - коэффициент, принимаемый в зависимости от соотношения сторон прямоугольного фундамента и относительной глубины, значения z отсчитываются от подошвы условного фундамента.

Вычисления заносим в таблицу, строим эпюры вертикальных напряжений, дополнительных давлений, находим границу сжимаемой толщи основания на глубине $z = H_c$, где выполняется условие: $\sigma_{zp} = 0,5 \cdot \sigma_{zg}$

Таблица 2.13

Расчет ростверка в осях 2/В

$\eta = 2Z/by$	$z = \zeta(by/2)$	α	$\sigma_{zp} = ap$	$\sigma_{zj} = \alpha \cdot \sigma_{zdo}$	$\sigma_{zp} - \sigma_{zj}$	$\sigma_{zg} = \sigma_{zdo} + \gamma z$	$0,5 \sigma_{zg}$
0	0	1	201,05	96,56	111,87	89,18	44,59
0,8	0,72	0,80	174,11	77,23	96,88	99,06	49,53
1,6	1,44	0,78	156,42	69,38	87,03	108,94	54,47
2,4	2,16	0,67	135,51	60,11	75,40	118,82	59,41
3,2	2,88	0,55	110,78	49,14	61,64	128,69	64,35

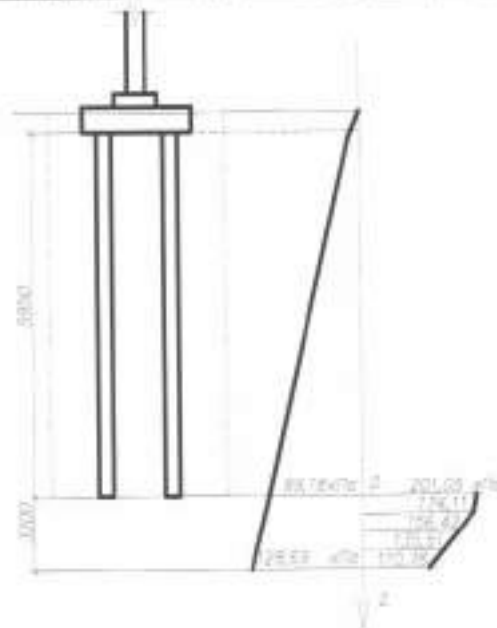


Рисунок 2.7 Эпюра

Лист	№ док.	Подпись	Дата	

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист
53

Осадка свайного фундамента подсчитывается по формуле

$$S = S_{ef} + \Delta S_p + \Delta S_c \quad (2.21)$$

где S_{ef} - осадка условного фундамента;

ΔS_p - дополнительная осадка за счет продавливания свай на уровне подошвы условного фундамента;

ΔS_c - дополнительная осадка за счет сжатия ствола свай.

Осадка условного фундамента определяется по формуле:

$$S_{ef} = 0,8 \cdot \sum_{j=1}^n \frac{(\sigma_{zp,j} - \sigma_{zj,j}) \cdot h_j}{E_j} \leq S_a \quad (2.22)$$

где E_j - модуль деформации для слоев грунта ниже подошвы условного фундамента;

n - число слоев, на которое разбита сжимаемая толща.

$$S_{ef} = \frac{0,8}{23000} \cdot 3,2 [11,87 + 96,88 + 87,03 + 75,40 + 61,64] = 0,048 \text{ м}$$

Осадку за счет сжатия ствола допускается определять по формуле:

$$\Delta S_c = \frac{P(l-a)}{EA} = \frac{201,05(5,95 - 0,9)}{23000 \cdot 0,09} = 0,49 \text{ см} \quad (2.23)$$

Величина осадки продавливания ΔS_p зависит от шага свай в свайном поле, причем шаг может быть переменным. Расчет следует выполнять применительно к цилиндрическому объему (ячейке), в пределах которого все точки выходяются ближе к оси данной сваи, чем к осям остальных свай (это не относится к крайним сваям). Площадь горизонтального поперечного сечения ячейки равна a^2 , где a - шаг свайного поля в окрестности данной сваи. Грунт в объеме ячейки делится на две однородные части: в пределах длины сваи l с модулем общей деформации E_1 и коэффициентом поперечной деформации ν_1 , а ниже - с аналогичными параметрами E_2 и ν_2 .

В случае однородного основания ($E_1 = E_2$, $\nu_1 = \nu_2$) осадка продавливания

№	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

54

равна:

$$\Delta S_p = \frac{\pi(1-\nu^2)p}{4E}(a-1,5d) \quad (2.24)$$

где d - диаметр свая;

$\nu = 0,35$ - коэффициент Пуассона для песка средней крупности.

$$\Delta S_p = \frac{3,14 \cdot (1 - 0,35^2) \cdot 20105}{4 \cdot 23000} (0,9 - 1,5 \cdot 0,3) = 0,0027 \text{ см}$$

Осадка свайного фундамента составит:

$$S = 0,048 + 0,49 + 0,0027 = 0,54 \text{ см}$$

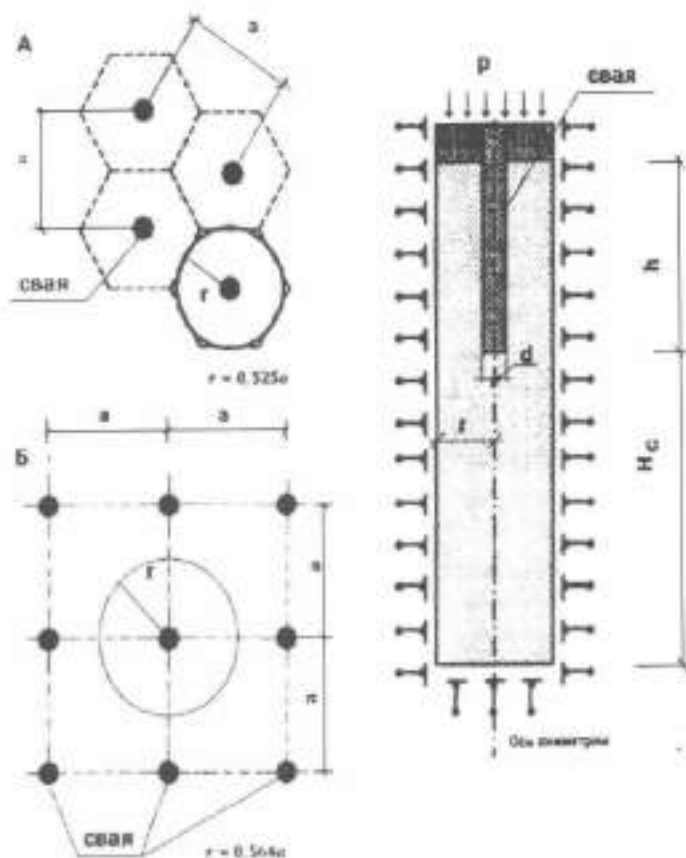


Рисунок 2.8 Расчетная схема метода ячейки

№	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист
55

Ростверк в осях 2/Г:

Таблица 2.14

Расчет ростверка в осях 2/Г

$\xi=2Z/by$	$x=c(by/2)$	α	$\sigma_{zp}=\alpha p$	$\sigma_{zj}=\alpha \cdot \sigma_{zdo}$	$\sigma_{zp}-\sigma_{zj}$	$\sigma_{zg}=\sigma_{zdo}+\gamma z$	$0,5\sigma_{zg}$
0	0	1	188,19	96,56	99,01	89,18	44,59
0,8	0,72	0,80	162,97	77,23	85,74	99,06	49,53
1,6	1,44	0,78	146,41	69,38	77,03	108,94	54,47
2,4	2,16	0,67	126,84	60,11	66,73	118,82	59,41

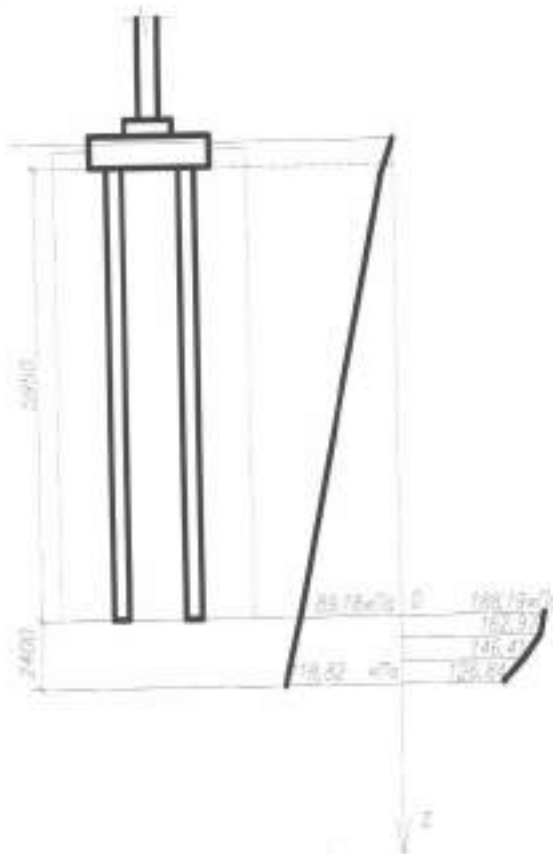


Рисунок 2.9 Этора

Осадка условного фундамента определяется по формуле:

№	Изнач.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

56

$$S = \frac{0,8}{23000} \cdot 2,4 [99,01 + 85,74 + 77,03 + 66,73] = 0,027 \text{ м}$$

Величина осадки продавливания

$$\Delta S_p = \frac{3,14(1 - 0,35^2) 188,19}{4 \cdot 23000} (0,9 - 1,5 - 0,3) = 0,0025 \text{ см}$$

Осадку за счет сжатия ствола:

$$\Delta S_c = \frac{P(J - a)}{EA} = \frac{188,19(5,95 - 0,9)}{23000 \cdot 0,09} = 0,45 \text{ см}$$

Осадка свайного фундамента составит:

$$S = 0,027 + 0,0025 + 0,45 = 0,47 \text{ см}$$

S - осадка не должна превышать 15 см согласно прил. Д [16].

2.8.4 Проверка относительной разности осадок

$$\Delta S = 0,54 - 0,47 = 0,07 \text{ см}$$

$$\frac{\Delta S}{L} < S_u$$

$S_u = 0,004$ - предельное значение совместной деформации основания и сооружения, согласно прил. Д [16];

L - расстояние между ростверками.

$$\frac{\Delta S}{L} = \frac{0,007}{6,0} = 0,0011 < \left[\frac{\Delta S}{L} \right] = 0,004 \text{ - условие выполняется}$$

Вывод: Значение совместной осадки и относительной разности осадок находится в пределах нормы.

2.8.5 Проверка на продавливание

Прочность фундамента на продавливание обеспечена если выполняется

$$\text{условие: } F \leq \varphi_b \cdot R_{bt} \cdot u_m \cdot h_0$$

где F - расчетная продавливающая сила;

$$F = N - pA_{mf}$$

№	Лист	Рис. док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

57

$R_{bt} = 1.05$ МПа - расчетное сопротивление растяжению тяжелого бетона класса В25;

φ_b - коэффициент, принимаемый равным 1 для тяжелых бетонов;

u_m - среднее арифметическое между параметрами верхнего и нижнего оснований пирамиды продавливания в пределах полезной высоты фундамента

h_0

Определяем напряжения под подошвой фундамента от расчетных нагрузок:

$$p = (N^P + G_g) / A = (720 + 33,75) / 2,25 = 305 \text{ - Фундамент в осях 2/В}$$

$$p = (670 + 33,75) / 2,25 = 282,77 \text{ - Фундамент в осях 2/Г}$$

где $A = 1,5 * 1,5 = 2,25 \text{ м}^2$ - площадь ростверка.

$$A_{inF} = (l_k + 2h_0)(b_k + 2h_0) = (0,35 + 2 * 0,58) * (0,35 + 2 * 0,58) = 1,93 \text{ - площадь ос-$$

нования пирамиды продавливания;

l_k, b_k - длина и ширина сечения колонны, в м.

Для фундамента в осях 2/В:

$$F = N - pA_{inF} = 720 - 305 * 1,93 = 0,131 \text{ МПа}$$

Проверяем условие: $F \leq \varphi_b \cdot R_{bt} \cdot u_m \cdot h_0$

$$0,131 \leq 1 \cdot 1,05 \cdot 1,2 \cdot 0,58$$

$0,131 \leq 0,73$ - условие выполняется

Фундамент в осях 2/Г:

$$F = N - pA_{inF} = 670 - 282,77 \cdot 1,93 = 0,124 \text{ МПа}$$

Проверяем условие: $F \leq \varphi_b \cdot R_{bt} \cdot u_m \cdot h_0$

$$0,124 \leq 1 \cdot 1,05 \cdot 1,2 \cdot 0,58$$

$0,124 \leq 0,73$ - условие выполняется

№	Воз. у.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

53

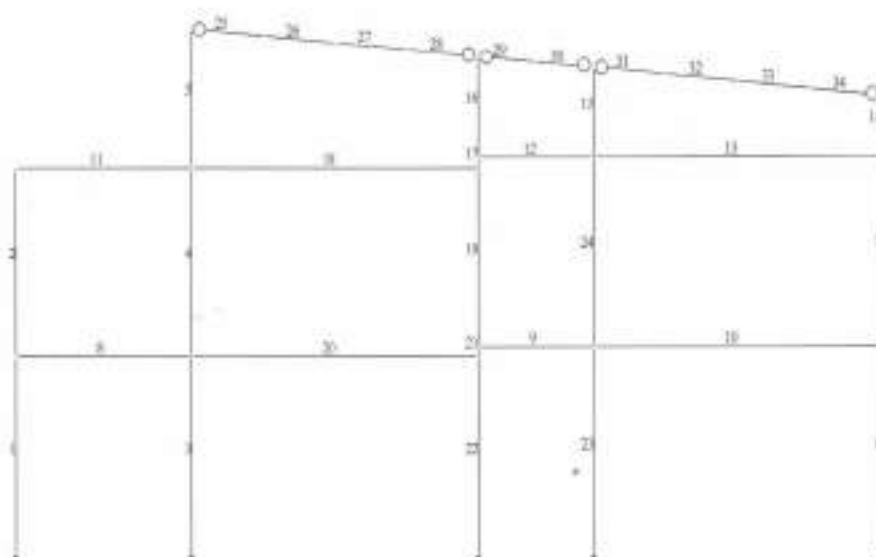


Рисунок 2.10 – Схема нумерации элементов

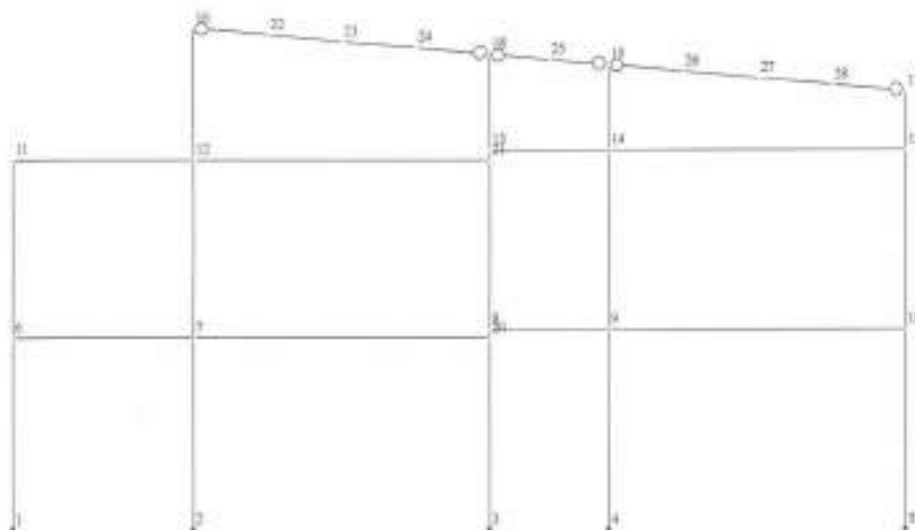


Рисунок 2.11 – Схема нумерации узлов

Исполн.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

59

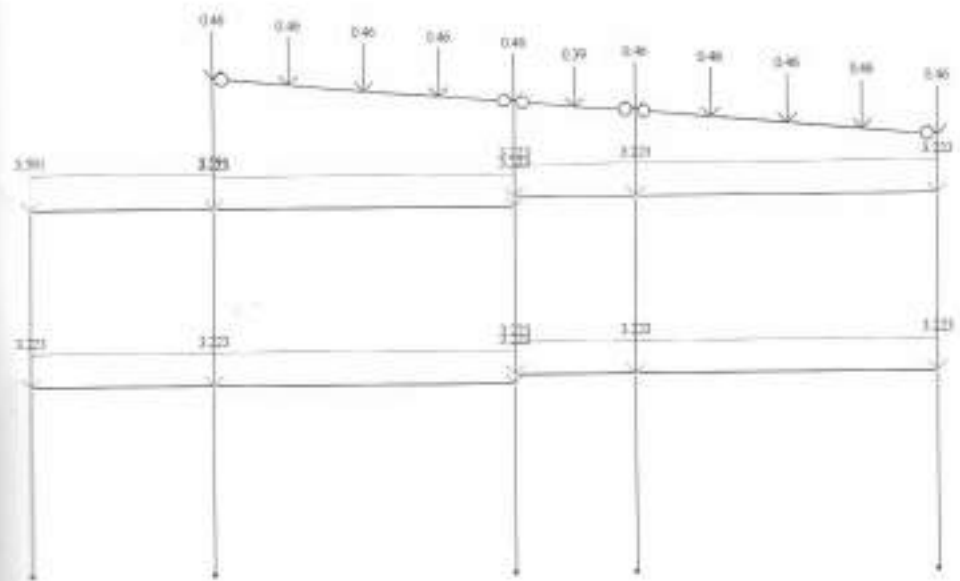


Рисунок 2.12 – Схема первого нагружения (постоянные нагрузки), ед. изм.: тс

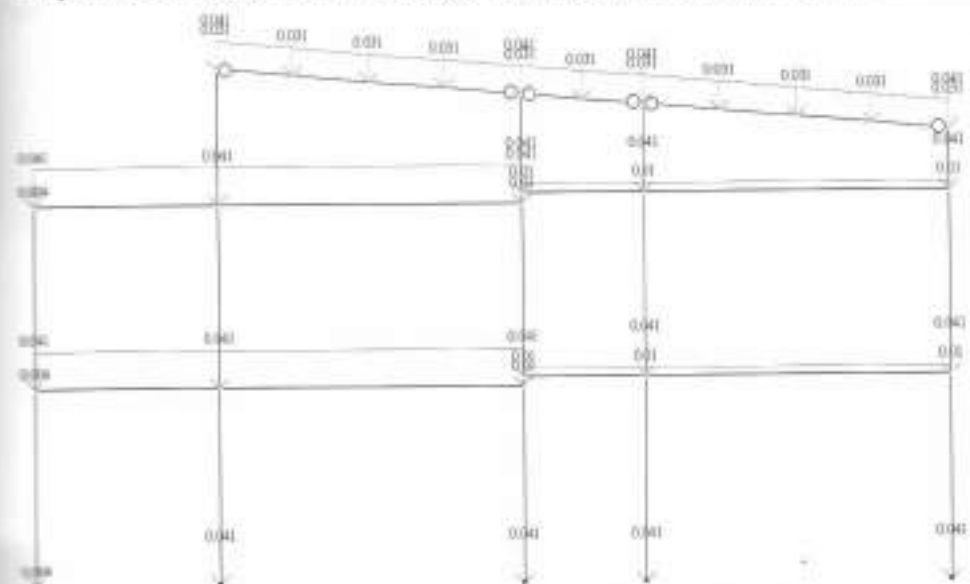


Рисунок 2.13 – Схема второго нагружения (собственный вес), ед. изм.: тс

Изм.	Лист	Ж.акс	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист
60

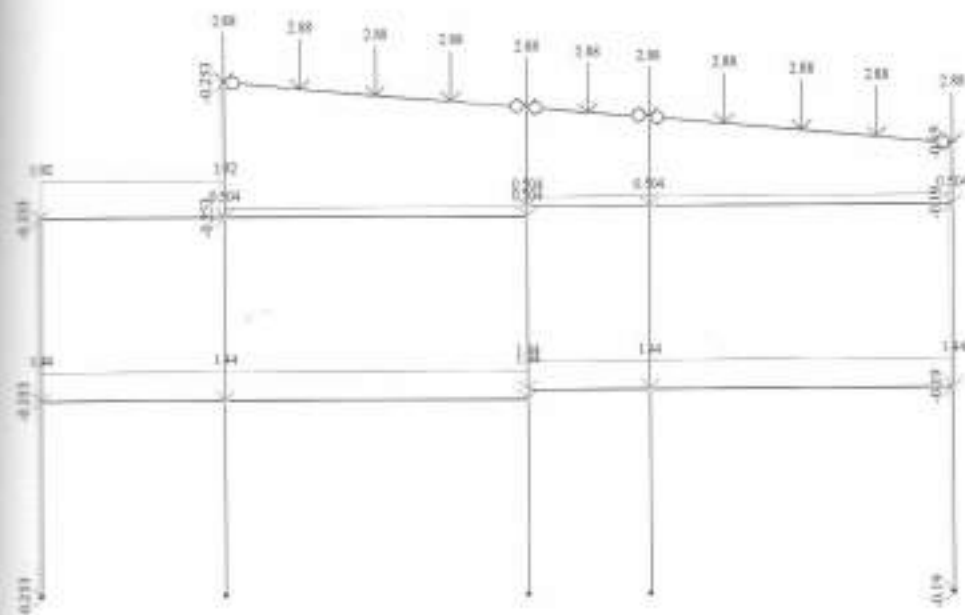


Рисунок 2.14 – Схема третьего нагружения (временно-длительные нагрузки), ед. изм.: тс

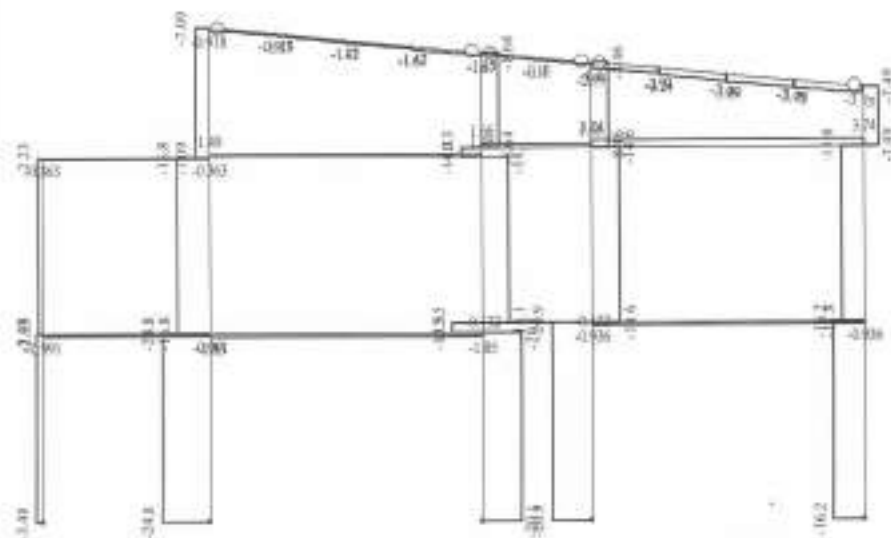


Рисунок 2.15 – Первое нагружение. Эпюра продольных усилий N (ед. изм.: тс)

Исполн.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист
64

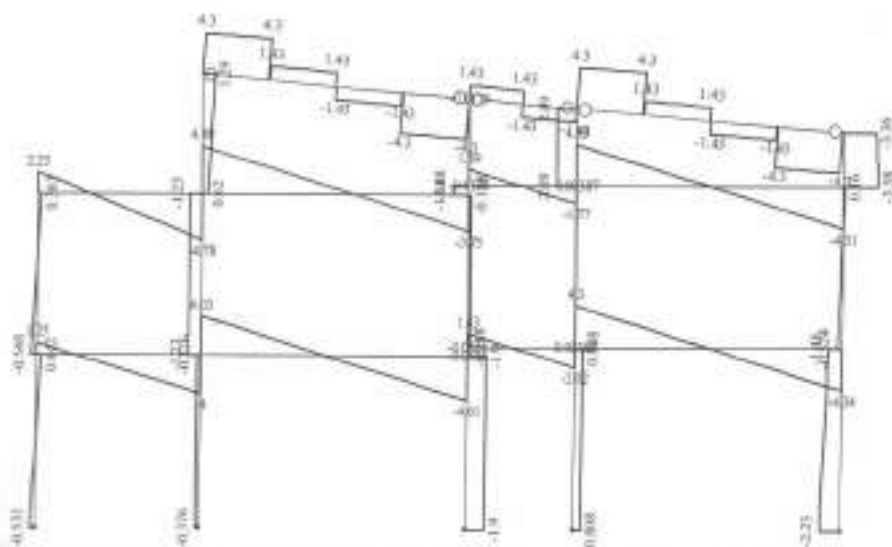


Рисунок 2.16 - Первое нагружение. Эпюра поперечных усилий Q_2 (ед. изм.: тс)

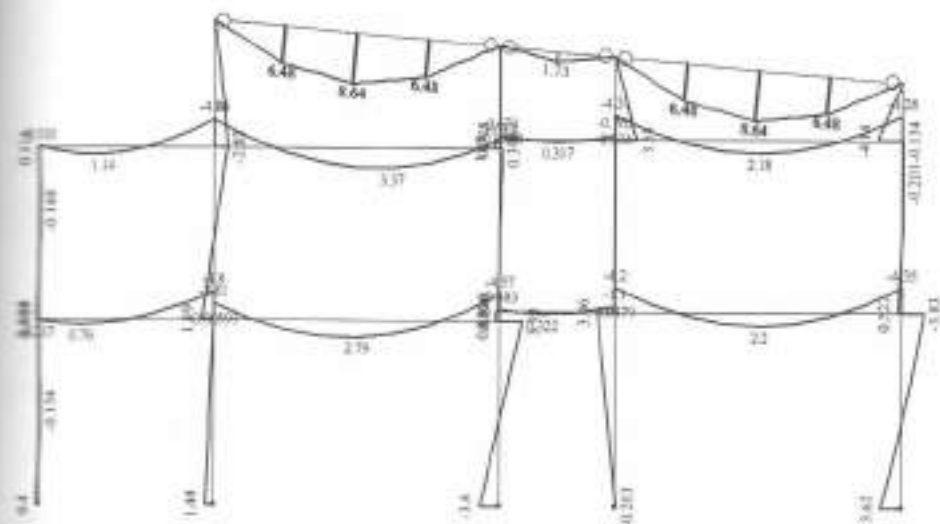


Рисунок 2.17 – Первое нагружение. Эпюра моментов M_y (ед. изм.: тс·м)

Изм.	Кол-во	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

82

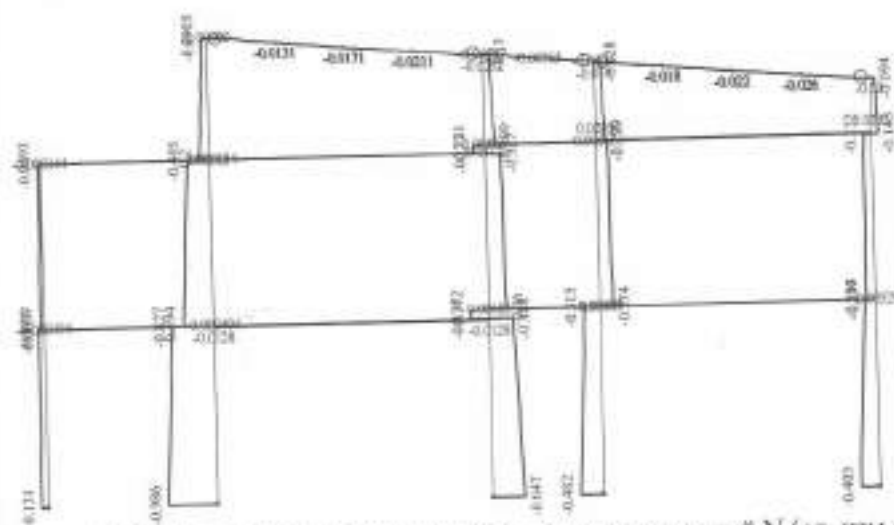


Рисунок 2.18 – Второе загрузение. Эпюра продольных усилий N (ед. изм.: тс)

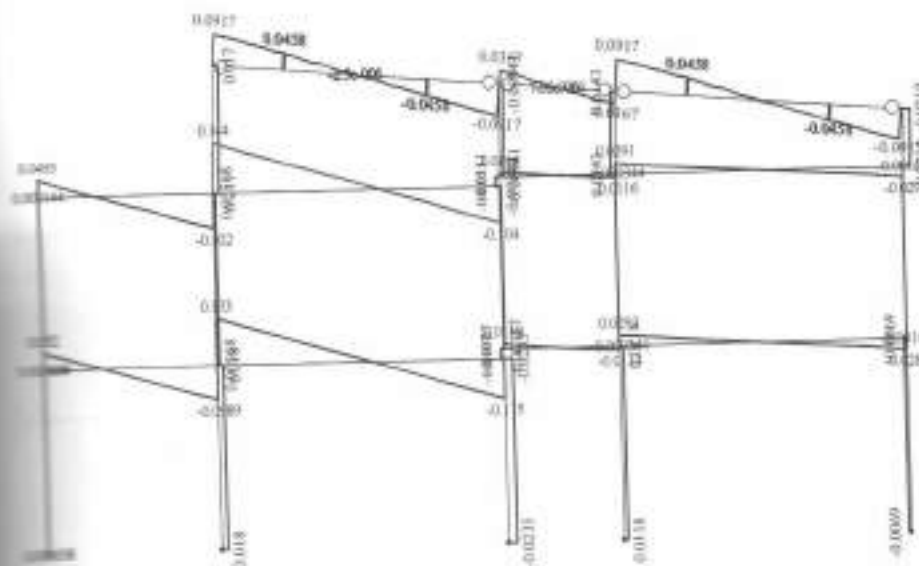


Рисунок 2.19 - Второе загрузение. Эпюра поперечных усилий Q₂ (ед. изм.: тс)

Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

62

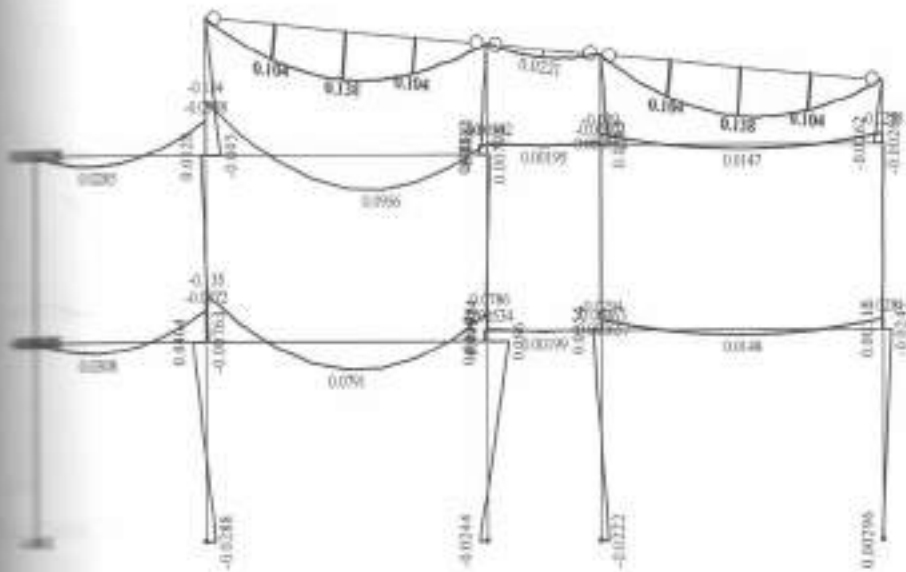


Рисунок 2.20 – Второе нагружение. Эпюра моментов M_y (ед. изм.: тс·м)

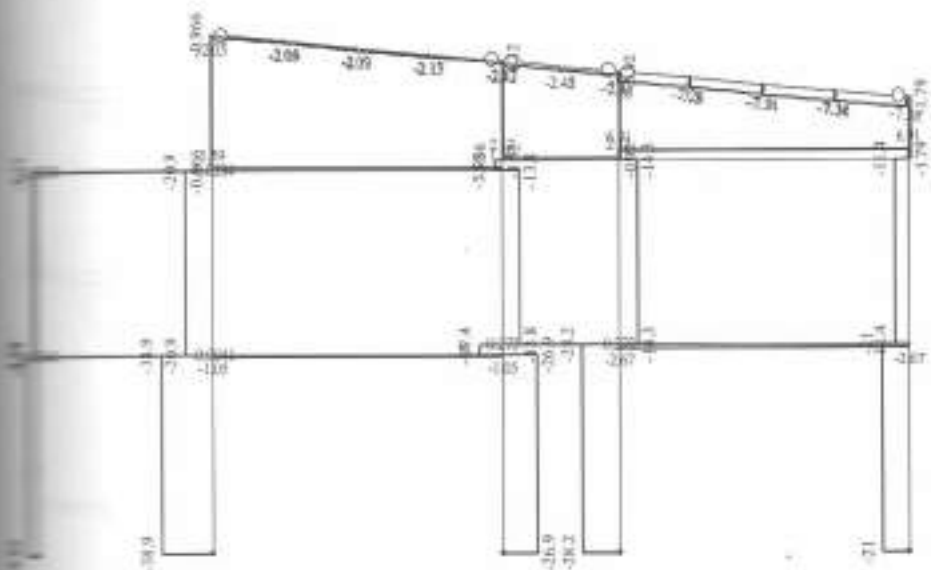


Рисунок 2.21 – Третье нагружение. Эпюра продольных усилий N (ед. изм.: тс)

Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист
54

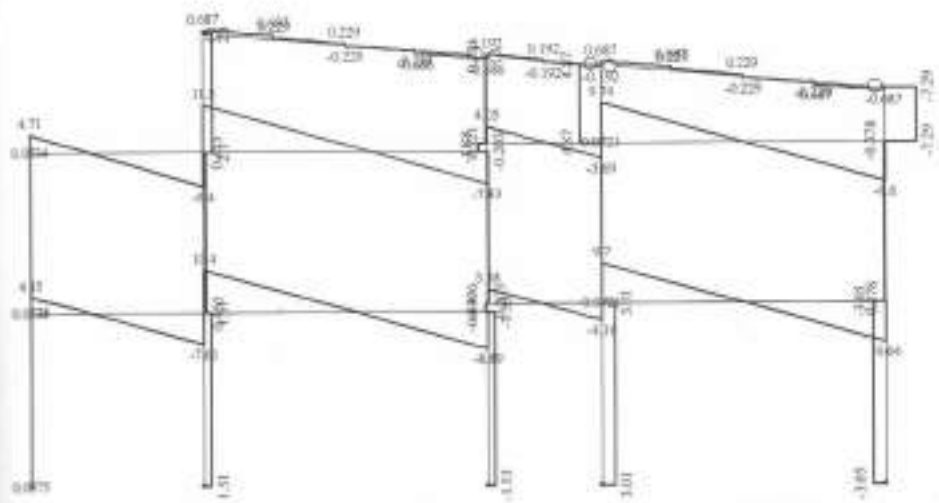


Рисунок 2.22 - Третье нагружение. Эпюра поперечных усилий Q_x (ед. изм.: тс)

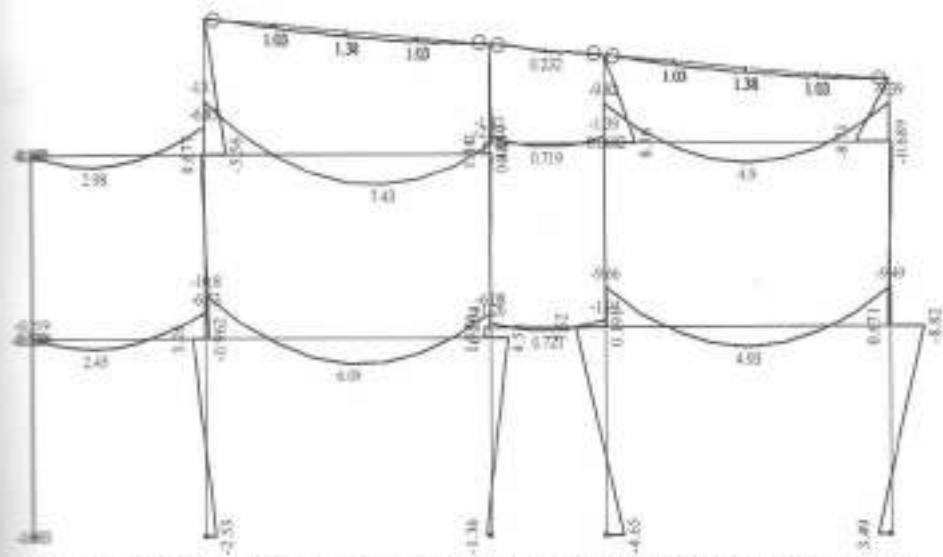


Рисунок 2.23 – Третье нагружение. Эпюра моментов M_x (ед. изм.: тс·м)

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

№ док.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

66

3.1 Календарный план строительства объекта

3.1.1 Общие положения

Календарный план производства является организационно-технологическим документом в составе ППР.

Он предназначен для определения последовательности и сроков выполнения общестроительных, специальных и монтажных работ, выполняемых при возведении объекта. Эти сроки устанавливаются в результате рациональной увязки сроков выполнения отдельных работ, учет состава и количества основных ресурсов, в первую очередь рабочих бригад и ведущих механиков, а так же специфических условий района строительства. Исходными данными для разработки календарного плана в составе ППР служит нормативная продолжительность или директивное задание, рабочие чертежи, данные об организациях – участниках строительства, условия обеспечения рабочими кадрами строителей по основным профессиям. Применение коллективного, бригадного подряда на выполнение работ, данные об имеющихся механизмах, возможность получения необходимых материальных ресурсов.

Порядок разработки календарного плана:

- составляется перечень (номенклатура работ в соответствии с номенклатурой по каждому виду работ определяется их объем);
- производится выбор методов производства основных работ и ведущих машин;
- рассчитывается нормативная машино- и трудоемкость; определяется состав бригад и звеньев;
- определяется технологическая последовательность выполнения работ;
- устанавливается сменность работ;
- определяется продолжительность работ и их совмещение;
- корректируется число исполнителей и сменность;
- сопоставляются расчетная и нормативная продолжительность и вносятся корректировки;

№	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

67

- на основе выполнения плана разрабатываются графики потребности в ресурсах;

календарный план производства работ состоит из двух частей - левой (расчетной) и правой (графической).

3.1.2 Определение нормативного срока строительства

Продолжительность строительства объекта определена на основании [27]. Срок строительства принимаем равным 184 дн., в том числе 22 дня - подготавливательный период.

3.1.3. Определение трудоемкости работ и проектирование календарного плана производства работ

По выбранным методам производства работ и механизмов, определяют трудоемкость работ по нормативным документам.

Основным методом сокращения срока строительства объекта является точно-параллельное и совмещенное выполнение строительно-монтажных работ.

Работы не связанные между собой, должны выполняться параллельно и независимо друг от друга.

Поточным методом строительства, называется метод, при котором бригады рабочих постоянного состава, оснащенных соответствующим набором инструментов и строительных машин выполняют одни и те же разнотипные работы, машинально совмещенные во времени по различным фронтам работ (звеньях участка).

Таблица 3.5

Ведомость объемов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ
	2	3
Подготовительные работы	тыс. руб.	318,63
Планировка площадки бульдозером	м ²	2442
Отрывка котлована под фундамент	м ³	431,25
Механическая зачистка дна котлована на глубину 15 см	м ³	41,7
Забивка свай	шт.	160
Устройство щебеночного основания с пропиткой битумом (толщиной 20см)	м ³	24,6
Устройство ж/б фундаментов	м ³	92,28
Гидроизоляция фундаментов	100м ²	2,745
Засыпка грунтом траншей	м ³	355,56
Огрунтовка м/к за 1 раз: грунтовкой ГФ-021	100м ²	19,775
Монтаж м/к каркаса	т	70,0
Кирпичная кладка	м ³	31,02
Кладка стен из газобетонных блоков	м ³	64,19
Теплоизоляционные работы	м ³	47,6
Монтаж плит перекрытия площадью до 10м ²	шт.	116,0
Устройство монолитных участков перекрытий	м ³	58,1
Кладка перегородок кирпичных	м ²	11,22
Устройство перегородок из ГКЛ	м ²	18,0
Установка наборных лестничных маршей	м	19,8
Заполнение оконных проемов	100м ²	6,584
Остекление оконных проемов с двойным переплетением	100м ²	6,584
Заполнение дверных проемов	100м ²	0,745
Устройство цементно-песчаной стяжки	100м ²	0,762
Устройство пароизоляции на кровле	100м ²	0,762
Укладка утеплителя на кровлю	100м ²	0,762
Монтаж кровельных сэндвич-панелей	м ² /шт.	515,3/66,0
Устройство подстилающих слоев: бетонных	м ³	71,94
Сантехнические работы	тыс. руб.	582,97
Электромонтажные работы. Монтаж ОПС	тыс. руб.	461,68
Установка гидроизоляционного слоя	100м ²	4,796
Устройство цементно-песчаной стяжки	100м ²	18,782
Устройство тепло-, звукоизоляции из плит пенополистерольных	100м ²	4,796
Устройство пароизоляции	100м ²	4,796
Устройство полов из керамических плиток	м ²	1534,6
Облицовка стен и потолков листами ГКЛ: под окраску	100м ²	22,344
Штукатурные работы	100м ²	2,195
Окраска вододисперсионными составами: простая	100м ²	0,388
Окраска вододисперсионными составами: улучшенная	100м ²	23,031

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

69

Лист 69 из 69 Подпись Дата

Продолжение табл. 3.5

Устройство подвесных потолков «Армстронг»	100м ²	9,399
Облицовка стен керамической плиткой	100м ²	1,202
Фасадные работы	100м ²	7,4
Благоустройство	тыс.руб.	452,92
Разные неучтенные работы (1,5% стоимости СМР)	тыс.руб.	103,28

3.1.4 Расчетная форма календарного плана

К моменту составления календарного плана должны быть определены методы производства работ и выбраны машины и механизмы. Номенклатура работ и их технологическая последовательность, а также объемы работ определяются на основании исходных материалов: рабочих чертежей и смет на общестроительные и специальные работы.

В процессе составления графика следует обеспечить условия интенсивной работы основных машин путем их использования в 2 смены без перерывов в работе и излишних перебазировок.

Продолжительность работ, выполняемых вручную, рассчитывают путем деления трудоемкости (чел.-дн.) на количество рабочих, которые могут занять фронт работы.

Расчетная форма календарного плана (табл. 3.6) составлена на основании локальных сметных расчетов и вынесена в Приложения.

3.1.5 Техничко-экономические показатели по календарному плану

Наименование	Ед.изм. и формулы подсчета	Количество
Нормативная продолжительность строительства	T_n , месяцы, дни	165дн./7,5 мес.
Продолжительность строительства по графику	T_g , месяцы, дни	150дн./6,8мес.
Сокращение срока строительства	$IP\% = \frac{T_n - T_g}{T_n} \cdot 100$	8
Общая трудоемкость	$T_{\text{всех-дн}}$	
Среднее количество рабочих	$P_{\text{ср}}$	19
Неравномерность движения рабочих	-	0,5

№	Возврат	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

70

3.2. Технологическая карта на монтаж металлоконструкций каркаса

3.2.1 Общие положения

а) Объект – «Многофункциональный комплекс» в г. Нижневартовске.

б) Технологическая карта разработана на монтаж металлических конструкций каркаса (колонн, балок, прогонов, связей).

В состав работ, последовательно выполняемых, при монтаже зданий входят:

1. Подготовительные работы:

- оформление разрешительной, исполнительной и технической документации;
- организация рабочей зоны строительной площадки;
- транспортировка и складирование оборудования, материалов и конструкций.

2. Основные работы:

- строповка и расстроповка конструкций;
- подъем, наводка и установка конструкций на опоры;
- выверка и временное закрепление конструкций;
- постоянное закрепление конструкций.

3. Заключительные работы:

- уборка и восстановление обустройства территории.

Объем основных работ:

- монтаж колонн – 26,224т;
- монтаж балок – 31,505т;
- монтаж прогонов – 10,298т;
- монтаж связей – 1,977т.

						270800.62-2016-147.ПЗ ВКР	Лист
							71
№ п/п	№ ин.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

3.2.2 Организация и технология строительного процесса

Подготовительные работы

Основанием для начала работ по монтажу металлоконструкций зданий служит акт технической готовности нулевого цикла (фундаментов) к монтажу. К акту приемки прилагают исполнительные геодезические схемы с нанесением положения опорных поверхностей в плане и по высоте.

До начала монтажа каркаса здания необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выполнить ограждение строительной площадки, обустроить площадки для складирования конструкций и материалов, подготовить площадки для работ машин. Установить бытовые и подсобные помещения;
- выполнить подвод и устройство внутриплощадочных инженерных сетей, необходимых на время выполнения строительно-монтажных работ. Обеспечить площадку связью для оперативно-диспетчерского управления производством работ;
- выполнить монтаж наружного и внутреннего освещения, мощность светильников наружного освещения по 300 Вт;
- выполнить устройство внутриплощадочных временных и постоянных дорог, подъездных путей;
- выполнить детальную геодезическую разбивку с выносом главных осей и осей устанавливаемых элементов на обноску, а также закрепление вертикальных отметок на временных реперах;
- доставить сборные конструкции на строительную площадку с заводом-поставщиком, а также перевезти в пределах строительной площадки от складов к местам их установки;
- подготовить конструкции и соединительные детали, необходимые для монтажа здания, прошедшие входной контроль;
- нанести риски установочных, продольных осей на боковых гранях конструкций и на уровне низа опорных поверхностей. Риски наносятся каранда-

№	Витр	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

72

шом или маркером. Недопустимо нанесение царапин или надрезов на поверхности конструкций;

- доставить в зону монтажа конструкций необходимые монтажные приспособления, оснастку и инструменты.

- подготовить знаки для ограждения опасной зоны при производстве работ.

Разбивку основных осей здания выполняют с выноса в натуре двух крайних точек, определяющих положение наиболее длинной продольной оси здания. На разбивочном чертеже указывают все расстояния между осями, привязку конструкций.

Металлоконструкции доставляются непосредственно к объекту работ в разобранном виде, далее сортируются и раскладываются в порядке удобном для монтажа здания.

При погрузочно-разгрузочных работах, транспортировании и хранении металлические конструкции необходимо оберегать от механических повреждений, для чего их следует укладывать в устойчивом положении на деревянные прокладки и закреплять (при перевозках) с помощью инвентарных креплений, таких как зажимы, хомуты, турникеты, кассеты и т.п. Деформированные конструкции следует выправить способом холодной или горячей правки. Запрещается сбрасывать конструкции с транспортных средств или волочить их по любой поверхности. Во время погрузки следует применять стропы из мягкого материала.

Прокладки между конструкциями укладываются одна над другой строго по вертикали. Сечение прокладок и подкладок обычно квадратное, со сторонами не менее 25 см. Размеры подбирают с таким расчетом, чтобы вышележащие конструкции не опирались на выступающие части нижележащих конструкций.

До установки в проектное положение сборные конструкции должны быть соответственно подготовлены. Прежде всего необходимо проверить состояние конструкций: наличие на них марок и осевых рисок, соответствие гео-

№ п/п	№ докум.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

73

метрических размеров рабочим чертежам. Особое внимание обращают на стыки. Проверяют отметки опорных частей и при необходимости выравнивают их до проектного уровня. До начала монтажа необходимо окрасить все металлоконструкции согласно технологической карте на окраску металлических поверхностей.

Целесообразность монтажа конструкций здания тем или иным краном устанавливают согласно технологической схеме монтажа с учетом обеспечения вылета максимально возможного количества монтируемых конструкций с одной стоянки при минимальном количестве перестановок крана.

Монтируемые конструкции характеризуются монтажной массой, монтажной высотой и требуемым вылетом стрелы. Выбор монтажного крана произведен путем нахождения трех основных характеристик: требуемой высоты подъема крюка (монтажная высота), грузоподъемности (монтажная масса) и вылета стрелы см. п. 3.5.2.

При подготовке колонн к монтажу на них наносят следующие риски: продольной оси колонны, на уровне низа колонны и верха фундамента. Затем устраивают монтажные лестницы и подмости, необходимыми для монтажа последующих конструкций.

Основные работы

Комплексный процесс монтажа металлических конструкций состоит из следующих процессов и операций:

- геодезическая разбивка местоположения колонн на фундаментах;
- установка, выверка и закрепление готовых колонн на фундаментах;
- подготовка мест опирания балок;
- установка, выверка и закрепление готовых балок покрытия на опорных поверхностях.

Основные операции при монтаже колонн: строповка, подъем, наводка на опоры, выверка и закрепление. Стропуют колонны за верхний конец. В некоторых случаях для понижения центра тяжести к башмаку колонны крепят допол-

№	Листы	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

74

ительный груз. Колонны захватывают стропами или полуавтоматическими
испытанными приспособлениями. После проверки надежности строповки колон-
ну устанавливает звено из 4-х рабочих. Звеньевой подает сигнал о подъеме
колонны. На высоте 30-40 см над верхним обрезаем фундамента монтажники
спускают колонну на анкерные болты, а машинист плавно опускает ее. При
этом два монтажника придерживают колонну, а два других обеспечивают сов-
падение в плане осевых рисок на башмаке колонны с рисками, нанесенными на
опорных плитах, что обеспечивает проектное положение колонны, и она может
быть закреплена анкерными болтами. Дополнительного смещения колонны для
проверки по осям и по высоте в этом случае не требуется.

Перед установкой колонны необходимо прокрутить гайки по резьбе ан-
керных болтов. Кроме того, резьбу болтов смазывают и предохраняют от по-
вреждения колпачками из газовых труб.

Первыми монтируют пару колонн, между которыми расположены вер-
тикальные связи, закрепляют их фундаментными болтами. Раскрепляют первую
пару колонн связями и балками. Стропы снимают с колонны только после ее
постоянного закрепления. Устанавливают после каждой очередной колонны
балку, связи или распорку, т.к. колонна должна быть быстро закреплена к
смонтированным конструкциям и расстроена, чтобы не простаивал монтаж-
ный кран. Вертикальные связи должны быть установлены и закреплены соглас-
но проекту, временное закрепление конструкции выполняют сварными и бол-
товыми соединениями. Сварные соединения металлоконструкций выполняются
электродом типа Э42.

Геодезический контроль правильности установки колонн по вертикали
осуществляют с помощью двух теодолитов, во взаимно-перпендикулярных
плоскостях, с помощью которых проецируют верхнюю осевую риску на уро-
вень низа колонны (см. рис. 3.1).

После проверки вертикальности ряда колонн нивелируют верхние плос-
кости их консолей и торцов, которые являются опорами для ригелей, балок и

Изм.	Внесено	Лист	Всего	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

75

балок покрытия. По завершению монтажа колонн и их нивелирования определяют отметки этих плоскостей. Выполняют это следующим образом. На земле перед монтажом колонны с помощью рулетки от верха колонны или от консоли отмеряют целое число метров так, чтобы до пята колонны оставалось не более 2,5 м и на этом уровне краской проводят горизонтальную черту. После установки колонн нивелирование осуществляют по этому горизонту.

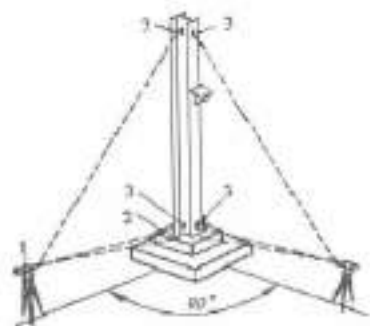


Рисунок 3.1 Контроль установки колонны по вертикали
1 - теодолит; разбивочные оси; 2 - на фундаменте; 3 - на колонне

Подготовка балок покрытия к монтажу состоит из следующих операций:

- очистка от ржавчины и грязи отверстий опорных площадок;
- прикрепление планок для опирания кровельных панелей;
- прикрепления по концам балок покрытия двух оттяжек, из пенькового каната, для удержания балок покрытия от раскачивания при подъеме.

Для строповки балок покрытия применяют траверсы с полуавтоматическими захватами, обеспечивающими дистанционную расстроповку. Стропуют балки покрытия за две или четыре точки. Монтаж балок покрытия выполняет всего рабочих-монтажников из пяти человек. К работе также привлекают электросварщика.

Подъем балки покрытия машинист крана начинает по команде звеньевых. При подъеме балки покрытия ее положение в пространстве регулируют, удерживая балку покрытия от раскачивания, с помощью канатов-оттяжек двое

№	Внес.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

76

монтажников. После подъема в зону установки балку покрытия разворачивают с помощью расчалок поперек пролета два монтажника. На высоте около 0,6 м над местом опирания балку покрытия принимают двое других монтажников (находящиеся на монтажных площадках, прикрепленных к колоннам). Наводят ее, совмещая риски, фиксирующие геометрические оси балок покрытия, с рисками осей колонн в верхнем сечении и устанавливают в проектное положение. В поперечном направлении балку покрытия при необходимости смещают с домом без ее подъема, а для смещения балки покрытия в продольном направлении ее предварительно поднимают. После монтажа очередной балки покрытия монтируют 3-4 прогона, необходимые для обеспечения устойчивости и ее расстроповки.

Сразу после монтажа балок покрытия выполняется монтаж прогонов. Прогон необходимо ставить полностью или частично, так как поднятая балка покрытия должна быть быстро закреплена к ранее смонтированному конструктивному и расстроплена, чтобы не простаивал монтажный кран. Чтобы лучше использовать грузоподъемность крана, прогоны поднимают пачками, складывают на одно место и затем растаскивают вручную по скату балок покрытия.

Заключительные работы

После завершения основных работ очистить строительную площадку от строительного мусора, снять ограждения и предупредительные знаки опасных зон. Убрать с территории технологическое оборудование, оснастку и инструменты.

Передать подрядчику исполнительную и техническую документацию на выполненные работы.

						270800.62-2016-147.ПЗ ВКР	Лист
							77
№	Взвеш.	Дист.	% док.	Подпись	Дата		

3.2.3 Требования к качеству выполнения работ

Контроль и оценку качества работ при монтаже конструкций выполняют в соответствии с требованиями нормативных документов: [31], [32], [33] и др.

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

Металлические конструкции, поступающие на объект, должны отвечать требованиям соответствующих стандартов, технических условий на их изготовление и рабочих чертежей.

До проведения монтажных работ металлические конструкции, соединительные детали, арматура и средства крепления, поступившие на объект, должны быть подвергнуты входному контролю. Количество изделий и материалов, подлежащих входному контролю, должно соответствовать нормам, приведенным в технических условиях и стандартах.

В процессе монтажа необходимо проводить операционный контроль качества работ. Это позволит своевременно выявить дефекты и принять меры по их устранению и предупреждению. Контроль проводится под руководством мастера, прораба, в соответствии со Схемой операционного контроля качества монтажа конструкций.

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

№ п/п	Лист	из док.	Подпись	Дата	

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

78

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

- детализированные чертежи конструкций;
- журнал работ по монтажу строительных конструкций;
- акты освидетельствования скрытых работ;
- акты промежуточной приемки смонтированных конструкций;
- исполнительные схемы инструментальной проверки смонтированных конструкций;
- документы о контроле качества сварных соединений;
- паспорта на конструкции;
- сертификаты на металл.

При инспекционном контроле проверить качество монтажных работ выборочно по усмотрению заказчика или генерального подрядчика с целью проверки эффективности ранее проведенного производственного контроля. Этот вид контроля может быть проведен на любой стадии монтажных работ.

Результаты контроля качества, осуществляемого техническим надзором заказчика, авторским надзором, инспекционным контролем и замечания лиц, контролирующих производство и качество работ, должны быть занесены в Журнал работ по монтажу строительных и фиксируются также в Общем журнале работ (Рекомендуемая форма приведена в Приложении 1*, [31]). Вся приемочная документация должна соответствовать требованиям [31].

Контроль качества монтажа ведут с момента поступления конструкций на строительную площадку и заканчивают при сдаче объекта в эксплуатацию.

В каркасных зданиях из стальных конструкций предельные отклонения фактического положения смонтированных конструкций не должны превышать допустимых значений.

Пооперационный контроль качества монтажа направлен на то, чтобы не допускать установки последующих конструктивных элементов, если не обеспе-

						270800.62-2016-147.ПЗ ВКР	Лист
							79
№	Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

при выверке требуемая точность положения ранее установленной конструкции. Точность монтажа перед закреплением конструктивного элемента подтверждают промерами рулеткой, шаблонами, отвесами, уровнями или геодезическими приборами. На каждом ярусе, захватке после окончания монтажа элементов каркаса одного вида составляют исполнительные схемы с указанием фактического положения конструкций.

Пооперационный контроль качества монтажных работ приведен в таблице 3.7

Таблица 3.2

Пооперационный контроль качества монтажных работ

Наименование операций, подлежащих контролю	Предмет, состав и объем проводимого контроля, предельное отклонение	Способы контроля	Время проведения контроля	Кто контролирует
1	2	3	4	5
Монтаж колонн	Смещение осей колонн относительно разбивочных осей ± 5 мм. Отклонение осей колонн от вертикали в верхнем сечении - 10 мм. Кривизна колонны - 0,0013 расстояния между точками закрепления.	теодолит, рулетка, нивелир	Во время монтажа	Прораб
Сметка опорных узлов	Отклонение верха опорного узла от проектного - ≤ 20 мм.	уровень, нивелир	-	-
Монтаж балок	Смещение осей балок относительно разбивочных осей колонн - ≤ 5 мм. Отклонение от совмещения оси балки с рисками на колонне - ≤ 8 мм.	теодолит, рулетка, нивелир	-	-

№ документа	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист
80

3.2.4 Материально-технические ресурсы

Таблица 3.2

Ведомость потребности в материалах и изделиях

Наименование материала, изделия	Наименование и обозначение НТД	Единица измерения	Количество
Кислород технический: газообразный	-	м ³	136,5
Электроды	4мм Э42	т	0,28
Пропан-бутан, смесь техническая	-	кг	41,3
Грунтовка (красно-коричневая)	ГФ-021	т	0,496
Отдельные конструктивные элементы зданий и сооружений с преобладанием: горячекатаных профилей, средняя масса сборочной единицы от 0,1 до 0,3 т	-	т	0,56

Таблица 3.3

Ведомость машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений

Наименование машины, механизмов, станков, инструментов и материалов	Марка, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Количество
1	2	3	4
Кран автомобильный, Q=25,0 т	КС-45717	шт.	1
Строп стальной,	Q=4,0 т	шт.	2
Оттяжки из пенькового каната	d=15...20 мм	шт.	2
Травера	Q=5,0 т	шт.	2
Капроновый строп Ø 5мм	ГОСТ 10293	шт.	1
Строп текстильный г/н 1тн	ISO 4878	шт.	2
Зажимы пластинчатые	-	шт.	2
Нивелир	НИ-3	шт.	2
Теодолит	ЗТ2КП2	шт.	2
Рулетка измерительная металлическая	ГОСТ 7502-98	шт.	4
Уровень строительный УС2-П	ГОСТ 9416-83	шт.	2
Отвес стальной строительный	ГОСТ 7948-80	шт.	2
Домкрат реечный	ДР-5	шт.	2
Автогидроподъемник	ВС 222-1	шт.	1
Леса строительные	ГОСТ 27321-87	шт.	1

Изм.	Внес.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

81

Продолжение табл. 3.3

1	2	3	4
Дрель электрическая, реверсная с регулировкой скорости оборотов	-	шт.	2
Дрель электрическая, со сменными насадками	-	шт.	2
Электролобзик	-	шт.	2
Гайковерт электрический	-	шт.	1
Шаблоны разные	-	шт.	150
Инвентарная винтовая стяжка	-	шт.	2
Лом стальной монтажный	-	шт.	2
Рейка нивелировочная 3м.	TS 50/2	шт.	4
Ножницы по металлу, ручные	-	шт.	1
Сварочный выпрямитель	ВД-306	шт.	1
Кабель сварочный	КГ 1x25	м.	150
Переноски для электроинструмента	L-50м, U-220 В	шт.	5
Жилеты оранжевые	-	шт.	5
Каски строительные	-	шт.	5
Каскетное грузозащитное приспособление	1МВ11-1,0	шт.	2
Захват - струбцина	3МВ11-3,2	шт.	2
Набор ключей	-	шт.	2

3.2.5 Техничко-экономические показатели

Таблица 3.4

Техничко-экономические показатели

Наименование показателя	Ед. изм.	Кол-во
1. Объем работ	т	69,69
2. Общая трудоемкость	чел.дн/ маш.см.	193,22/ 21,98
3. Продолжительность выполнения работ	дн.	172
4. Среднее число работающих	чел.	18
5. Выработка на человека	т/чел.дн.	0,45

3.2.6 Охрана окружающей среды и правила техники безопасности

Охрана труда

При производстве монтажных работ следует руководствоваться действующими нормативными документами: [18], [19], [20], [21], [22], [23].

Ответственность за выполнение мероприятий по технике безопасности, охране труда, промсанитарии, пожарной и экологической безопасности

№	Инициалы	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

82

возлагается на руководителей работ, назначенных приказом. Ответственное лицо осуществляет организационное руководство монтажными работами непосредственно или через бригадира. Распоряжения и указания ответственного лица являются обязательными для всех работающих на объекте.

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

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

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

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

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

Работы по монтажу металлических конструкций разрешается производить только исправным инструментом, при соблюдении условий его эксплуатации. Монтажникам, выполняющим работы на высоте выполнять работы при

№ п/п	№ докум.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

83

...аховке монтажными поясами, прикрепленным к местам, указанным производителем работ. Монтажный пояс должен быть испытан, и иметь бирку.

Перед допуском к работе по монтажу металлоконструкций руководители организаций обязаны обеспечить обучение и проведение инструктажа по технике безопасности на рабочем месте. Ответственность за правильную организацию безопасного ведения работ на объекте возлагается на производителя работ и мастера.

Рабочие, выполняющие монтажные работы, обязаны знать:

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

Лицо, ответственное за безопасное производство работ, обязано:

- ознакомить рабочих с Рабочей технологической картой под роспись;
- следить за исправным состоянием инструментов, механизмов и приспособлений;
- разъяснить работникам их обязанности и последовательность выполнения операций.

Мероприятия по технике безопасности

Монтажные работы

Организация работ

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

№ п/п	Имя	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

84

1. Определение марки дроби, места установки и описания зон при его ра-

2. Обеспечение безопасности рабочих мест на высоте.

3. Организация исследовательности установкам координат.

На участке (картинке), где ведутся монтажные работы, не допускается наличие других работ и нахождения посторонних лиц.

Электрические работы

Не допускается выполнение работ под монтажными элементами конструкции и оборудования до установки их в проектное положение.

Элементы монтажных конструкций во время перемещения должны находиться от работающих и работающих гибких отключаемых.

Строительные конструкции и оборудование необходимо проконтролировать сред-
ствами, удовлетворяющими требованиям [18] в обеспечении качества выполне-
ния работ. Работы должны выполняться с соблюдением правил и условий, а также вы-
полнения правил безопасности работы превышает 2 м.

Порядок проведения работ

До начала выполнения монтажных работ необходимо установить порядок
: обмена сигналами между лицами, руководящими монтажом и монтажом.
Сигналы подаются только одним лицом (бригадиром, инженером), кроме
того «Стой», который может быть подан любым работником, замечившим
опасную ситуацию. При выполнении монтажных работ поворот строена сигналами
должен подаваться только руководителем работ.

Запрещается подавать сигналы строительным конструкциям, не имеющим
встроенных выключателей или выключателей в местах, обеспечивающих их
выключению строеному и монтажу.

Сигналы подающиеся монтажу элементов конструкции необходимо
выводить до их монтажа.

Монтажные элементы следует поднимать плавно, без рывков, расстр-
елами и аршинами.

№	Имя
270800-62-2016-147.ПЗ ВКР	85

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.

При производстве работ на высоте более 1,3 м (на подмостях и крайних участках перекрытий и покрытий) рабочие обязаны пользоваться предохранительными поясами и обеспечить надежное их закрепление. При производстве работ на высоте следует руководствоваться [24]. При производстве погрузо-разгрузочных работ следует руководствоваться [25].

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

Пожарную безопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах следует обеспечивать в соответствии с требованиями [26].

Охрана окружающей среды

№	Витуч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

86

При организации строительного производства необходимо осуществлять мероприятия по охране окружающей среды. Указанные мероприятия и работы должны быть предусмотрены в проектно-сметной документации.

Запрещается выполнение работ воздействующих на окружающую среду, не предусмотренных проектной документацией, согласованной и утвержденной в установленном порядке.

При выполнении работ необходимо:

- предотвращать загрязнение поверхности земли, водоемов, атмосферы отходами, побочными продуктами и технологическими воздействиями (пыль, продукты испарения летучих веществ и другие газы, твердые выбросы, обеспыливающие и другие химические вещества, шум, вибрация и т.д.). Должны быть организованы сбор и утилизация отходов.

Запрещается создание стихийных свалок, закапывание (захоронение) в землю неиспользованных материалов, тары и т.д.

3.3 Строительный генеральный план (СГП) строительства объекта

3.3.1 Общие положения

СГП является важнейшим и обязательным документом, который определяет разработку проекта производства работ (ППР) и содержит основные решения по организации, планированию и управлению строительством, способствующие выполнению строительства в сроки, принятые в календарном плане.

Назначение стройгенплана состоит в точном, качественном и своевременном осуществлении организационных мероприятий по подготовке строительной площадки и определению объемов временных сооружений.

В ходе разработки стройгенплана решаются вопросы рациональной, экономичной и безопасной организации площадки строительства.

На стройгенплане показывают:

- ограждение строительной площадки;

№	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

87

- возводимое здание;
- временные дороги;
- въезды и выезды со стройплощадки;
- временные инженерные сети (водопровод, канализация, линии электропередач, теплосеть);
- схемы движения механизмов;
- временные здания;
- складские помещения;
- противопожарные мероприятия.

Исходными данными для расчета являются:

- общеплощадочный стройгенплан;
- сетевой график на строительство объекта;
- график движения рабочей силы и механизмов.

3.3.2 Выбор монтажного крана

Выбор кранов и других монтажных машин производится на основании требуемых рабочих параметров, которые в свою очередь определяют на основе монтажных характеристик элементов сборных конструкций. К монтажным характеристикам относятся:

Q_m – монтажная масса, т;

H_m – монтажная высота, м;

Z_m – монтажный вылет крюка, м.

Монтажную массу определяют как сумму масс монтируемого элемента и приспособлений (стропов, траверс, захватов, хомутов, элементов жесткости и т.д.):

$$Q_m = Q + \sum q_i, \quad (3.1)$$

где Q – масса монтируемого элемента, т;

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

88

Σq_i - масса монтажных приспособлений, устанавливаемых на монтируемом элементе и поднимаемых вместе с ним, а так же масса полиспаста при максимальном приближении крюка крана к стреле, в расчетах принимается 0,005т.

Монтажная высота определяется по формуле:

$$H_m = h_1 + h_2 + h_3 + h_4, \quad (3.2)$$

где h_1 - высота от уровня стоянки монтажного крана до опоры, на которую устанавливается элемент, м;

h_2 - высота подъема элемента над опорой;

h_3 - высота монтируемого элемента, м;

h_4 - высота грузозахватного устройства над монтируемым элементом, от верха элемента до низа крюка, м.

Монтажный вылет крюка описывается радиусом ее действия, т.е. расстоянием от центра тяжести монтируемого элемента до оси вращения крана и определяется по формуле:

$$Z_m = l_1 + l_2, \quad (3.3)$$

где l_1 - расстояние от оси вращения крана до здания;

l_2 - половина ширины здания.

$$H_m = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 = 12 + 1 + 0,22 + 1 = 14,22 \text{ м}$$

$$Q = 2,9 \text{ т}$$

$$\Sigma q_i = \tau_{\text{трап}} + \tau_{\text{полисп}} = 0,205 + 0,1 = 0,305 \text{ т}$$

$$Q_m = Q + \Sigma q_i = 2,9 + 0,305 = 3,205 \text{ т}$$

$$Z_m = l_1 + l_2 = 5,0 + 19,5/2 = 14,75 \text{ м};$$

Вывод: принимаем кран КС-4571 с длиной стрелы 21,75 м, максимальный используемый вылет стрелы 16,0 м.

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

89

3.3.3 Расчетно-пояснительная часть

Расчет численности персонала

1. Максимальное количество рабочих в смену (из графика движения бочек силы):

$$P_{\max} = 36 \text{ чел.} \quad (3.4)$$

$$P_{\text{списк}} = P_{\max} + P_{\text{адм}} = 36 + 5 = 41 \text{ чел.} \quad (3.5)$$

$$P_{\text{адм}} = 12\% \cdot P_{\max} = 0,12 \cdot 36 = 5 \text{ чел.}$$

2. Количество работающих в наиболее загруженной смене:

$$P_{\text{max см}} = 70\% \cdot P_{\max} = 0,7 \cdot 36 = 26 \text{ чел.} \quad (3.6)$$

По списочному составу принимаем:

$$70\% \cdot P_{\text{списк}} \text{ (мужчины)} = 0,7 \cdot 41 = 29 \text{ чел.} \quad (3.7)$$

$$30\% \cdot P_{\text{списк}} \text{ (женщины)} = 0,3 \cdot 41 = 12 \text{ чел.} \quad (3.8)$$

Расчет административных и санитарно-бытовых помещений

Рабочие, руководители, специалисты и служащие, занятые на строительных объектах, должны быть обеспечены санитарно-бытовыми помещениями (гардеробными, сушилками для одежды и обуви, душевыми, помещениями для приема пищи, отдыха и обогрева, комнатами гигиены женщин и туалетами) в соответствии с действующими нормами.

Подготовка к эксплуатации санитарно-бытовых помещений и устройств для работающих на строительной площадке должна быть закончена до начала основных строительного-монтажных работ.

Потребность строительства в административных и санитарно-бытовых зданиях определяют из расчетной численности персонала.

При определении потребности и номенклатуры санитарно-бытовых помещений в качестве основной расчетной единицы принимают вагончики размерами 7,3 м. х 3 м., площадью равной 21,9 м².

Определение номенклатуры санитарно-бытовых помещений:

1. Прорабская принимается из расчета 3 м² на одного работающего в рабочих комнатах:

№	Вид уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

20

$$3 \cdot R_{\text{ам}} = 3 \cdot 5 = 15 \text{ м}^2 - \text{принимаем 1 вагончик} \quad (3.9)$$

2. Гардеробные принимаются из расчета $0,4 \text{ м}^2$ на одного человека, включая ИТР. Один вагончик - гардеробная обслуживает 50 чел.

Число вагончиков:

- для мужчин $29/50 = 0,5$ ваг, принимаем 1 вагончик;

- для женщин $13/50 = 0,26$ ваг, принимаем 1 вагончик.

3. Душевые: определяются из расчета 1 душевая. Используем вагончики на 4 душа:

- для мужчин $29/20 = 1,3 = 2$ душа;

- для женщин $12/20 = 0,55 = 1$ душ.

Принимаем 1 вагончик, разделенный на две половины с двумя душевыми сетками в каждой.

4. Для туалетов используются вагончики на 6 унитазов из расчета 90 человек на один вагончик:

- для мужчин $29/90 = 0,32$ ваг.;

- для женщин $12/90 = 0,13$ ваг.

Принимаем 1 вагончик, разделенный на две половины.

5. Столовая. Принимаем 1 вагончик.

Итого бытовой городок состоит из 6 инвентарных вагончиков, размерами $7,3 \text{ м} \times 3 \text{ м}$, площадью - $21,9 \text{ м}^2$.

Расчет потребности в складских помещениях

Площади временных складов определяются из расчета потребности в материалах и конструкциях, привозимых на объект автотранспортом.

Площади складов на стройгенплане объекта принимаются на календарный период строительства, соответствующий периоду максимального одновременного хранения конструкций и материалов.

Расчет складов (см. табл. 3.5)

В табл. 3.5 данные графы 6 получаются делением данных графы 5 на графу 4 (продолжительность работ). Графа 9 - получается перемножением

№	Вид	Лист	№ док.	Подпись	Дата	270800.62-2016-147.ПЗ ВКР	Лист 31

данных граф 7, 8, 11; графа 12 – делением данных графы 9 на данные графы 10.
Площадь складов без проходов и проездов [23]:

$$F = P / V, \quad (3.10)$$

где V - количество материала укладываемого на 1 м^2 склада [23].

Площади складов с учётом проходов и проездов определяются путём умножения площадей складов на коэффициент 1,2.

$$S = F * 1,2 \quad (3.11)$$

Таблица 3.5

Определение площади временных складов

№ п/п	Наименование материалов и изделий	Ед. изм.	Продолжительность потребления, Тсут, дн.	Потребность в материалах		Запас материалов			Площадь склада(требуемая)			Тип склада (открытый, закрытый, навес)
				максимальная	суточная	норма запаса, дн. ТЗ	коэф-т неравномерности потребления К 2	расчётный запас материалов на складе $W = T * K_2 * K_1$	Норма расчётной площади на ед. изм. с учетом проходов и проездов в м ²	коэф-т неравномерности поступления К 1	потребная площадь склада, м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Сваи ж/б	м ³	11	86,4	7,86	5	1,3	7,2	0,3	1,1	28,8	открытый
2	Арматура	т	3	5	5	15	1,3	21,5	1,5	1,1	18,8	открытый
3	Сборные ЖБК	шт	7	116	16,571	5	1,3	7,2	0,9	1,1	10,4	открытый
4	М/х	т	11	70	6,3636	15	1,3	21,5	2,2	1,1	12,8	навесы
5	Кирпич строительный	тыс. шт	6	16,182	2,697	5	1,3	7,2	0,7	1,1	12,4	открытый
7	Битум	т	4	549,0	137,25	10	1,3	14,3	0,6	1,1	28,6	навесы
9	Оконные блоки	м ²	12	658,4	54,87	15	1,3	21,5	45,0	1,1	0,6	закрытый
10	Доски подоконные	м	12	732	61	15	1,3	21,5	1,8	1,1	14,3	навесы
11	Дверные блоки	м ²	3	732	244	15	1,3	21,5	44,0	1,1	0,6	навесы
12	Стекло строительное	м ²	12	658,4	54,87	10	1,3	14,3	100,0	1,1	0,2	закрытый

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

92

Изм.уч. Лист № док. Подпись Дата

Расчет временного водоснабжения

Исходными данными для определения потребности в воде являются принятые методы производства и организации строительно-монтажных работ, их объемы и сроки выполнения. Вода на строительной площадке расходуется на производственные, хозяйственно-бытовые нужды и на пожаротушение. Суммарный расчетный расход воды в литрах в секунду определяется по формуле:

$$Q_{\text{полн}} = Q_{\text{произв.}} + Q_{\text{хоз.бит.}} + Q_{\text{пож.}} \quad (3.12)$$

где $Q_{\text{произв.}}$ – расход воды на производственные цели, л/с;

$Q_{\text{хоз.бит.}}$ – расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, л/с;

$Q_{\text{пож.}}$ – расход воды на пожаротушение, л/с.

Расход воды на производственные цели в л/с определяем по формуле:

$$Q_{\text{произв.}} = 1,2 \cdot \sum \frac{Q_{\text{ср}} \cdot K_1}{8,2 \cdot 3600} \quad (3.13)$$

где 1,2 – коэффициент на неучтенные расходы;

K_1 – коэффициент неравномерности расхода воды;

8,2 – число часов работы в смену;

3600 – число секунд в часе;

$Q_{\text{ср}}$ – средний расход воды, принимаем по справочникам.

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, л/с:

а) на общие хозяйственно-бытовые нужды (питьевые, туалеты, умывальники и др.):

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{B \cdot N \cdot K_2}{3600} \quad (3.14)$$

где $B = 10$ л – расход воды в литрах на одного работающего;

N – число человек, работающих в наиболее загруженную смену;

K_2 – коэффициент часовой неравномерности (3,0);

б) расход воды на душевые:

$$Q_{\text{душ}} = \frac{Q \cdot N}{m \cdot 60} \quad (3.15)$$

Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

93

где $Q = 30$ л – норма расхода воды на прием душа одним рабочим;

N – число человек, пользующихся душем;

$m = 15$ мин. – коэффициент часовой неравномерности.

При площади строительной площадки меньше $0,5$ га $Q_{\text{пос}}$ принимается равным 10 л/с.

Таблица 3.6

Расчет потребности во временном водоснабжении

Потребители воды	Ед. изм.	Количество V	Удельный расход воды q , л/с	Коэффициент неравномерности расхода воды K_1	Расход воды, л/с
1	2	3	4	5	6
Производственные нужды					
Монтажный кран	шт.	1	150	1,1	0,007
Грузовые машины	шт.	3	40	2	0,0099
Компрессор	шт.	1	40	2	0,0033
Структурные работы	100 м ²	2,195	500	1,25	0,02
Итого:					0,04
Бытовые нужды					
Общие	чел.	26	25	2	0,1
на душевую	чел.	26	30	1	0,13
на столовую	чел.	26	15	1	0,065
Итого:					0,295
Противопожарные цели					
-	-	-	-	-	10
Полный расход воды:					10,34

Определяем диаметр трубы временной сети водопровода по формуле:

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{Q_{\text{полн}} \cdot 1000}{\pi \cdot V}}, \quad (3.16)$$

где $V = 0,9$ м/с – скорость движения воды в трубах.

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{10,34 \cdot 1000}{3,14 \cdot 0,9}} = 60,4 \text{ мм}$$

Принимаем диаметр трубы водопровода 68 мм.

Расчет временного энергоснабжения

						270800.62-2016-147.ПЗ ВКР	Лист
							94
Итого	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

Электроэнергия на строительной площадке расходуется на производственные нужды (подъемники, сварочные аппараты и т.д.), и освещение (наружное и внутреннее).

Расчет нагрузок производится по установленной мощности электроприборов и коэффициентов спроса с дифференциацией по видам потребления по формуле:

$$P_p = 1,1 \left(\sum \frac{k_{1c} P_c}{\cos \alpha} + \sum \frac{k_{2c} P_m}{\cos \alpha} + \sum k_{3c} P_{ос} + \sum P_{но} k_{4c} \right), \quad (3.17)$$

где 1,1 – коэффициент, учитывающий потери в сети в зависимости от протяженности проводов, сечения и т.п.;

α - коэффициент, учитывающий потери в сети;

K - коэффициент спроса;

$\cos \varphi$ - коэффициент мощности;

P_c - мощность силовых потребителей, кВт;

P_m - мощность на технологические нужды, кВт;

$P_{ос}$ - потребная мощность для внутреннего освещения, кВт;

$P_{но}$ - потребная мощность для наружного охранного освещения, кВт.

Расчет наружного охранного освещения.

$$n = \frac{m \cdot E_p \cdot S}{P_n}, \quad (3.18)$$

где m - коэффициент, учитывающий световую отдачу источников света (0,3);

P_n - мощность ламп применяемых типов прожекторов, кВт;

E_p - расчётная освещённость, лк;

S - площадь участка, на котором проектируется охранное освещение, определяется по рисунку.

$$E_p = E_n \cdot K \quad (3.19)$$

где E_n - нормативная освещённость (2 лк),

K - поправочный коэффициент (1,5).

Таблица 3.7

Расчет потребности во временном электроснабжении

Потребители	Ед. изм.	Кол-во	Мощность, кВт	Коэффициент спроса, K_c	Коэффициент мощности, $\cos \alpha$	$(K_c \cdot P) / \cos \alpha$
Складовая энергия						
Строительный подъемник	шт.	1	5	0,3	0,7	2,1
Сварочный аппарат	шт.	1	19,4	0,5	0,4	24,3
Растворомеситель	шт.	1	10	0,3	0,6	5
Растворонасосы	шт.	2	4	0,5	0,6	6,7
Вибротрамбовки	шт.	2	5	0,1	0,4	2,5
Электровибраторы	шт.	2	1	0,1	0,4	0,5
Технологические нужды						
Станция подработки	шт.	1	10	0,4	0,5	8
Всего: 49,1						

Мощность устройств внутреннего освещения

Для расчета мощности осветительных устройств используем:

– в санитарно-бытовых помещениях – по 0,2 кВт на каждый вагончик.

Всего 7 вагончиков: $7 \cdot 0,2 = 1,4$ кВт;

– внутри строящегося корпуса – светильники и электролампы, по 0,5 кВт каждая.

Всего 30 точек: $30 \cdot 0,5 = 15$ кВт.

Мощность устройств наружного освещения

Для расчета мощности наружное освещение используем:

– прожекторные установки – мощностью по 0,5кВт каждый.

Всего 6 прожекторов: $6 \cdot 0,5 = 3$ кВт;

– лампы и светильники у складов, площадок разгрузки, проездов – мощностью по 0,2кВт.

Всего ламп 28 шт.: $0,2 \cdot 6 = 1,2$ кВт.

Полная потребность в электроэнергии для стройплощадки

$$P_p = 1,1 \cdot (49,1 + 1,4 + 15 + 1,2) = 66,7 \text{ кВт} \quad (3.20)$$

						270800.62-2016-147.ПЗ ВКР	Лист
							96
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

Принимаем трансформаторную подстанцию КТП СКБ мощностью 100 кВт.

3.3.4 Техничко-экономические показатели

Таблица 3.8

Техничко-экономические показатели

Показатель	Ед. изм.	Кол-во
1. Площадь территории строительной площадки	м ²	4975,38
2. Площадь застройки	м ²	584,5
3. Площадь временных зданий	м ²	153,3
4. Площадь под складами	м ²	910
5. Площадь временных дорог	м ²	540
6. Временное ограждение	м	282,92
7. Коэффициент застройки	м	0,3
8. Коэффициент использования территории	м	0,5

3.3.5 Мероприятия по безопасности труда

При разработке стройгенплана должны быть учтены специальные мероприятия для безопасного и безвредного производства работ:

- ограждение территории строительства;
- обозначение опасных зон действия монтажных машин;
- освещение строительной площадки и рабочих мест;
- опасность поражения электрическим током;
- организация санитарно-бытового обслуживания рабочих;
- расстановка знаков безопасности и указателей.

Для создания условий безопасного производства работ на стройгенплане должны быть четко обозначены следующие зоны:

- зона действия монтажных кранов;
- опасная зона при работе кранов и подъемников;
- опасная зона по периметру возводимого здания.

При проектировании стройгенплана необходимо соблюдать правила пожарной безопасности.

Изм.	Внесено	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

57

В целях противопожарной защиты объекта на площадке строительства должен быть пульт, укомплектованный баграми, топорами, лопатами, ведрами, огнетушителями, и ящик с песком. В зоне бытовых помещений необходимо выделить место для курения рабочих. Для оповещения о пожаре установить звуковой сигнал.

Перед допуском к работе вновь привлекаемых рабочих руководитель организации обязан обеспечить обучение и проведение инструктажа по безопасности труда.

Повторный инструктаж по безопасности труда необходимо проводить для всех рабочих не реже одного раза в три месяца.

К выполнению строительно-монтажных работ, к которым предъявляются дополнительные требования по безопасности труда, допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие профессиональные навыки, прошедшие обучение безопасным методам и приемам этих работ и получившие соответствующее удостоверение. До прохождения обучения такие лица к самостоятельной работе не допускаются.

Рабочие, руководители, специалисты и служащие строительной организации (независимо от форм собственности этих организаций) должны быть обеспечены спецодеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты с учетом вида работ и степени риска.

Наряд-допуск выдается на срок, необходимый для выполнения заданного объема работ. В случае изменений условий производства работ наряд-допуск аннулируется, и возобновление работ разрешается только после выдачи нового наряда-допуска.

Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски. Рабочие и инженерно-технические работники без защитных касок и других средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются.

№ докум.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

68

На каждом объекте строительства необходимо выделять помещения или места для размещения аптечек с медикаментами, носилки, фиксирующих шин и других средств оказания помощи пострадавшим.

Все работающие на строительной площадке должны быть обеспечены питьевой водой, качество которой должно соответствовать санитарным требованиям.

К профессиям рабочих и видам строительного-монтажных работ, относительно которых предъявляются, дополнительные требования по технике безопасности относятся:

- машинисты строительных машин;
- верхолазные работы;
- погрузочно-разгрузочные работы с применением транспортных и грузоподъемных машин;
- работы по эксплуатации и ремонту электроустановок;
- электросварочные работы.

№	Имя	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

99

4. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

								270800.62-2016-147.ПЗ ВКР	Лист
									100
	Вид. уч.	Лист	Инд. док.	Подпись	Дата				

4.1 Общие положения

Объект строительства – административно-офисное здание.

Район строительства – г. Нижневартовск.

В экономическом разделе разработаны сводный сметный расчет стоимости строительства, локальные ресурсные сметные расчеты на кладку из газобетонных блоков в двух вариантах согласно ТЕР-2001-08 «Конструкция из кирпича и блоков» и расчет экономической эффективности.

Для определения сметной стоимости строительства проектируемых предприятий, зданий, сооружений или их очередей составляется сметная документация.

Сметная стоимость является основой для определения размера капитальных вложений, финансирования строительства, формирования договорных цен на строительную продукцию, расчетов за выполненные подрядные (строительно-монтажные, ремонтно-строительные) работы, оплаты расходов по приобретению оборудования и доставке его на стройки, а также возмещения других затрат за счет средств, предусмотренных сводным сметным расчетом. Исходя из сметной стоимости, определяется в установленном порядке балансовая стоимость вводимых в действие основных фондов по построенным предприятиям, зданиям и сооружениям.

На основе сметной документации осуществляются также учет и отчетность, хозяйственный расчет и оценка деятельности строительно-монтажных (ремонтно-строительных) организаций и заказчиков.

4.2 Экономическое обоснование применения варианта ограждающих конструкций

Уменьшение расчетных потерь теплоты зданиями и сооружениями достигается повышением уровня их теплозащиты до оптимальной величины, при которой суммарные приведенные затраты (руб.) на эксплуатацию наружных ограждающих конструкций здания минимальны.

№	Возв.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист
101

Варианты этих конструкций необходимо сопоставлять при оптимальном сопротивлении теплопередаче каждой из них, поэтому для всех вариантов сначала определяют слагаемые приведенных затрат в функциональной зависимости от толщины каждого слоя конструкции ограждения.

Для экономического расчета сравниваем два варианта наружных стен для проектируемого здания. Сравниваются следующие варианты наружных стен: газобетонные блоки с утеплителем из минераловатных плит, который предусмотрен в архитектурном разделе; и в качестве альтернативного ему варианта – газобетонные блоки с пенополистерольным утеплителем.

Расчёт требуемого сопротивления теплопередаче произведён в архитектурно-планировочном разделе дипломного проекта (раздел 1).

Требуемое сопротивление теплопередаче $R^{треб} = 3,5 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$.

1 вариант: кладка из газобетонных блоков с эффективным утеплителем из минераловатных плит толщиной 150 мм.

Сопротивление теплопередаче стены варианта 1: $R_{0,1} = 3,57 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$.

2 вариант: кладка из газобетонных блоков с утеплителем из пенополистирольных плит толщиной 100 мм.

Сопротивление теплопередаче однородных ограждающих конструкций R_2 следует определять по формуле 5.1:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_0} + \sum R + \frac{1}{\alpha_n} \quad (4.1)$$

Расчётный коэффициент теплопроводности кладки из газобетонных блоков $\lambda = 0,47 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°C)}$, толщина $\delta = 30 \text{ см}$.

$$R_1 = \frac{\delta}{\lambda} = \frac{0,3}{0,47} = 0,64 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} \quad (4.2)$$

Расчетный коэффициент теплопроводности пенополистирольных плит $\lambda = 0,034 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°C)}$, при толщине $\delta = 100 \text{ мм}$.

$$R_2 = \frac{\delta}{\lambda} = \frac{0,1}{0,034} = 2,94 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

№	Кол-во	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

102

$$R_{0,2} = \frac{1}{8,7} + 0,64 + 2,94 + \frac{1}{23} = 3,74 \text{ м}^2 \cdot \text{°С}/\text{Вт}.$$

Из расчетов видно, что варианты ограждающих конструкций сравнимы по значению фактического сопротивления теплопередаче.

Определяем коэффициент теплопередаче принятого наружного ограждения см. ф. (4.3):

$$k = \frac{1}{R_{0,n}}. \quad (4.3)$$

$$k_1 = \frac{1}{3,57} = 0,28 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°С};$$

$$k_2 = \frac{1}{3,74} = 0,27 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°С}.$$

Определяем основные теплопотери здания на каждый вариант:

$$Q_0 = kA(t_{в} - t_{н})n, \quad (4.4)$$

где k – коэффициент теплопередаче ограждения;

A – расчётная поверхность ограждающей конструкции; $A = 1 \text{ м}^2$.

$t_{в}$ – расчётная температура воздуха помещения;

$t_{н}$ – расчётная температура наружного воздуха;

n – коэффициент, зависящий от положения наружной поверхности по отношению к наружному воздуху.

$$Q_{0,1} = 0,28 \cdot 1(20 - (-9,9)) \cdot 1 = 8,37 \text{ Вт}.$$

$$Q_{0,2} = 0,27 \cdot 1(20 - (-9,9)) \cdot 1 = 8,07 \text{ Вт}.$$

Производим экономическую оценку двух сравниваемых вариантов на основе приведенных затрат.

Минимум приведённых затрат определяем по формуле 4.5:

$$П = C + E_n K, \quad (4.5)$$

где C – эксплуатационные затраты;

E_n – нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности;

№	Возв.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист
103

K – размер капитальных вложений в руб., равный стоимости используемых материалов.

Стоимость тепловой энергии на июль 2013г. согласно Приказа Региональной службы по тарифам ХМАО-Югры № 178-нп от 28.11.2015г. составляет 1269 руб. 42 коп. за 1 Гкал/час (0,13 коп. за 1 ккал/час)

$$1 \text{ Вт} = 0,86 \text{ ккал/час.}$$

При работе 24 часа в день за отопительный период 257 день затраты на тепло на 1 м² поверхности стены составляют:

$$C_1 = 8,37 \cdot 0,86 \cdot 0,13 \cdot 24 \cdot 257 = 5771,80 \text{ руб.}; \quad (4.6)$$

$$C_2 = 8,07 \cdot 0,86 \cdot 0,13 \cdot 24 \cdot 257 = 5564,93 \text{ руб.}$$

Размер капитальных вложений на каждый из вариантов принимается из локальных сметных расчетов №1 и №2. На основе этих данных можно определить стоимость 1 м² кладки:

$$1 \text{ м}^3 / 0,45 \text{ м} = 2,22; \quad k_1 = \frac{10763,84}{2,22} = 4848,58 \text{ руб.}$$

$$1 \text{ м}^3 / 0,40 \text{ м} = 2,5; \quad k_2 = \frac{14465,05}{2,5} = 5786,02 \text{ руб.}$$

Размер капитальных вложений на всю площадь наружных стен:

$$K_1 = 691,623 \text{ тыс. руб.}$$

$$K_2 = 928,512 \text{ тыс. руб.}$$

Определяем величину приведенных затрат:

$$П_1 = 3,28 + 0,12 \cdot 691,623 = 86,275 \text{ тыс. руб.};$$

$$П_2 = 2,93 + 0,12 \cdot 928,512 = 114,351 \text{ тыс. руб.}$$

Экономический эффект в строительстве зданий с наружными стенами с применением эффективного утеплителя – минераловатных плит очевиден.

Исх.	Листы	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист
184

4.3 Оценка экономического эффекта от сокращения продолжительности строительства в сфере деятельности подрядной организации

Сокращение продолжительности строительства позволяет строительным организациям за счет экономии условно-постоянных затрат получить дополнительный экономический эффект.

Для расчета экономического эффекта, получаемого строительной организацией от сокращения сроков строительства используем следующую форму-

$$\mathcal{E} = 0,11 C_{СМР}^0 \left(1 - \frac{T_{факт}}{T_{н}} \right) = 0,11 \cdot 38872,27 \left(1 - \frac{150}{165} \right) = 389,111 \text{ тыс. руб.} \quad (4.7)$$

где \mathcal{E} – экономический эффект, получаемый строительной организацией от сокращения сроков строительства;

0,11 – коэффициент, характеризующий удельный вес условно-постоянных расходов в составе себестоимости строительно-монтажных работ индивидуальных административных зданий.

$C_{СМР}^0 = 38872,27$ тыс. руб. – сметная стоимость строительства;

$T_{факт} = 150$, $T_{н} = 165$ дн. – соответственно фактические (расчетные в данном проекте) и нормативные сроки строительства объектов.

4.4 Сметный раздел

4.4.1 Общие сведения для составления сметной документации в составе проекта

Сметная документация составлена в текущих ценах на 01.03.2016г.

Строительство осуществляется в климатическом районе I, подрайоне Д.

Проектом предусмотрены следующие конструктивные решения:

- а) фундаменты — свайные с монолитным железобетонным ростверком.
- б) металлический каркас – колонны, балки, прогоны, распорки.
- в) стены наружные:
 - выше уровня земли – газобетонные блоки толщиной 300мм;

№	Факт	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист
105

- на отм. -0.200 до отм. +0.900 из кирпича.

г) перегородки — из керамического кирпича, каркасные ГКЛ.

д) плиты перекрытий – сборные железобетонные многопустотные панели с монолитными железобетонными участками.

е) лестницы — железобетонные наборные ступени по металлическим косоурам.

ж) кровля — односкатная из панелей покрытия сэндвич, с организованным водостоком.

з) окна и витражи - алюминиевые конструкции с двухкамерным стеклопакетом.

Сметная стоимость определена на основе расчета по локальным сметным расчетам.

4.4.2 Объектные сметы

Объектные сметы составляются по форме №3 на объекты в целом путем суммирования данных локальных сметных расчетов (смет) с группировкой работ и затрат по соответствующим графам сметной стоимости «Строительные работы», «Монтажные работы», «Оборудование, мебель и инвентарь», «Прочие затраты».

С целью определения полной сметной стоимости объекта, необходимой для расчетов за выполненные работы между заказчиком и подрядчиком, в конце объектной сметы к стоимости строительных и монтажных работ, определенной в текущем уровне цен, дополнительно включаются следующие средства на покрытие лимитированных затрат:

- на удорожание работ, выполненных в зимние время и другие подобные затраты, включаемые в сметную стоимость СМР и предусмотренные в главе «Прочие работы и затраты» сводного сметного расчета стоимости строительства, определяемые в процентах от стоимости каждого вида работ, затрат или от итога СМР по всем локальным сметам;

Имя	Фамилия	Лист	М.п. (подпись)	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

106

- резерв средств на непредвиденные работы и затраты, предусмотренный в сводном сметном расчете стоимости строительства (в части, предназначенной для возмещения затрат подрядчика). Размер этих средств определяется по согласованию между заказчиком и подрядчиком.

В данном проекте объектный сметный расчет составлен на основе локальных сметных расчетов.

4.4.3 Сводный сметный расчет стоимости строительства

Сводные сметные расчеты стоимости строительства предприятий, зданий, сооружений или их очередей являются документами, определяющими сметный лимит средств, необходимых для полного завершения строительства всех объектов, предусмотренных проектом. Утвержденный в установленном порядке сводный сметный расчет стоимости строительства служит основанием для определения лимита капитальных вложений и открытия финансирования строительства.

Сводный сметный расчет стоимости к проекту на строительство предприятия, здания, сооружения или его очереди составляется по форме №1. В него включаются отдельными строками итоги по всем объектным сметным расчетам (сметам) без сумм на покрытие лимитированных затрат, а также сметным расчетам на отдельные виды затрат. Позиции сводного сметного расчета стоимости строительства предприятий, зданий и сооружений должны иметь ссылку на номер указанных сметных документов. Сметная стоимость каждого объекта, предусмотренного проектом, распределяется по графам, обозначающим сметную стоимость "строительных работ", "оборудования, мебели и инвентаря", "прочих затрат" и "общая сметная стоимость".

В сводных сметных расчетах стоимости производственного и жилищно-гражданского строительства средства распределяются по следующим главам:

1. «Подготовка территории строительства».
2. «Основные объекты строительства».

№ п/п	Кол-во	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

107

3. «Объекты подсобного и обслуживающего назначения».
4. «Объекты энергетического хозяйства».
5. «Объекты транспортного хозяйства и связи».
6. «Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, тепло-снабжения и газоснабжения».
7. «Благоустройство и озеленение территории».
8. «Временные здания и сооружения».
9. «Прочие работы и затраты».
10. «Содержание дирекции (технического надзора) строящегося пред-приятия».
11. «Подготовка эксплуатационных кадров».
12. «Проектные и изыскательские работы, авторский надзор».

В расчетах приняты следующие нормативы:

- а) временные здания и сооружения — 3,0% согласно ГСН 81-05-01-2007,
- б) зимние удорожания — 3,465% согласно ГСН 81-05-02-2001,
- в) резерв средств на непредвиденные работы и затраты — 2% согласно МДС 81.35-2004.

№ док.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

108

**Сводный сметный расчет стоимости на строительство многофункционального комплекса в квартале
«Прибрежный-2» г. Нижневартовска**

№ пп	Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс.руб.				Общая сметная стоимость
			строительных работ	монтажных работ	оборудовани е, мебель, инвентарь	прочих	
1	2	3	4	5	6	7	8
Глава 2. Основные объекты строительства							
1	ОС №02-01	Комплекс повседневного обслуживания	23 254,49	1 670,71	1 355,15		26 260,34
		<i>Итого по Главе 2</i>	<i>23 254,49</i>	<i>1 670,71</i>	<i>1 355,15</i>		<i>26 260,34</i>
Глава 4. Объекты энергетического хозяйства							
2	ОС №04-01	Наружное электроснабжение	67,17	284,94	189,84		541,95
		<i>Итого по Главе 4</i>	<i>67,17</i>	<i>284,94</i>	<i>189,84</i>		<i>541,95</i>
Глава 6. Наружные сети и сооружения водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения и газоснабжения							
3	ОС №06-01	Наружные сети водоснабжения и канализации	458,52				458,52
4	ОС №06-02	Тепловые сети	1 531,89	5,49			1 537,38
		<i>Итого по Главе 6</i>	<i>1 990,41</i>	<i>5,49</i>			<i>1 995,90</i>
Глава 7. Благоустройство и озеленение территории							
5	ЛС №07-01	Вертикальная планировка	2,44				2,44
6	ЛС №07-02	Проезды и площадки	1 229,44				1 229,44
7	ЛС №07-03	Озеленение	253,39				253,39
8	ЛС №07-04	Малые архитектурные формы	154,29				154,29
		<i>Итого по Главе 7</i>	<i>1 639,56</i>				<i>1 639,56</i>
		Итого по Главам 1-7	26 884,45	1 961,14	1 524,99		30 370,57
Глава 8. Временные здания и сооружения							
9	ГСН-81-05-01-2007 п.4.2	Временные здания и сооружения 1,8%	483,92	35,30			519,22
		<i>Итого по Главе 8</i>	<i>483,92</i>	<i>35,30</i>			<i>519,22</i>
		Итого по Главам 1-8	27 368,37	1 996,44	1 524,99		30 889,79

Изм.	Вкл. уч.	Лист	Ре. доп.	Подпись	Дата
------	----------	------	----------	---------	------

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

109

Продолжение сметного расчета

Глава 9. Прочие работы и затраты						
10	ГСН-81-05-02-2001 8,11,4	Производство работ в залоге армя 3,0%*1,05*1,1	948,31	69,18		1 017,49
11	ГФСН р-81-05-02	Сметборьба 0,4%	109,47	7,99		117,46
		<i>Итого по Главе 9</i>	<i>1 057,79</i>	<i>77,18</i>		<i>1 134,95</i>
		Итого по Главам 1-9	28 426,15	2 073,60	1 524,99	32 024,74
Глава 12. Простые и изыскательские работы						
12	Калькуляци	Простые работы			4 722,94	4 722,94
13		Содержание дирекции (технического надзора) строящегося предприятия			688,53	688,53
		<i>Итого по Главе 12</i>			<i>5 411,47</i>	<i>5 411,47</i>
		Итого по Главам 1-12	28 426,15	2 073,60	1 524,99	37 436,22
Непредвиденные затраты						
14	МДС8 1-35.200 4 п.4.96	Непредвиденные затраты 2%	568,52	41,47	30,50	748,72
		<i>Итого Непредвиденные затраты</i>	<i>568,52</i>	<i>41,47</i>	<i>30,50</i>	<i>748,72</i>
Налоги и обязательные платежи						
15		НДС 18%	521,90	38,07	28,00	702,33
		<i>Итого Налоги</i>	<i>521,90</i>	<i>38,07</i>	<i>28,00</i>	<i>687,33</i>
		Всего по сметному расчету	29 516,58	2 153,14	1 583,49	38 872,27

№ докум.	Лист	№ зак.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

110

**Локальный сметный расчет № 1
на строительство многофункционального комплекса в квартале
«Прибрежный-2» г. Нижневартовска**

Сметная стоимость, тыс. руб. 376,590
 Средства на оплату труда, тыс. руб. 54,786
 Составлен в ценах на I квартал 2016г.

№ п/п	Обоснование	Наименование	Ед.изм.	Количество		Сметная стоимость в текущих ценах, руб.	
				5	6	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ТЕР08-02-002-01	Кладка стен из легкобетонных камней при высоте этажа до 4 м	1 м ² кладки	на ед.	всего	на ед.	всего
	1-3-1	Затраты труда рабочих-строителей ср. разр. работы 3,1	чел.-час	4,43	284,36	175,26	49 836,93
	2	Затраты труда машинистов	чел.-час	0,44	28,24	175,25	4 949,06
	020129	Кран	маш.-час	0,44	28,24	737,22	20 819,09
	403-0032	Камни легкобетонные	м ³	0,92	59,06	2755,36	162 731,56
	402-0012	Раствор готовый кладочный	м ³	0,11	7,06	2145,58	15 147,80
	411-0001	Вода	м ³	0,26	16,69	6,37	106,32
	102-0026	Пиломатериалы хвойных пород	м ³	0,0005	0,03	3398,86	101,97
	ТСЦ-104-0004	Плиты минераловатные	м ³	0,14	8,99	1545,19	13 891,26
Итого прямые затраты по смете							262 634,93
Накладные расходы							
128% от ФОТ (54 785,99)							70 126,07
Сметная прибыль							
80% от ФОТ (54 785,99)							43 828,79
ИТОГО ПО СМЕТЕ							376 589,79

№ док.	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

1/1

**Локальный сметный расчет № 2
на строительство многофункционального комплекса в квартале
«Прибрежный-2» г. Нижневартовска**

Сметная стоимость, тыс. руб. 409,864
Средства на оплату труда, тыс. руб. 54,786
Составлен в ценах на I квартал 2016г.

№ п/п	Обоснование	Наименование	Ед.изм.	Количество		Сметная стоимость в текущих ценах, руб.	
				на ед.	всего	на ед.	всего
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ТЕР08-02-002-01	Кладка стен из легкобетонных камней при высоте этажа до 4 м	1 м ³ кладки	на ед.	всего	на ед.	всего
	1-3-1	Затраты труда рабочих-строителей ср. разр. работы 3,1	чел.-час	4,4 3	284,3 6	175,26	49 836,93
	2	Затраты труда машинистов	чел.-час	0,4 4	28,24	175,25	4 949,06
	020129	Кран	маш.-час	0,4 4	28,24	737,22	20 819,09
	403-0032	Камни легкобетонные	м ³	0,9 2	59,06	2755,3 6	162 731,56
	402-0012	Раствор готовый кладочный	м ³	0,1 1	7,06	2145,5 8	15 147,80
	411-0001	Вода	м ³	0,2 6	16,69	6,37	106,32
	102-0026	Пиломатериалы хвойных пород	м ³	0,0 00 5	0,03	3398,8 6	101,97
	ТСЦ-104-0128	Плиты пенополистирольные	м ³	0,1 4	8,99	5246,4 0	47 165,14
Итого прямые затраты по смете							295 908,81
Накладные расходы							
128% от ФОТ (54 785,99)							70 126,07
Сметная прибыль							
80% от ФОТ (54 785,99)							43 828,79
ИТОГО ПО СМЕТЕ							409 863,67

№	Колоск	Лист	№ лос	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист
112

4.5 Техничко-экономические показатели проекта

Наименование	Ед.изм.	Количество
1. Общая площадь	м ²	1029,54
2. Строительный объем	м ³	7014,0
3. Общая сметная стоимость объекта в ценах на 01.04.2016г.	тыс.руб.	38 872,27
4. Стоимость 1 м ² общей площади объекта	тыс.руб./м ²	37,757
5. Продолжительность строительства объекта:		
по проекту	дн.	150
по нормам	дн.	165
6. Экономический эффект от сокращения продолжительности строительства	тыс. руб.	389,111

4.6 Расчет срока окупаемости объекта строительства

Окупаемость капиталовложений – это срок, в течение которого будут возвращены капитальные вложения в виде прибыли. Данный показатель является одним из основных критериев оценки инвестиционного проекта.

Срок окупаемости = капиталовложения / среднегодовой доход.

Капиталовложение = 38 872,27 тыс. руб.;

Доход от эксплуатации объекта за год:

- аренда офисных помещений 1-го этажа (площадью 272,6 м²) составит 3 925,44 тыс. руб. (средняя стоимость 1 м² аренды объектов нежилого фонда за 1 м² площади помещения составляет 1200,00 руб./мес.).

Тогда срок окупаемости будет равен:

Срок окуп. = 38872,27/3925,44 = 10 лет.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

113

5. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

№ док.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

111

5.1 Анализ опасных и вредных производственных факторов воздействия на рабочих при монтаже металлического каркаса

Монтажные работы должны выполняться в соответствии с требованиями [19].

Опасные и вредные производственные факторы подразделяются по природе действия на следующие группы:

1. Физические факторы:

- 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;

- повышенный уровень шума и вибрации на рабочем месте;

- повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны.

2. Химические факторы (сварочные аэрозоли)

3. Психофизиологические факторы:

- физические перегрузки;
- нервно-психические перегрузки.

Работы на высоте

Причины падения работников с высоты:

- а) технические - отсутствие ограждений, предохранительных поясов, недостаточная прочность и устойчивость лесов, настилов, люлек, лестниц;
- б) технологические - недостатки в проектах производства работ, неправильная технология ведения работ;
- в) психологические - потеря самообладания, нарушение координации движений, неосторожные действия, небрежное выполнение своей работы;

№	Кол. уч.	Лист	Место	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

46

г) метеорологические - сильный ветер, низкая и высокая температуры воздуха, дождь, снег, туман, гололед.

Причины падения предметов на работника:

а) падение груза, перемещаемого грузоподъемными машинами, вследствие обрыва грузозахватных устройств, неправильной строповки (обвязки), выпадения штучного груза из тары и др.;

б) падение монтируемых конструкций вследствие не технологичности конструкций, несоответствия по стыкуемым размерам и поверхностям, нарушения последовательности технологических операций и др.;

в) аварии строительных конструкций вследствие проектных ошибок, нарушения технологии изготовления сборных конструкций, низкого качества строительно-монтажных работ, неправильной эксплуатации и др.;

г) падение материалов, элементов конструкций, оснастки, инструмента и т.п. вследствие нарушения требований правил безопасности - отсутствие бортовой доски у края рабочего настила лесов и др.

При проведении работ на высоте должны устанавливаться ограждения и обозначаться в установленном порядке границы опасных зон в соответствии с табл. 5.1.

Таблица 5.1

Расстояние отлета грузов, предметов в зависимости от высоты падения

Высота возможного падения груза (предмета), м	Минимальное расстояние отлета перемещаемого (падающего) груза (предмета), м	
	перемещаемого краном груза в случае его падения	предметов в случае их падения со здания
До 10	4	3,5
До 20	7	5
До 70	10	7
До 120	15	10
До 200	20	15
До 300	25	20
До 450	30	25

Для предупреждения опасности падения работников с высоты в проекте производства работ предусматриваются:

а) сокращение объемов верхолазных работ;

Имя	Кол-во	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

116

б) первоочередное устройство постоянных ограждающих конструкций (стен, панелей, ограждений балконов и проемов);

в) временные ограждающие устройства, удовлетворяющие требованиям техники безопасности;

г) места и способы крепления страховочных канатов и предохранительных поясов;

д) средства подмащивания;

е) пути и средства подъема работников к рабочим местам или местам производства работ;

ж) грузозахватные приспособления, позволяющие осуществлять дистанционную расстроповку грузов.

В целях предупреждения опасности падения конструкций, изделий или материалов с высоты при перемещении их грузоподъемным краном или при потере устойчивости в процессе монтажа или складирования в проекте производства работ указываются:

а) средства контейнеризации и тара для перемещения штучных и сыпучих материалов, бетона и раствора с учетом характера перемещаемого груза и удобства подачи его к месту работ;

б) способы строповки, обеспечивающие подачу элементов в положение, соответствующее или близкое к проектному;

в) приспособления (пирамиды, кассеты) для устойчивого хранения элементов конструкций;

г) порядок и способы складирования изделий, материалов, оборудования;

д) способы окончательного закрепления конструкций;

е) способы удаления отходов и мусора;

ж) защитные перекрытия (настилы) или козырьки при выполнении работ по одной вертикали.

№	Возв. у.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

117

Не допускается выполнение работ на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при гололеде, грозе или тумане, исключающем видимость в пределах фронта работ. При работах с конструкциями с большой парусностью работы по их монтажу должны быть прекращены при скорости ветра 10 м/с и более.

Работы на высоте на открытом воздухе, выполняемые непосредственно с конструкций, перекрытий, оборудования и т.п. при изменении погодных условий с ухудшением видимости, при грозе, гололеде, сильном ветре, снегопаде прекращаются, и работники выводятся с рабочего места.

Верхолазные работы выполняются в соответствии с планом производства работ, с обязательным проведением инструктажа на рабочем месте.

К средствам индивидуальной защиты от падения с высоты относятся:

а) предохранительные пояса (далее - пояса), соответствующие требованиям [68];

б) предохранительные полуавтоматические верхолазные устройства типа ПВУ-2;

в) ловители с вертикальным канатом или с другими устройствами;

г) канаты страховочные, соответствующие требованиям;

д) каски строительные, соответствующие требованиям.

Средства индивидуальной защиты от падения с высоты должны иметь сертификаты качества.

Сварочные работы

К основным и самым опасным факторам относятся:

- ультрафиолетовое и инфракрасное излучение;
- выделяющиеся в процессе работы вредные вещества (газы и аэрозоли);
- яркость слепящего света;
- искры и брызги плавящегося металла;
- дым.

№ п/п	№ докум.	Лист	№ экз.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

118

Наибольшую опасность для глаз представляют ультрафиолетовые лучи с длинами волн ниже 320нмк и инфракрасные лучи - 1500-700нмк, интенсивное и длительное воздействие которых может вызвать помутнение хрусталика глаза. Помимо острых заболеваний возможны и хронические профессиональные глазные заболевания.

Брызги металлов и искры опасны для всего тела. Они могут вызвать ожоги, особенно при проникновении в глаза. Также в глаза могут попасть и просто частицы металлов, грязь, соринки и прочие инородные предметы, которые вызывают механические повреждения.

Средства защиты при сварочных работах носят преимущественно индивидуальный характер. При электросварочных работах сварщики снабжаются спецодеждой – комбинезоном из плотной материи или брезентовой курткой и брюками, причем карманы у куртки закрываются клапанами. Вправлять куртку в брюки запрещается. Брюки должны быть длинными, закрывающими ботинки, носить их нужно навыпуск. Спецодежда пропитывается огнеупорной пропиткой. Обувь необходимо плотно зашнуровать, чтобы в ботинки не попали брызги металла. Голову необходимо покрывать головным убором без козырька. Для защиты глаз от ослепительного света и интенсивного ультрафиолетового и инфракрасного излучения служат светофильтры. Они применяются в очках, масках, щитках, без которых электросварочные работы выполнять запрещается.

Защита от шума и вибрации

Негативное воздействие шума на организм человека: повышается давление крови, учащается или замедляется ритм сердечных сокращений, могут возникать различные заболевания нервной системы (неврастения, неврозы, расстройство чувствительности). Длительное воздействие шума 80-90 дБ приводит к профессиональной глухоте.

Имя	Колуч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

149

Таблица 5.2

Влияние вибрации на организм человека

Амплитуда колебаний, мм	Частота, Гц	Воздействие
До 0,015	Различна	Не влияет на организм
0,016-0,050	40-50	Нервное возбуждение и депрессия
0,051-0,100	40-50	Изменение в центральной нервной системе, сердце и органах слуха
0,101-0,300	50-150	Возможно заболевание
0,101-0,300	150-250	Вызывает виброболезнь

Согласно п.8.4 [29] требуемое снижение октавных уровней звукового давления $\Delta L_{\text{тр. } i}$, дБ (или уровней звука $\Delta L_{A, \text{тр. } i}$, дБА) в расчетной точке на территории от каждого источника шума определяют по формуле 21 [29]:

$$\Delta L_{\text{тр. } i} = L_i - L_{\text{доп}} + 10 \lg n \quad (5.1)$$

где L_i - октавный уровень звукового давления или уровень звука от i -го источника, рассчитанный в расчетной точке, дБ (дБА);

$L_{\text{доп}}$ - допустимый октавный уровень звукового давления, дБ, или уровень звука, дБА (определяют по табл. 1 [29]);

n - общее число источников шума, учитываемых при расчете суммарного уровня в расчетной точке.

При эксплуатации машин, а также при организации рабочих мест для устранения вредного воздействия на работающих повышенного уровня шума и вибрации следует применять:

- технические средства (уменьшение шума машины в источнике его образования; применение технологических процессов, при которых уровни звука на рабочих местах не превышают допустимые и т.д.);
- дистанционное управление;
- средства индивидуальной защиты;
- организационные мероприятия (выбор рационального режима труда и отдыха, сокращение времени воздействия шумовых факторов в рабочей зоне, лечебно-профилактические и другие мероприятия).

						270800.62-2016-147.ПЗ ВКР	Лист
№	Возв.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		170

5.2 Экологическая безопасность

Работы по благоустройству территорий должны выполняться в соответствии с рабочими чертежами при соблюдении технологических требований, предусмотренных правилами настоящей главы и проектами производства работ п.1.2 [28].

Работы по подготовке территорий следует начинать с разметки мест сбора и обвалования растительного грунта, а также мест пересадки растений, которые будут использованы для озеленения территории п.1.3 [28]).

При строительстве внутриквартальных проездов, тротуаров, пешеходных дорожек и площадок должны соблюдаться требования.

Посадочный материал для озеленения территорий должен приобретаться только в специализированных питомниках или при их содействии, иметь сортовое и карантинное свидетельство и быть этикетированным.

Приобретение посадочного материала в иных местах не допускается.

Работы по озеленению должны выполняться только после расстилки растительного грунта, устройства проездов, тротуаров, дорожек, площадок и оград и уборки остатков строительного мусора после их строительства п.6.1 [28].

Производственные и бытовые стоки, образующиеся на строительной площадке, должны очищаться и обезвреживаться в порядке, предусмотренном проектной документацией и ППР.

При строительстве в целях соблюдения условий охраны окружающей среды необходимо выполнять следующие требования:

- при проектировании и строительстве объекта необходимо максимально сохранять существующие зеленые насаждения;
- при выполнении планировочных работ почвенно-растительный слой, пригодный для последующего использования, должен предварительно сниматься и складироваться на строительной площадке в специально отведенных местах;

№ док.	№ док. ут.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

124

- производить сбор мусора в специальные контейнеры с последующим вывозом их на мусороперерабатывающий завод или на свалку;
- сброс канализационных вод производить в городскую канализацию;
- складирование материалов, необходимых при строительстве, должно производиться в строго определенных местах на площадке;
- временные автомобильные дороги и подъездные пути должны устраиваться с учетом требований по предотвращению повреждений древесно-кустарниковой растительности;
- при эксплуатации строительных машин и автомобилей необходимо следить чтобы горюче-смазочные материалы не выливались на землю, нельзя ГСМ сжигать на траве и у лесных насаждений.

Кроме того, подрядчик отвечает за сохранность всех вещественных или природоресурсных объектов, находящихся в зоне прямого или косвенного влияния проводимых работ, и обязан принимать необходимые меры по их защите от повреждения или иного ущерба, в том числе в случаях, когда это по каким-либо причинам не предусмотрено проектом.

При нанесении ущерба, порче или утрате объектов собственности или природных ресурсов по причинам упущений, пренебрежения или нарушения соответствующих норм и правил Подрядчик должен произвести восстановление за свой счет до состояния, подобного или равноценного существовавшему до нанесения ущерба, либо (с согласия владельца) выплатить ему соответствующую компенсацию.

№ п/п	№ докум.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист
122

5.3 Расчет естественного освещения

Выполним расчет естественного и искусственного освещения в помещениях № 30, 37, 38, 40

Многофункциональный комплекс расположен в г. Нижневартовск, II группа административных районов по ресурсам светового климата.

Определяем нормированное значение КЕО для данного помещения

$$e = e_H \cdot m_N \quad (5.2)$$

Рассматриваемое помещение № 30. Кабинет. Окна кабинета выходят на северо-восток, $m_N = 0,9$. Принимаем $e_H = 0,9$ при боковом освещении.

$$e = 1,0 \cdot 0,9 = 0,9\%$$

Рассматриваемое помещение № 37. Приемная.

Отсутствует естественное освещение.

Рассматриваемое помещение № 38. Кабинет директора. Окна кабинета выходят на юго-запад, $m_N = 0,85$. Принимаем $e_H = 0,85$.

$$e = 1,0 \cdot 0,85 = 0,85\%$$

Рассматриваемое помещение № 40. Зона отдыха. Окна кабинета выходят на юго-запад, $m_N = 0,85$. Принимаем $e_H = 0,85$

$$e = 1,0 \cdot 0,85 = 0,85\%$$

При боковом освещении КЕО можно оценить по формуле:

$$e = \frac{r_2 \cdot r_1 \cdot S_0}{K_z \cdot \eta_0 \cdot K_{z,t} \cdot S_H} \cdot 100\% \quad (5.3)$$

где: S_H - площадь пола помещения, м²;

S_0 - площадь световых проемов, м²;

K_z - коэффициент запаса равен 1,2;

η_0 - световая характеристика окон;

Изм.	Возм.	Лист	Фол.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

123

Таблица 5.3

Значение световой характеристики световых проемов при боковом освещении

Отношение длины помещения к его глубине	Значение световой характеристики при отношении глубины помещения к его высоте от уровня условной рабочей поверхности до верха окна								
	1	1,5	2	3	4	5	7,5	10	
4 и больше	6,5	7	7,5	8	9	10	11	12,5	
3	7,5	6	8,5	9,6	10	11	12,5	14	
2	8,5	9	9,5	10,5	11,35	15	17	17	
1,5	9,5	10,5	13	15	17	19	21	23	
1	11	15	16	18	21	23	26,5	29	
0,5	18	23	31	37	45	54	66	-	

$K_{2,2}$ - коэффициент, учитывающий повышение коэффициента благодаря свету, отраженному от поверхности помещения и подстилающего слоя, прилегающего к зданию;

τ_0 - общий коэффициент светопропускания, определяемый по формуле:

$$\tau_0 = \tau_1 \cdot \tau_2 \cdot \tau_3 \cdot \tau_4; \quad (5.4)$$

где: τ_1 - коэффициент светопропускания материала (для различных типов стекла принимается в пределах от 0,65 до 0,9);

τ_2 - коэффициент, учитывающий потери света в пределах окна (в зависимости от вида переплета принимается в пределах от 0,5 до 0,9);

τ_3 - коэффициент, учитывающий потери света в несущих конструкциях (от 0,8 до 0,9);

τ_4 - коэффициент, учитывающий потери света в солнцезащитных устройствах (при их отсутствии $\tau_4 = 1$, при их наличии τ_4 принимается от 0,6 до 0,9).

Рассматриваемое помещение № 30. Кабинет.

Площадь остекления составляет $S_o = 16,8$ м². Площадь полов помещения составляет $S_p = 36,82$ м². Для кладовой коэффициент запаса принимается

№	Кол.уч.	Листы	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

124

$K_3 = 1,2$. Исходя из соотношения размеров помещения и окон, световая характеристика окон $\eta_0 = 16,0$. Коэффициент, учитывающий КЕО за счет отражения от поверхностей помещения и подстилающего слоя, для данного помещения составляет $\tau_1 = 1,3$. Для окон с двойным стеклопакетом коэффициент светопропускания $\tau_2 = 0,9$. Поскольку переплет окна двойной – пластиковый, то $\tau_3 = 0,6$. При боковом освещении $\tau_4 = 1$. В качестве солнцезащитных устройств используются регулируемые внутренние шторы, поэтому $\tau_5 = 0,9$. Таким образом, получаем:

$$\tau_1 = 0,9 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 0,9 = 0,73;$$

$$e = \frac{0,73 \cdot 1 \cdot 16,8}{1,2 \cdot 61,0 \cdot 1 \cdot 36,82} \cdot 100\% = 1,75;$$

$$1,75 \geq 0,9\%$$

Вывод: Выбранные размеры светового проема обеспечивают требования норм.

Рассматриваемое помещение № 37. Приемная.

Отсутствует естественное освещение. Естественное освещение не нормируется.

Рассматриваемое помещение № 38. Кабинет директора. Площадь световых проемов составляет $S_0 = 56,31$ м². Площадь полов помещения составляет $S_1 = 18,9$ м². Исходя из соотношения размеров помещения и окон, световая характеристика окон $\eta_0 = 16,0$.

$$e = \frac{0,73 \cdot 1 \cdot 18,9}{1,2 \cdot 23,0 \cdot 1 \cdot 56,31} \cdot 100\% = 0,88$$

$$0,88 \geq 0,85\%$$

Вывод: выбранные размеры светового проема обеспечивают требования норм.

Рассматриваемое помещение № 40. Зона отдыха. Площадь световых проемов составляет $S_0 = 18,9$ м². Площадь полов помещения составляет

						270800.62-2016-147.ПЗ ВКР	Лист
№	Возвуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		125

$S_n = 22,15 \text{ м}^2$. Исходя из соотношения размеров помещения и окон, световая характеристика окон $\eta_0 = 13,0$.

$$\epsilon = \frac{0,73 \cdot 1 \cdot 18,9}{1,2 \cdot 13,0 \cdot 1 \cdot 22,15} \cdot 100\% = 3,99$$

$$3,99 \geq 0,85\%$$

Вывод: выбранные размеры светового проема обеспечивают требования норм.

5.4 Расчет искусственного освещения

В качестве источника света выберем люминесцентные лампы, поскольку они обладают большей экономичностью и светоотдачей, чем лампы накаливания. В связи с этим наиболее целесообразно выбрать систему общего освещения.

Искусственное освещение нормируется по [30]. Для создания такого уровня освещенности используются лампы ЛБ-18-7 мощностью по 18 Вт и разместим их на потолке.

Рассматриваемое помещение № 30. Кабинет.

Искусственное освещение нормируется по приложению К [30], согласно которым в кабинетах административных зданий освещенность рабочего места должна составлять 300 лк.

Необходимое количество светильников:

$$N = \frac{E_n \cdot K_3 \cdot S \cdot z}{n \cdot F \cdot \eta} \quad (5.5)$$

где: N - количество светильников, шт.;

$E_n = 300$ - нормируемая минимальная освещенность, лк;

$K_3 = 1,4$ - коэффициент запаса, зависящий от содержания пыли в помещении;

$S = 36,82 \text{ м}^2$ - площадь освещаемого помещения, м^2 ;

z - коэффициент неравномерности освещения;

n=4 - число ламп в светильнике, шт.;

						270800.62-2016-147.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		12

$F=1060$, лм - световой поток одной светодиодной лампы;

η - коэффициент использования светового потока, зависящий от индекса помещения.

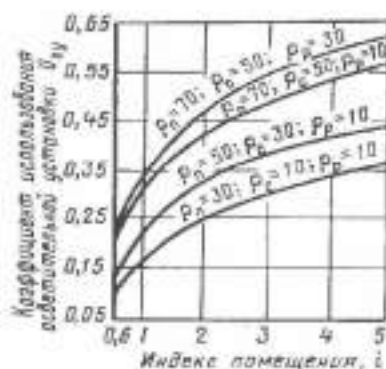


Рисунок 5.1 График зависимости коэффициента использования осветительной установки от индекса помещения

Рассчитаем индекс помещения по следующему выражению:

$$i = \frac{A \cdot B}{h \cdot (A + B)} \quad (5.6)$$

где: i - индекс помещения;

$A=5,86$ - длина помещения, м;

$B=6,2$ - ширина помещения, м;

$H=3,3$ - расчетная высота, м.

Определим расчетную высоту как

$$h = H - h_{св} - h_p \quad (5.7)$$

где: H - высота помещения, м;

$h_{св}$ - высота свеса, м;

h_p - высота рабочей поверхности, м.

Изм.	Исполн.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист

177

Высота помещения $H=3,3$ м, высота рабочей поверхности $h_p=0,8$ м, высота свеса для данного типа светильников $h_{св}=0$ м. Подставляя данные величины в формулу, получаем:

$$h = 3,3 - 0 - 0,8 = 2,5, \text{ м}$$

Индекс помещения, согласно выражению, составит:

$$I = \frac{36,82}{2,5 \cdot (5,86 + 6,2)} = 1,2;$$

Принимая коэффициент отражения от стен и потолка равными 50% и 30% соответственно и с учетом полученного индекса помещения и типа светильника, величина использования светового потока составляет $\eta=25\%$, согласно графика зависимости коэффициента использования осветительной установки от индекса помещения.

Коэффициент неравномерности освещения $z=1,1$, световом потоке одной лампы 1060 лм количество светильников, составит:

$$N = \frac{300 \cdot 1,4 \cdot 36,82 \cdot 1,1}{4 \cdot 1060 \cdot 0,25} = 16, \text{ шт}$$

Таким образом число светильников равно $N=16$. Расположим светильники в четыре ряда по четыре светильника.

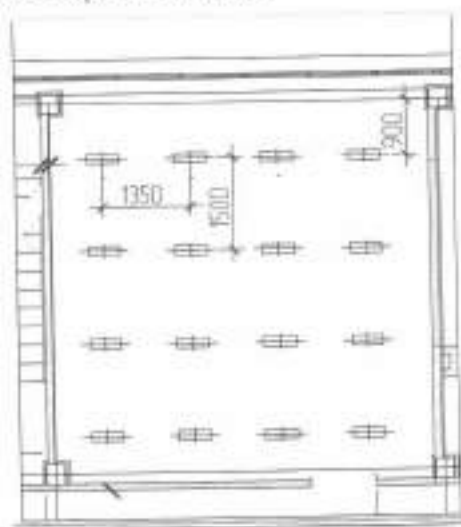


Рисунок 5.2 Схема расположения светильников в помещении 30

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист
18

Рассматриваемое помещение № 37. Приемная. Освещенность должна составлять 300 лк.

Рассчитаем индекс помещения по следующему выражению:

$$i = \frac{34,18}{2,5 \cdot (5,7 + 5,98)} = 1,17;$$

Величина использования светового потока составляет $\eta = 28\%$.

$$N = \frac{300 \cdot 1,4 \cdot 34,18 \cdot 1,1}{4 \cdot 1060 \cdot 0,28} = 16,3 = 16, \text{ шт}$$

Таким образом число светильников равно $N=14$. Расположим светильники согласно рис.6.3.

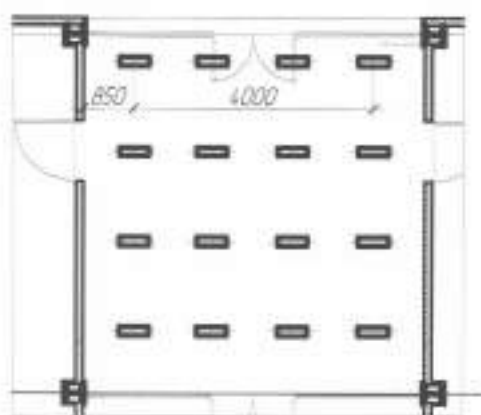


Рисунок 5.3 Схема расположения светильников в помещении 37

Рассматриваемое помещение № 38. Кабинет директора.

Освещенность рабочего места должна составлять 300лк.

Рассчитаем индекс помещения по следующему выражению:

$$i = \frac{56,31}{2,5 \cdot (5,97 + 9,6)} = 1,44;$$

Величина использования светового потока составляет $\eta = 26\%$.

$$N = \frac{300 \cdot 1,4 \cdot 56,31 \cdot 1,1}{4 \cdot 1060 \cdot 0,26} = 25 \text{ шт}$$

						270800.62-2016-147.ПЗ ВКР	Лист 129
№	Колун	Лист	№.лук	Подпись	Дата		

Таким образом число светильников равно $N=25$. Расположим светильники в четыре ряда.

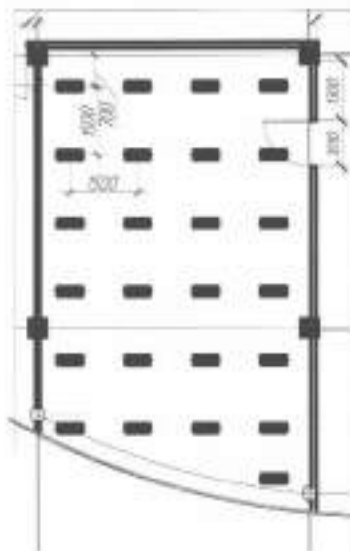


Рисунок 5.4 Схема расположения светильников в помещении 38

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист
1/30

Библиографический список

1. ГОСТ 12.2.012-75. Приспособления по обеспечению безопасного производства работ.
2. ГОСТ 12.1.004-85. Пожарная безопасность.
3. ГОСТ 23407-78. Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительно-монтажных работ.
4. ГОСТ 12.1.013-78. Строительство. Электробезопасность.
5. ГОСТ 26433.2-94. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений.
6. СНиП III-10-75. Благоустройство территорий. / Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1975. – 15 с.
7. СНиП II-3-79*. Строительная теплотехника / Минстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 1995. – 49 с.
8. СНиП II-23-81*. Стальные конструкции. Нормы проектирования. / Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1990 – 96 с.
9. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. / Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1991. – 406 с.
10. СНиП 2.04.01-85*. Внутренний водопровод и канализация зданий. / Минстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 1996. – 145 с.
11. СНиП 2.01.07-85*. Нагрузки и воздействия. / Госстрой России – М.: ФГУП ЦПП, 2005. – 44с.
12. СНиП 3.01.01-85*. Организация строительного производства / Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1990. – 56 с.
13. СНиП 3.05.01-85. Внутренние санитарно – технические системы. / Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2000. – 24 с.
14. СНиП 3.03.01-87. Несущие и ограждающие конструкции. / Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1988. – 93 с.

№ п/п	№ докум.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист
131

15. СНиП 2.07.01-89*. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. / Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 1995. – 109 с.
16. СНиП 23-01-99*. Строительная климатология / Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2005. – 71 с.
17. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Общие требования. / Госстрой России. – М.: ФГУП ЦПП, 2001. – 114 с.
18. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Строительное производство. / Госстрой России. – М.: ФГУП ЦПП, 2003. – 34 с.
19. СНиП 41-02-2003. Тепловые сети. / Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2003. – 36 с.
20. СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий / Госстрой России. – М.: ФГУП ЦПП, 2004. – 26с.
21. СНиП 23-03-2003. Защита от шума. / Госстрой России. – М.: ФГУП ЦПП, 2004. – 30 с.
22. СНиП 31-06-2009. Общественные здания и сооружения / Минрегион России. – М.: ФГУП ЦПП, 2009. – 46 с.
23. СП 23-101-2000. Проектирование тепловой защиты зданий / Госстрой России. – М.: ФГУП ЦПП, 2004. – 55с.
24. СП 1.13.130.2009. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы / МЧС России. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. – 42 с.
25. СП 44.13330. 2011 Административные и бытовые здания / Минрегион России. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 25 с.
26. СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. / Минрегион России. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 81 с.
27. СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений. / Минрегион России. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 161 с.

№	Кол-во	Лист	№ док.	Подпись	Дата

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Лист
132

ПРИЛОЖЕНИЯ

№ п/п	Кол-во	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						133

270800.62-2016-147.ПЗ ВКР

Таблица 3.6

Расчетная форма календарного плана

Наименование работ	Объем работ		Норма врем. чел.-ч. (маш.-ч)	Трудозаграта		Требуемые механизмы		Состав бригады		Смен ность	Прод-ть
	ед. изм	кол-во		чел/дн	маш/см	Марка	Кол- во	Проф.	Кол- во		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Подготовительные ра- боты	тыс.руб.	318,63	1000,35	352,0	-	-	-	разнорабочие	16	1	22
Планировка площадок бульдозером	1000м ²	2,442	0,55 (0,55)	0,16	0,16	Бульдозер ДЗ-18	1	машинист бр-1	1	1	1
Отрывка котлована под фундамент	1000м ³	0,431	22,77 (22,77)	1,2	1,2	Экскаватор р 90-4321 V _к =0,65м ³	1	машинист бр-1	1	2	1
Механическая заливка для котлована на глубину 15 см	1000м ³	0,042	6,05 (6,05)	0,25	0,25	Бульдозер ДЗ-18	1	машинист бр-1	1	1	1
Забивка свай	м ³	88	4,35 (1,78)	46,61	19,1	Копр КН- 2-8 на базе трактора	1	машинист копра бр-1, копровщик 5р-1, копровщик 3р-1	3	2	11
Устройство щебеночно- го основания с пронизкой битумом	1000м ²	0,123	57,5	0,86	-	-	-	бетонщик 3р-1, бетонщик 2р-1	2	1	1
Устройство ростертов	100м ²	0,673	785,88 (30,35)	64,5	2,5	Кран КС- 4571	1	машинист бр-1, бетонщик 4р-1, бетонщик 2р-1	6	1	11
Устройство железных фундаментов	100м ³	0,25	446,04 (27,25)	13,6	0,13	Кран КС- 4571	1	машинист бр-1, бетонщик 4р-1, бетонщик 2р-1	4	1	4

Продолжение табл. 3.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Гидроизоляция фунда- ментов	100м ²	2,745	21,2	7,1	-	-	-	гидроизолятор шпак 4р-1, гидроизолятор шпак 2р-1	2	1	4
Засыпка грунтом	1000м ³	0,356	3,5 (3,5)	0,15	0,15	Бульдозер ДЗ-18	1	машинист 6р-1	1	1	1
Обрубка м/к за 1 раз; грунтобой ГФ-021	100м ²	19,775	10,62 (2,24)	25,61	5,4	Агрегат окрасоч. мощностью 1кВт	1	малар 4р-1	4	1	6
Монтаж колонн	т	26,224	10,47 (1,61)	33,5	5,15	Кран КС- 4571	1	машинист 6р-1, монтажник 5р- 1, монтажник 4р-1, монтажник 3р-1	7	2	3
Монтаж ступей	т	1,977	63,28 (3,6)	15,26	0,87	Кран КС- 4571	1	машинист 6р-1, монтажник 5р- 1, монтажник 4р-1, монтажник 3р-1	8	2	1
Монтаж балок	т	31,505	25,53 (3,72)	98,1	14,29	Кран КС- 4571	1	машинист 6р-1, монтажник 6р- 1, монтажник 4р-3, монтажник 3р-1	8	2	7

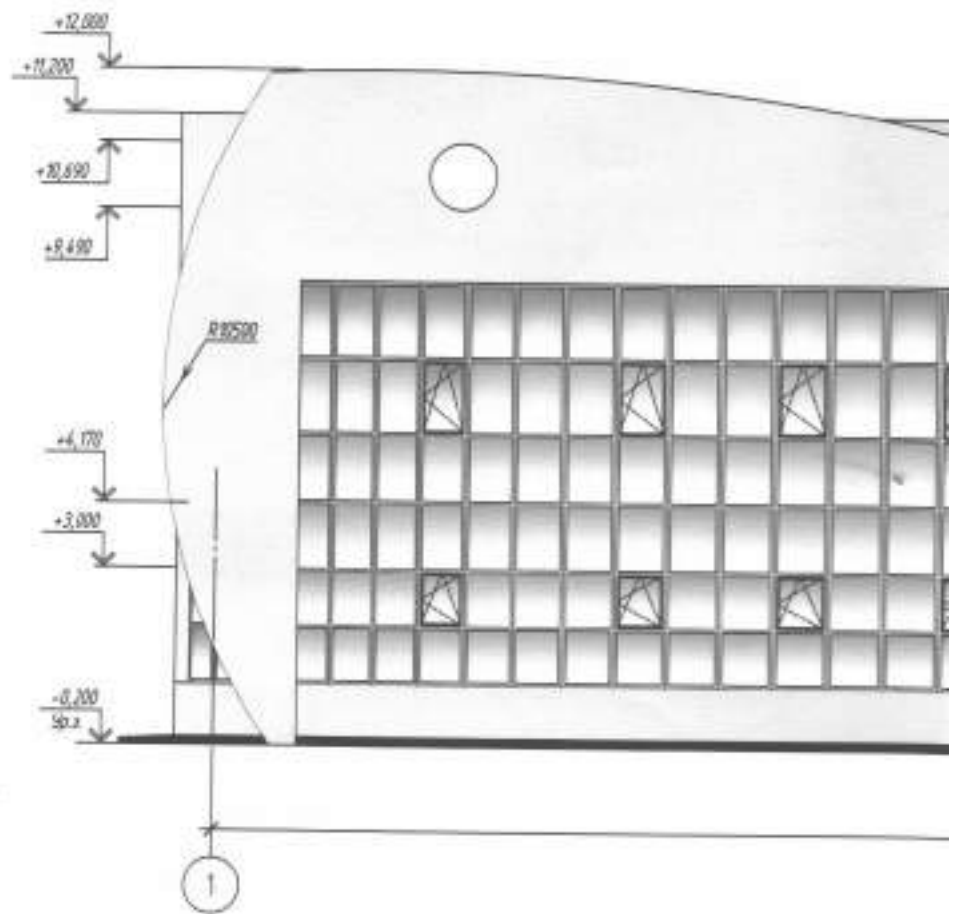
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Монтаж прогонов	т	10,298	15,79 (1,33)	19,83	1,67	Кран КС-4571	1	машинист бр-1, монтажник 5р-1, монтажник 4р-1, монтажник 3р-1	9	2	1
Устройство бетонной подливки	100м ²	0,165	45,78	0,9	-	-	-	бетошник 4р-1, бетошник 2р-1	2	1	1
Кирпичная кладка	м ³	31,02	5,4 (0,4)	20,43	1,5	Кран КС-4571	1	машинист бр-1, каменщик 3р-1	4	1	5
Кладка стен из газобетонных блоков	м ³	64,19	3,65 (0,38)	28,57	2,98	Кран КС-4571	1	машинист бр-1, каменщик 3р-2	4	1	8
Теплоизоляционные работы	м ³	47,6	18,17	105,48	-	-	-	термоизоляровщик 4р-1, 3р-1, 2р-1	6	1	18
Монтаж панелей	100м ²	7,4	115,01 (0,29)	103,79	0,26	Кран КС-4571	1	машинист бр-1, монтажник 5р-1, монтажник 4р-2, монтажник 3р-1	9	1	13
Монтаж плит перекрытия и покрытия площадью до 10м ²	10пан	1,16	313,88 (45,41)	44,4	6,4	Кран КС-4571	1	машинист бр-1, монтажник 4р-1, монтажник 3р-2, монтажник 2р-1	9	1	6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Устройство монолитных участков перекрытий	100м ²	0,581	968,78	68,64	-	-	-	бетоншак 4р-1, бетоншак 2р-1	6	1	12
Кладка перегородок кирпичных	100м ²	0,112	148,75	2,03	-	-	-	каменьшак 4р - 1, 2р - 1	2	1	1
Устройство перегородок из ГКЛ	100м ²	0,18	182,0	3,99	-	-	-	монтажник 4р-1, монтажник 3р-1	2	1	2
Устройство лестниц из отдельных ступеней	100м	0,198	117,72 (0,59)	2,8	0,01	Кран КС-4571	1	машинист 6р-1, монтажник 4р-2, монтажник 3р-1, монтажник 2р-1	5	1	1
Устройство монолитных лестничных площадок	100м ²	0,036	951,08	4,18	-	-	-	бетоншак 4р-1, бетоншак 2р-1	2	1	2
Заполнение оконных проемов	100м ²	6,584	87,8 (0,73)	70,5	0,6	Кран КС-4571	1	машинист 5р-1, плотник 4р - 1, 2р - 1	7	1	12
Заполнение дверных проемов	100м ²	0,745	104,28	9,47	-	-	-	плотник 4р - 1, 2р - 1	4	1	3
Устройство цементно-песчаной стяжки	100м ²	0,762	27,22	2,53	-	-	-	изолирующий 4р-1, изолирующий 3р-1	2	1	2
Пароизоляция основания под кровлю битумной мастикой	100м ²	0,762	7,84	0,73	-	-	-	изолирующий 3р-1, изолирующий 2р-1	2	1	1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Устройство теплоизоляции	100м ²	0,762	45,34	4,2	-	-	-	изоляция 3р-1, изоляция 2р-1	2	1	2
Монтаж кровельных сэндвич-панелей	100 м ²	5,153	45,2 (0,69)	28,4	0,43	Кран КС-4571	1	машина 6р-1, кровельщик 3р-1, кровельщик 2р-1	5	1	7
Устройство колаков над шахтами	шт.	2	1,93	0,5	-	-	-	кровельщик 3р-1	1	1	1
Устройство подстилающих слоев бетонных	м ³	71,94	3,66	32,11	-	-	-	бетонщик 3р-1, бетонщик 2р-1	8	1	4
Сантехнические работы	тыс.руб.	582,97	-	241,18	-	-	-	Слесари-сантехники	12	1	21
Электромонтажные работы	тыс.руб.	461,68	-	241,3	-	-	-	электромонтер, слесари-монтажники	12	1	21
Устройство цементно-песчаной стяжки	100м ²	18,782	39,51	90,5	-	-	-	бетонщик 3р-2, бетонщик 2р-1	8	1	12
Устройство тепло-, звукоизоляции шт. плит пенополистирольных	100м ²	4,796	28,38	16,6	-	-	-	изоляция 3р-1, изоляция 2р-1	2	1	8
Устройство пароизоляции	100м ²	4,796	95,94	56,11	-	-	-	изоляция 3р-1, изоляция 2р-1	6	1	10

Продолжение табл. 3-6

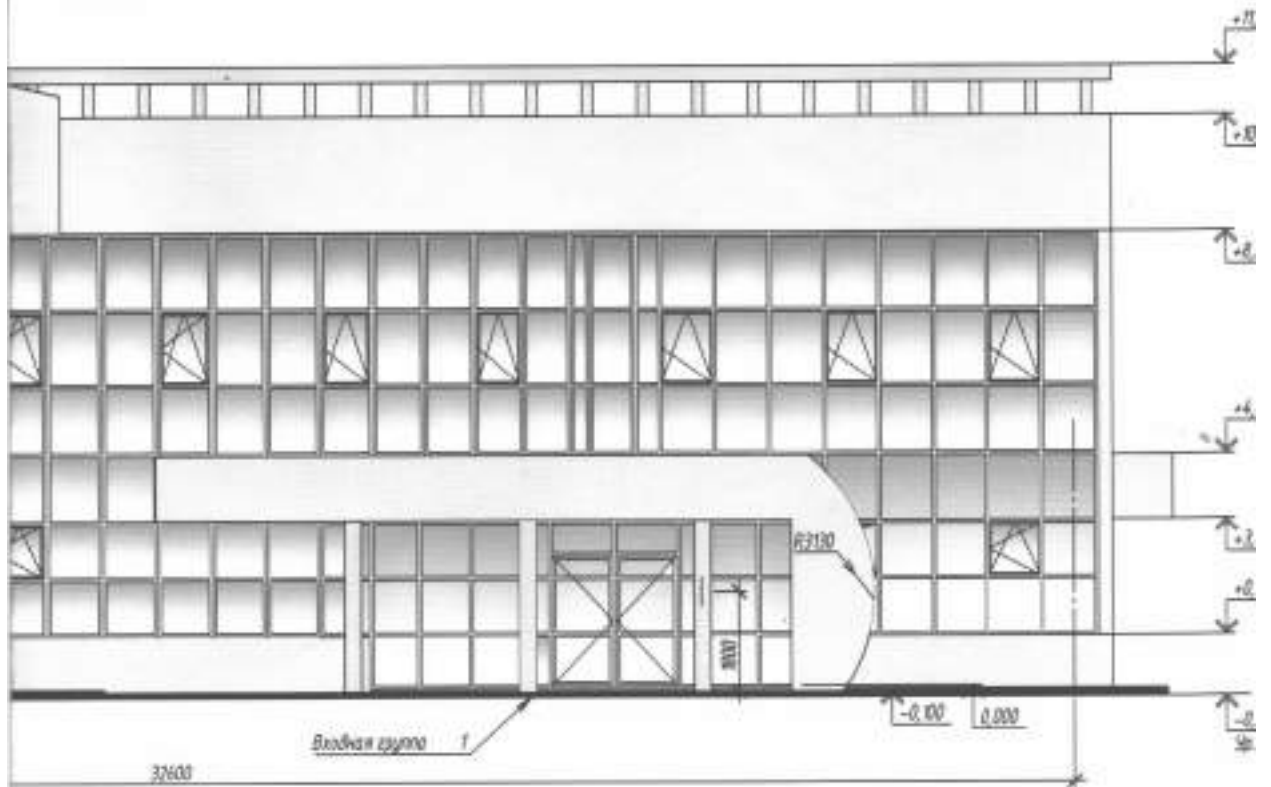
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Устройство полов из керамических плиток	100м ²	15,346	119,78	224,16	-	-	-	облицовщик 4р-1, облицовщик 3р-1	12	2	19
Облицовка стен и потолков листами ГКЛ под окраску	100м ²	22,344	71,02	193,52	-	-	-	Штукатур 4р-1, 3р-1	12	1	16
Штукатурные работы	100м ²	2,195	65,66 (4,76)	17,58	-	-	-	машинаст растворомасоса 3р-1, штукатур 4р-2, штукатур 3р-2, штукатур 2р-1	6	1	4
Окраска водоэмульсионными составами: простая	100м ²	0,388	16,94	0,8	-	-	-	маляр 4р-1	1	1	1
Окраска водоэмульсионными составами: улучшенная	100м ²	23,031	25,41	71,37	-	-	-	маляр 4р-1	8	1	9
Устройство подвесных потолков «Армстронг»	100м ²	9,399	102,46	117,44	-	-	-	Монтажник 4р-1, 3р-1	8	1	15
Облицовка стен керамической плиткой	100м ²	1,202	228,0	33,42	-	-	-	облицовщик 4р-1, облицовщик 3р-1	4	1	8
Благоустройство	тыс.руб.	452,92	-	99,37	-	-	-	разнорабочие	13	1	8
Разные неучтенные работы	тыс.руб.	103,28	-	207,96	-	-	-	разнорабочие	2	1	128



Генеральный план (М 1:50)

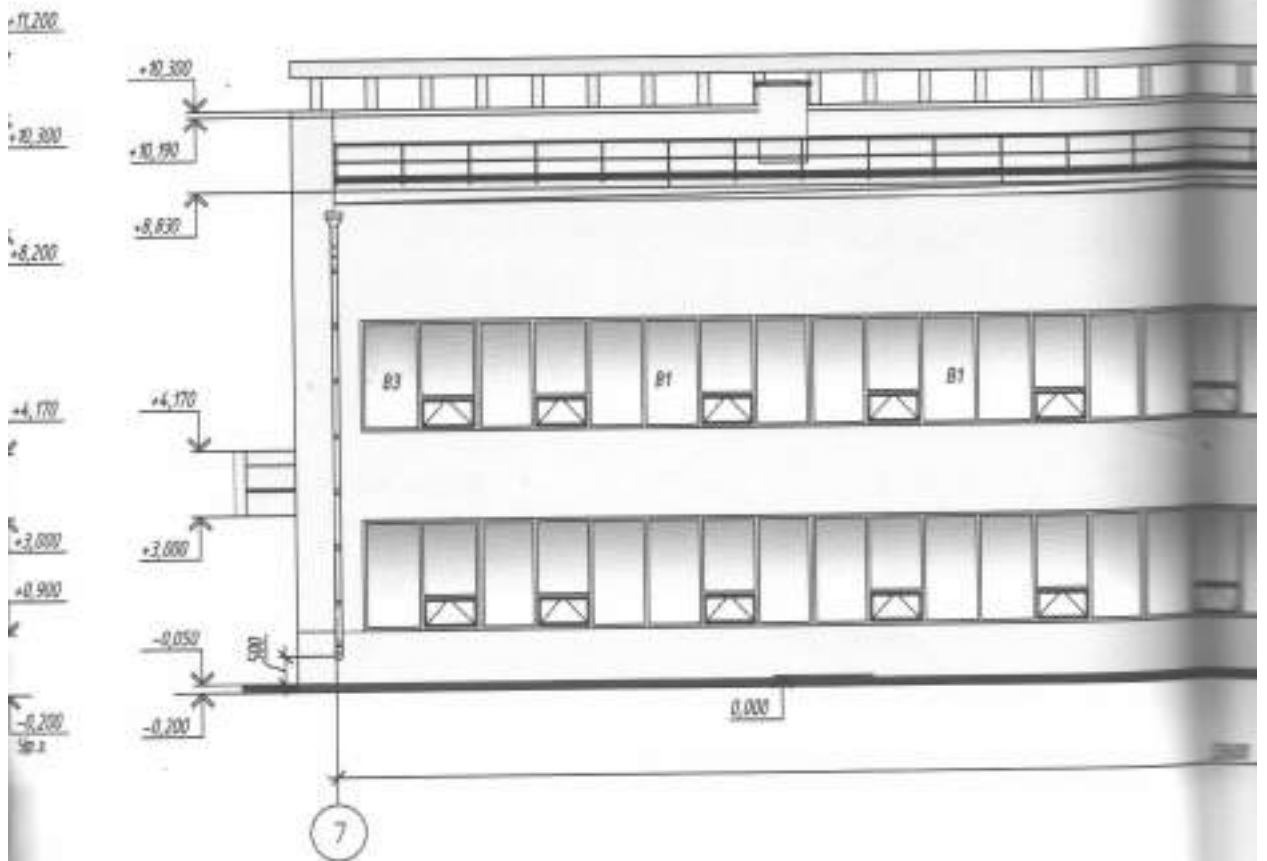


Фасад 1-7

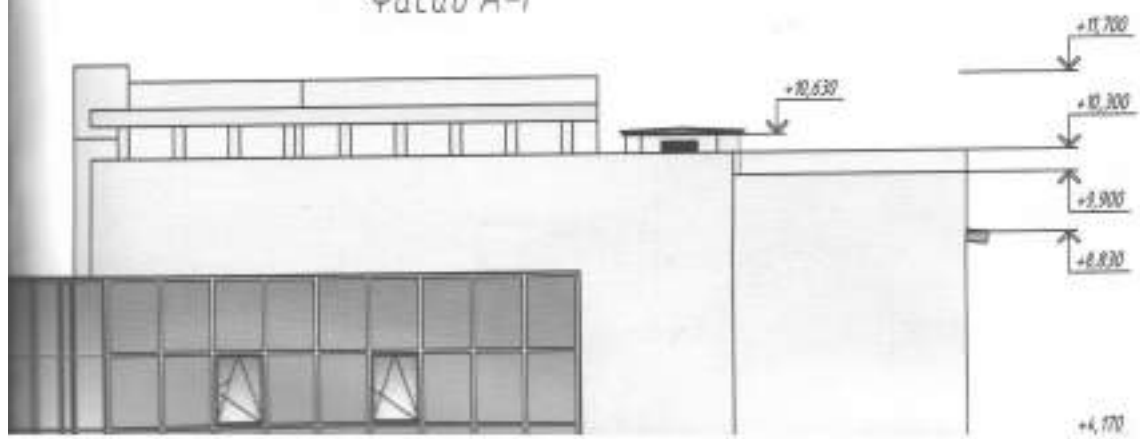


0)

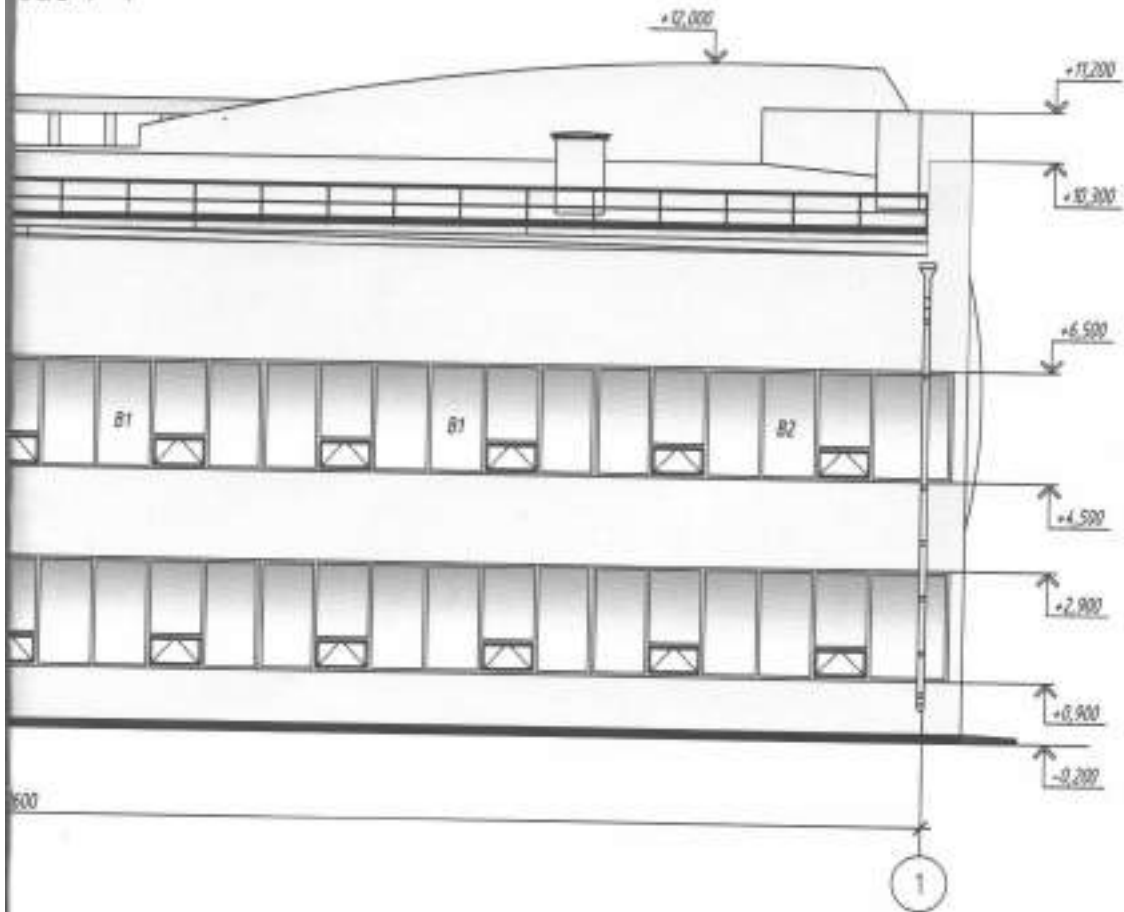




Фасад А-Г



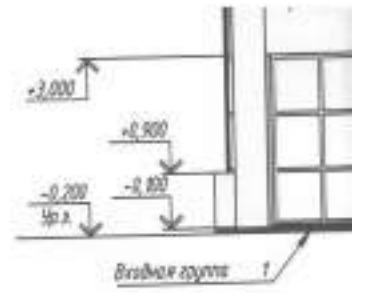
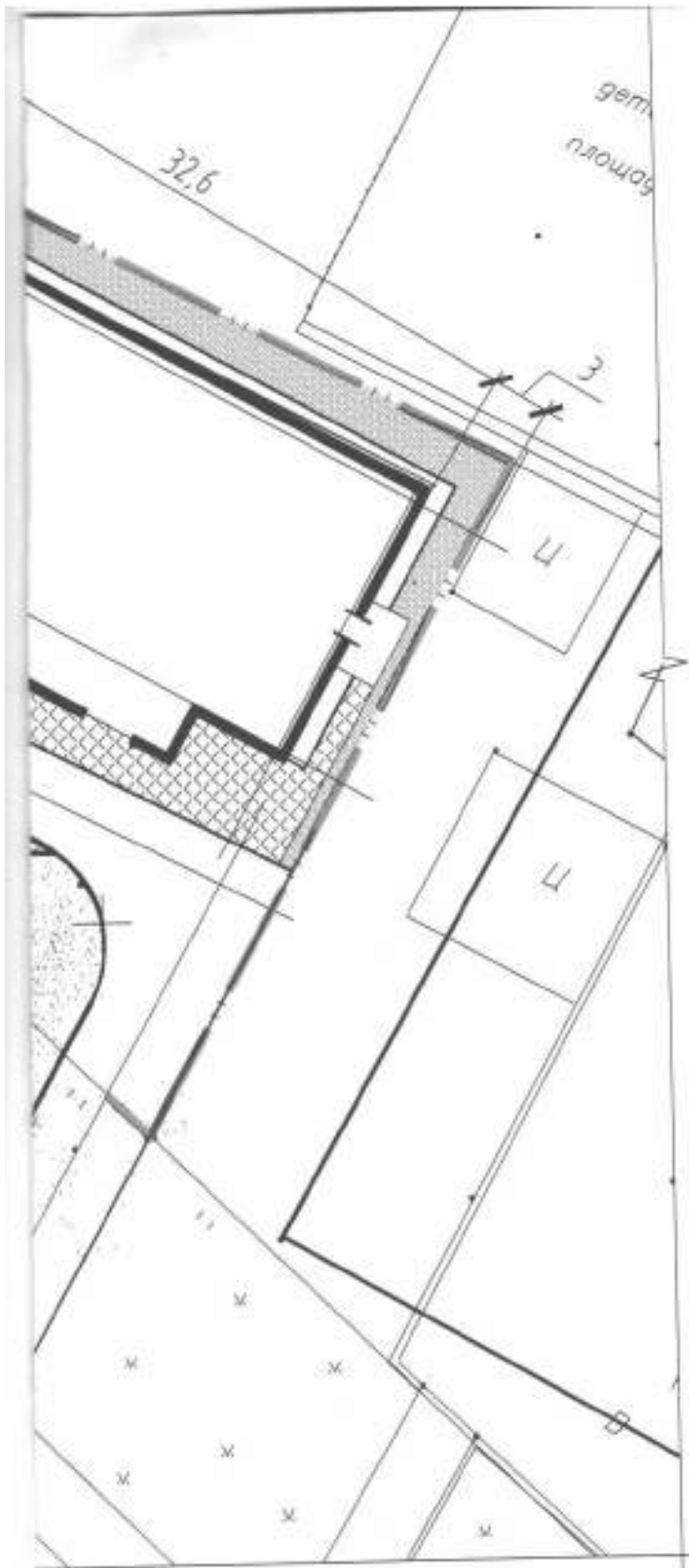
сад 7-1



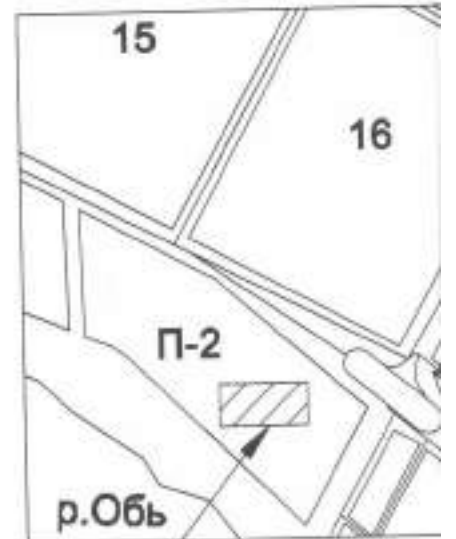
Ведомость наружной отделки

Поз.	Элементы объекта	Отделка, цвет	Условные обозначения
1	Покрытие кровли	Панели покрытия сэндвич заводского изготовления	Серые, по кат. RAL 70361
2	Облицовка стен фасадов	Металлич. кассеты или алю. композитные панели	Серые, по кат. RAL 70361
3		Металлич. кассеты или алю. композитные панели	Серые, по кат. RAL 70361
4		Фасадные панели "Керамогранит"	Серые, по кат. RAL 70361
5		Фасадные панели "Керамогранит"	Серые, по кат. RAL 70361
6	Остекление витражных фасадов (стоечно-раздельного)	Алюмин. сист. "СБЛ" (остекление окон, дверей) (зеркальность 50%)	

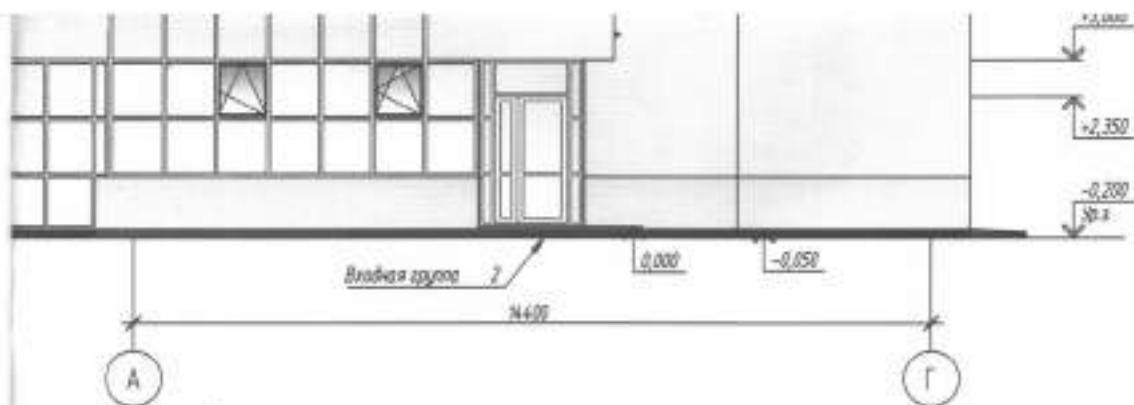




Ситуационный план



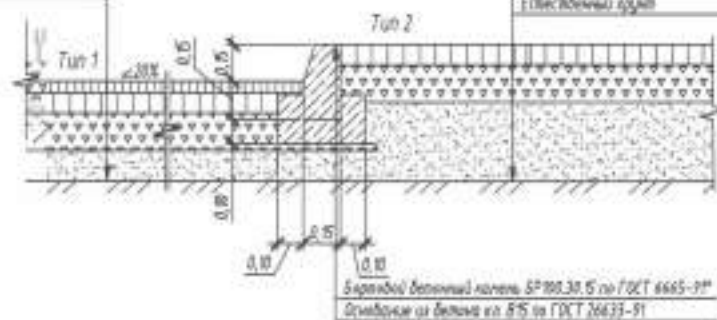
Участок строительства



Узел примыкания тротуарных плит к асфальтобетонному покрытию

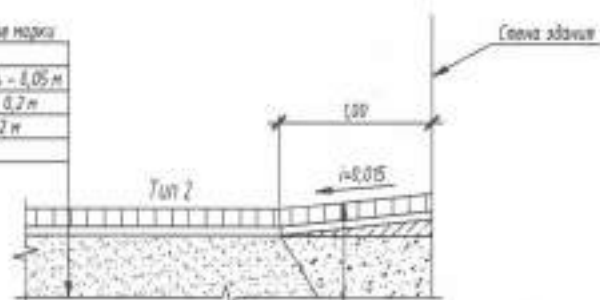
Легкоизносный асфальтобетон
ГОСТ 9208-97, тип Б
Дружественный асфальтобетон
ГОСТ 9208-97, тип Б
Щебень по ГОСТ 8267-93 фракцией 20-40мм - 0,15 м
Насыпной грунт - песок
Естественный грунт

Плиты бетонные тротуарные марки	n - 0,15 м
ЛКВ ГОСТ 17608-91 - 0,08	
Щебень по ГОСТ 8267-93 фракцией 20-40мм	
Насыпной грунт - песок	
Естественный грунт	



Узел примыкания тротуарных плит к зданию

Легкоизносные тротуарные марки
ЛКВ ГОСТ 17608-91 - 0,08
Сухая цементно-песчаная смесь - 0,05 м
Щебень по ГОСТ 3344-83 - 0,2 м
ГОСТ 8736-93 - 0,2 м
мелкий грунт



Плиты бетонные тротуарные марки
ЛКВ ГОСТ 17608-91 - 0,08
Сухая цементно-песчаная смесь в соотношении 1:3 по песку - 0,05 м
Бетон В 7,5 по ГОСТ 24633-91 - 0,10 м
Гравийно-песчаная смесь по ГОСТ 23735 - 78*

Ведомость жилых и общественных зданий и сооружений

Позиция по плану	Наименование и обозначение	Этажность	Количество			Площадь, м ²				Строительный объем, м ³	
			Здания	Квартир		Застройки		Общая нормируемая		Здания	Всего
				Эта-жностей	Все-го	Здания	Всего	Здания	Всего		
1	КПО -	2	1			592	592			6720	6720
2	Гостевая стоянка на 8 автомобилей		-	-	-	-	-	-	-	-	-

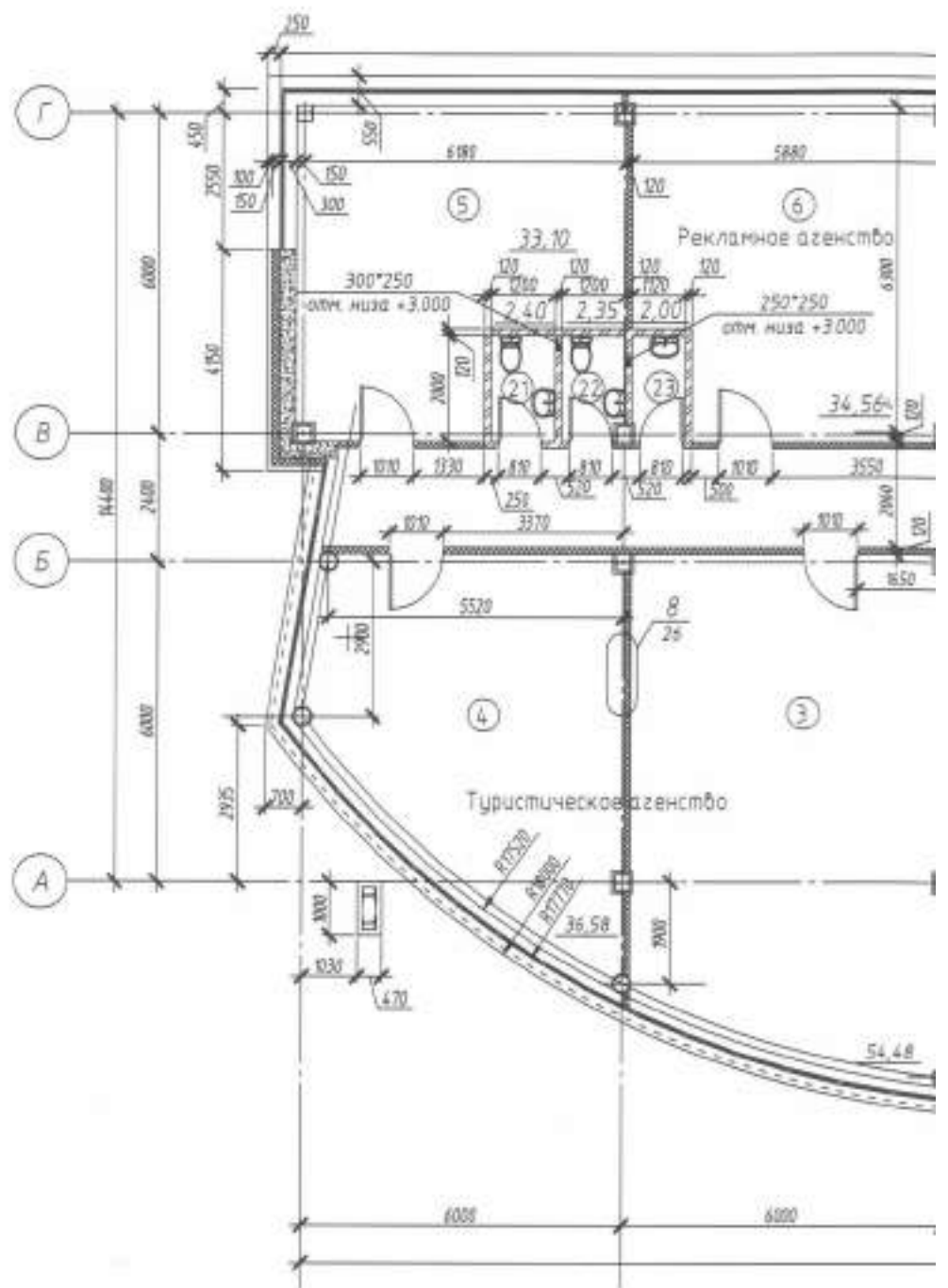
Ведомость проездов, тротуаров и площадок

Условное изображение	Наименование	Тип	Площадь покрытия, м ²	Бордюры из бортового камня	
				Тип	Кол., м
	Покрытие проездов и площадок из с/з асфальтобетона ГОСТ 9128-84, h=0,12м	1	760	БР 100.30.15	219
	Покрытие тротуаров из бетонной тротуарной плитки 2Ф10, ГОСТ 17608-91	2	201	БР 100.20.08	71

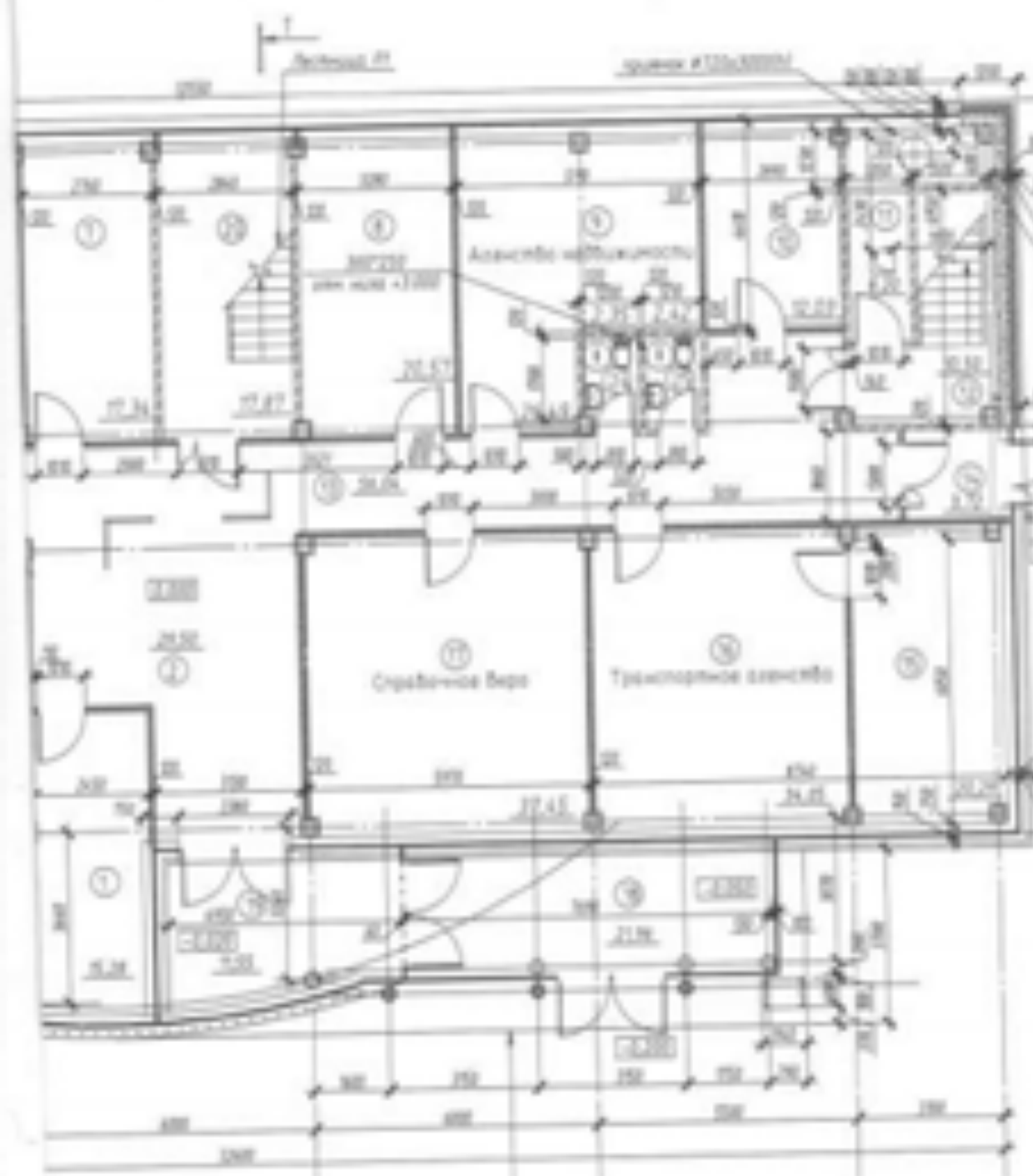
Ведомость элементов озеленения

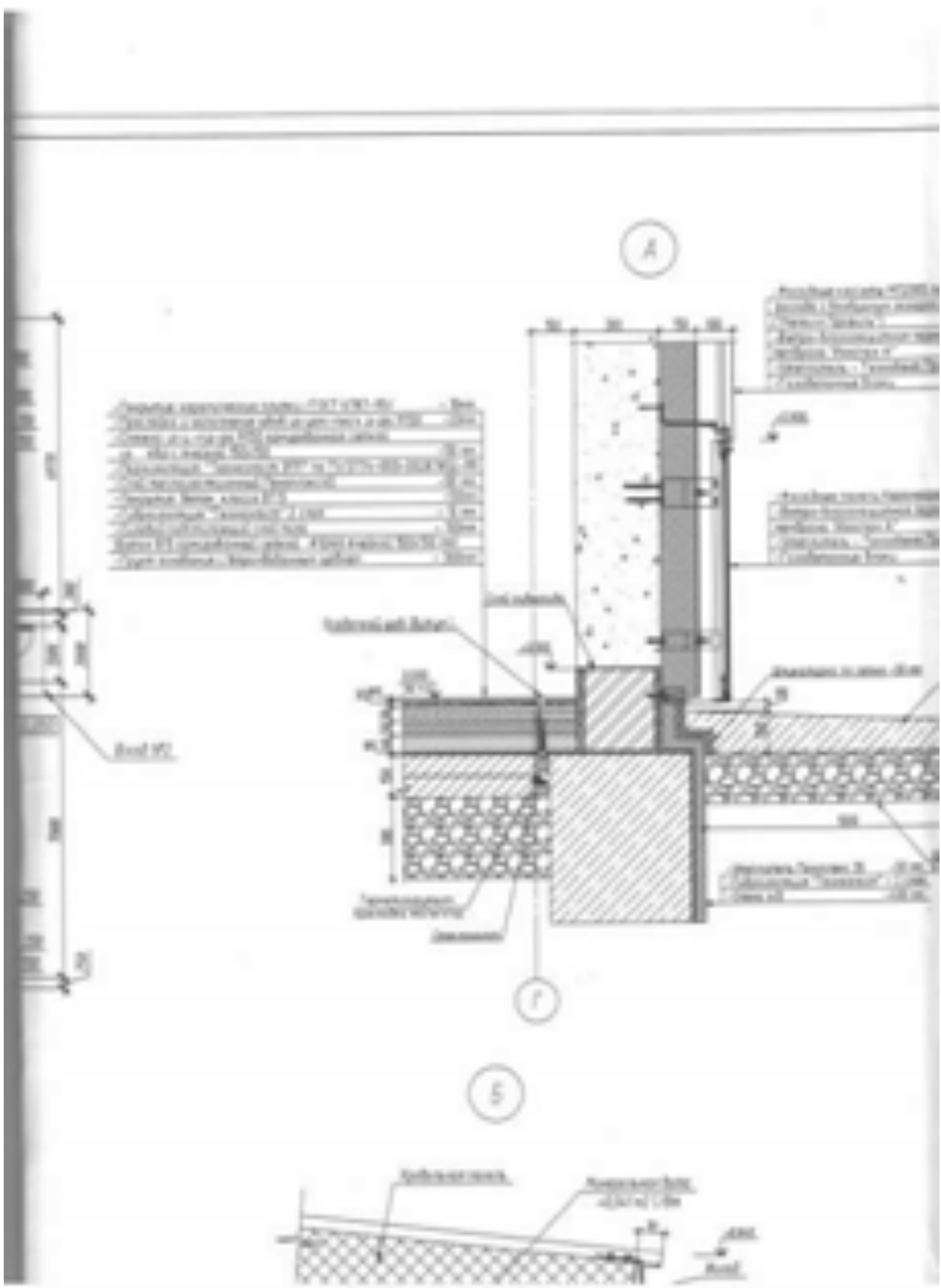
№ п/п	Условн. обозначение	Наименование породы и вида насаждения	Возраст, лет	Кол-во	Примечание
1		Рябина обыкновенная	5	8	с комом 0,6х0,6х0,6
2		Спирея (таволга) японская h=10м	3	16	саженец
		Газон, м ²	-	1010	посев люцерны - 45% клевера - 30% райграс пастбищный - 25%

270800.62-2016-147 ВКР					
Многофункциональный комплекс в квартале					
Трибечный-2" г.Нижегородска					
Изм.	Кол. и ч.	Лист	Исполн.	Подпись	Дата
Лод. карендр	Литвинова С.Г.	Л.1	Литвинова С.Г.	Л.1	31.05
Проектиров	Литвинова С.Г.	Л.1	Литвинова С.Г.	Л.1	31.05
Конструктор	Семько С.Б.	Л.1	Семько С.Б.	Л.1	31.05
Выполнит	Литвинова С.Г.	Л.1	Литвинова С.Г.	Л.1	31.05
Многофункциональный комплекс					Стандия
Фасады 1-7, 7-1, А-Г, ситуационный план (эксплуатационный план)					Лист
					Листов
					ВКР
					1
					8
					Формат А3 (300x420) "ВРГ/3" ОКН
					г.Нижегородска
					Исполнитель



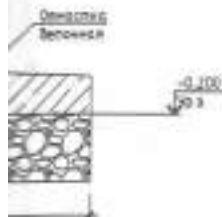
План на отп. +0,000








Бетонная плита	-100 мм
Водостроительная мембрана	-150 мм
Песок	-100 мм

Керамзит	-80 мм
Водостроительная мембрана	-150 мм
Песок	-100 мм



Щитовая конструкция в соответствии с проектом

Условные обозначения

-  - Перегородки из кирпича;
-  - Стены из газобетонных блоков;
-  - Перегородки из ГКЛ;

1. Наружные двери, окна, витражи и витражи пандусов – двухкамерный стеклопакет (сопротивление теплопередаче не менее 0,6 м²С/Вт).
2. Внутренние витражи выполнять из витринного стекла толщиной 6 мм.
3. Перед изготовлением дверей, витражей и окон размеры проемов уточнить после возведения несущих конструкций.
4. Над проемами шириной до 500 мм и включительно (для стен толщиной 200 мм) выполнять рядовые перемычки из 2хф 10АП L=1100 мм и перегородок толщиной 120 мм из 2хф 10П L=1100 мм. Расход – 25 кг.

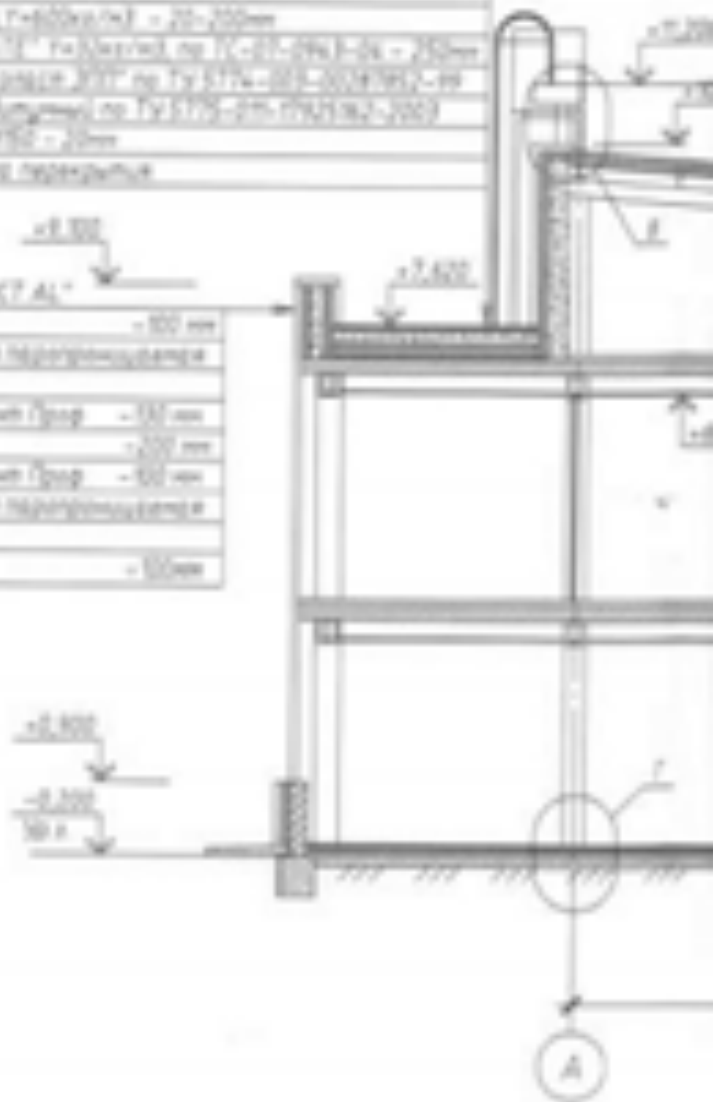
Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²
1	Охрана	15,28
2	Вестибиль	29,50
3	Кабинет	54,48
4	Кабинет	36,58
5	Архив	33,10
6	Кл. кабинет	34,56

№ п/п	Исполнение	Кол-во	Единица измерения

- "Технология ЖБИ" (объемный) по ТУ 5774-003-0028962-09
- "Технология Бетон ЖБИ" (объемный) по ТУ 5774-003-0028962-09
- Гидроизоляция поперек направления по ТУ 5774-003-0028962-09
- Стяжка из г.п.п. по ПТО с армированием сеткой из ст.л. арматуры 50х50 - 10мм
- Армокаркасная сетка Г-600х600 - 20-200мм
- Теплоизоляция "Техноэкоплат" по ТУ 5774-003-0028962-09 - 20мм
- Гидроизоляция "Техноэкоплат" по ТУ 5774-003-0028962-09
- Стяжка из г.п.п. по ПТО - 20мм
- Конструктивная плита перекрытия

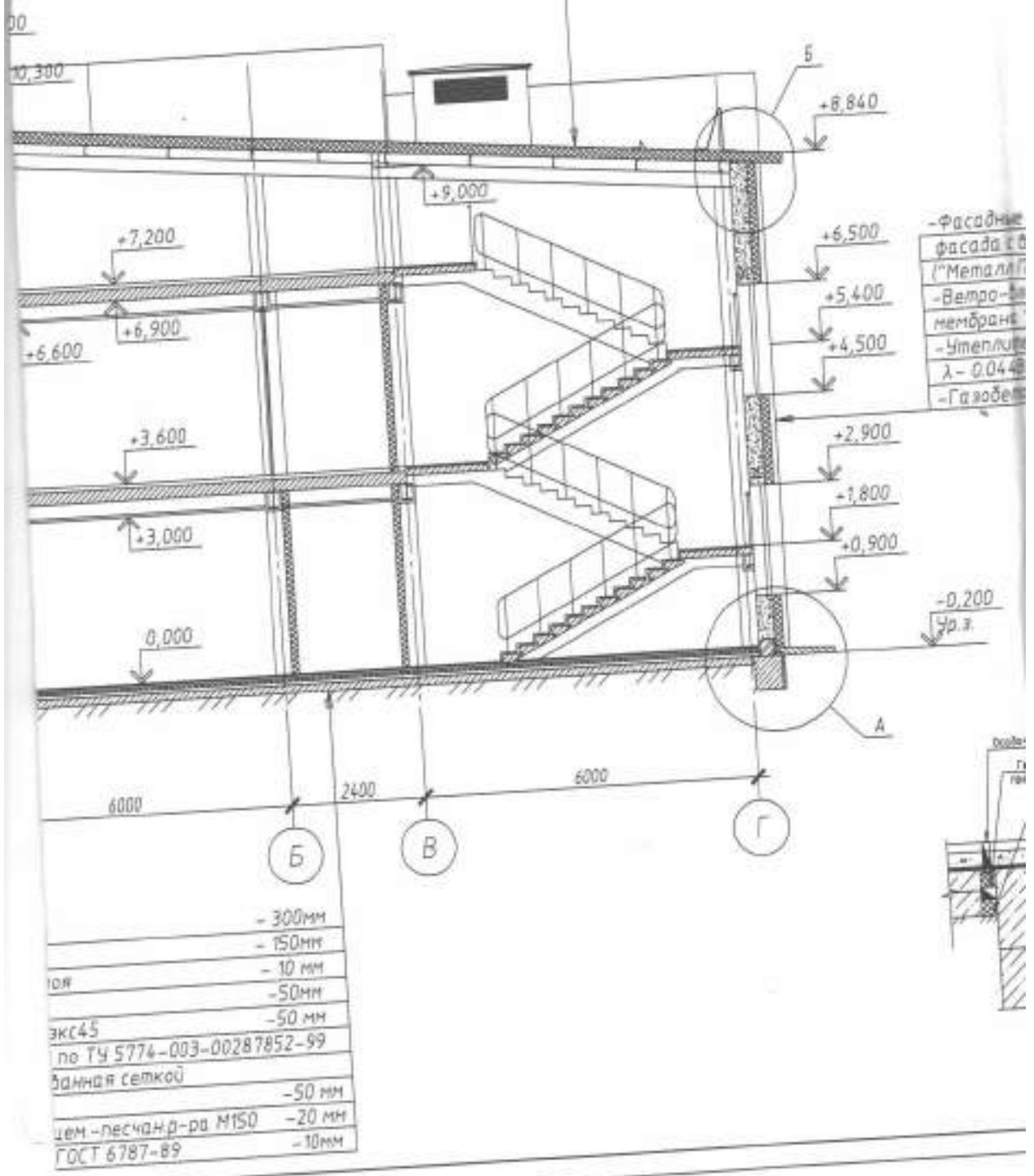
- Внешняя система "ПВХ АЛ" по проекту ПР 5247 - 50 мм
- Битумно-полимерная гидроизоляционная мембрана "Истопол А"
- Теплоизоляция - Техноэкоплат - 50 мм
- Гидроизоляция битум - 20 мм
- Теплоизоляция - Техноэкоплат - 50 мм
- Битумно-полимерная гидроизоляционная мембрана "Истопол А"
- Пароизоляция - 10 мм



- Гидроизоляция поперек направления
- Битумно-полимерная мембрана
- Гидроизоляция "Техноэкоплат" 2 слоя
- Конструктивная плита перекрытия
- Армокаркасная сетка Г-600х600 - 20-200мм
- Стяжка из г.п.п. по ПТО с армированием из ст.л. арматуры 50х50
- Теплоизоляция в направлении по ПТО
- Битумно-полимерная мембрана "ПВХ АЛ"

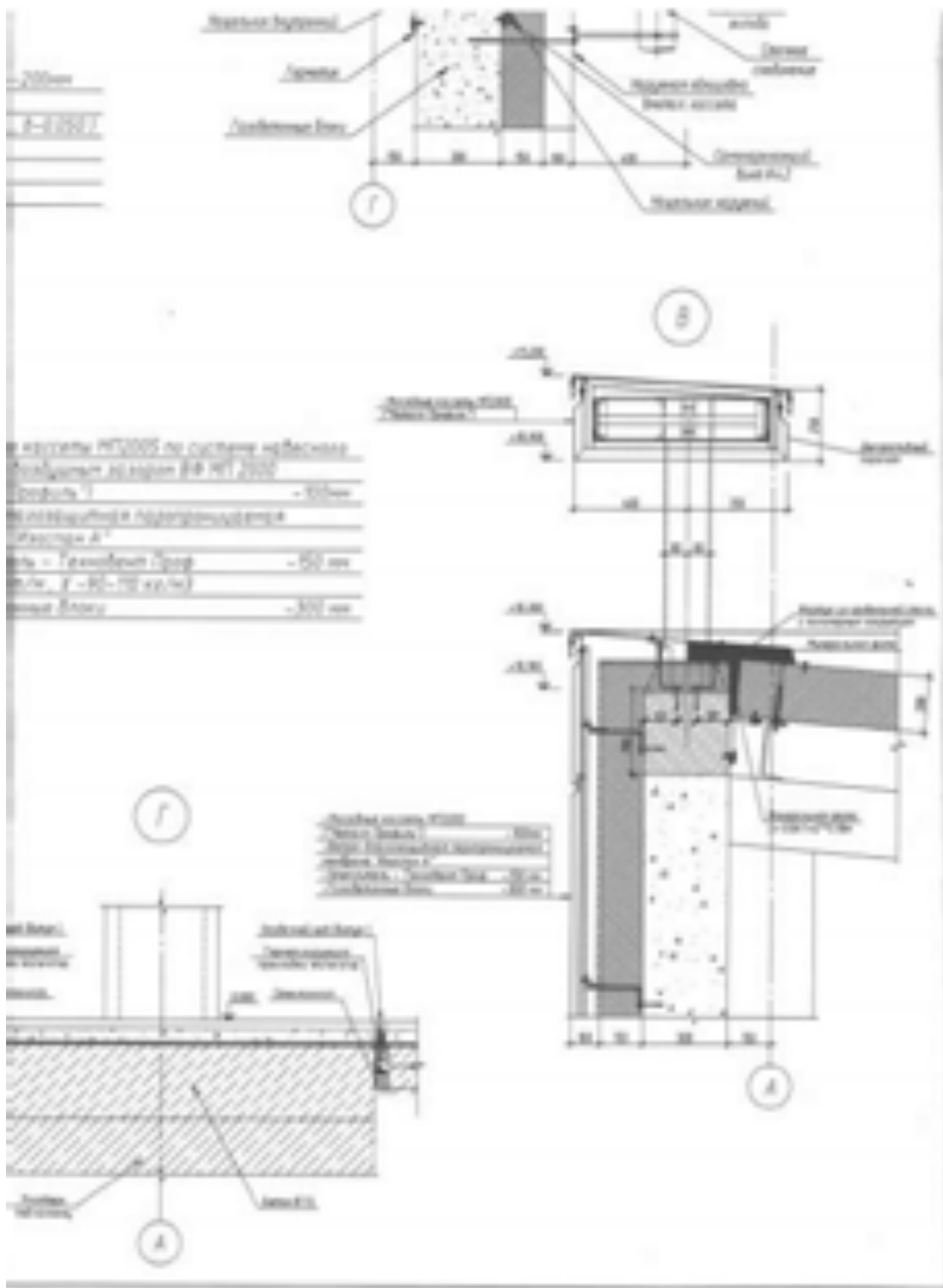
Разрез 1-1

- Панели покрытия сэндвич
- заводского изготовления
- (утеплитель минплита плотность - 80 кг/м³, δ -
- Метал. прогоны
- Метал. балка
- Подшивной потолок

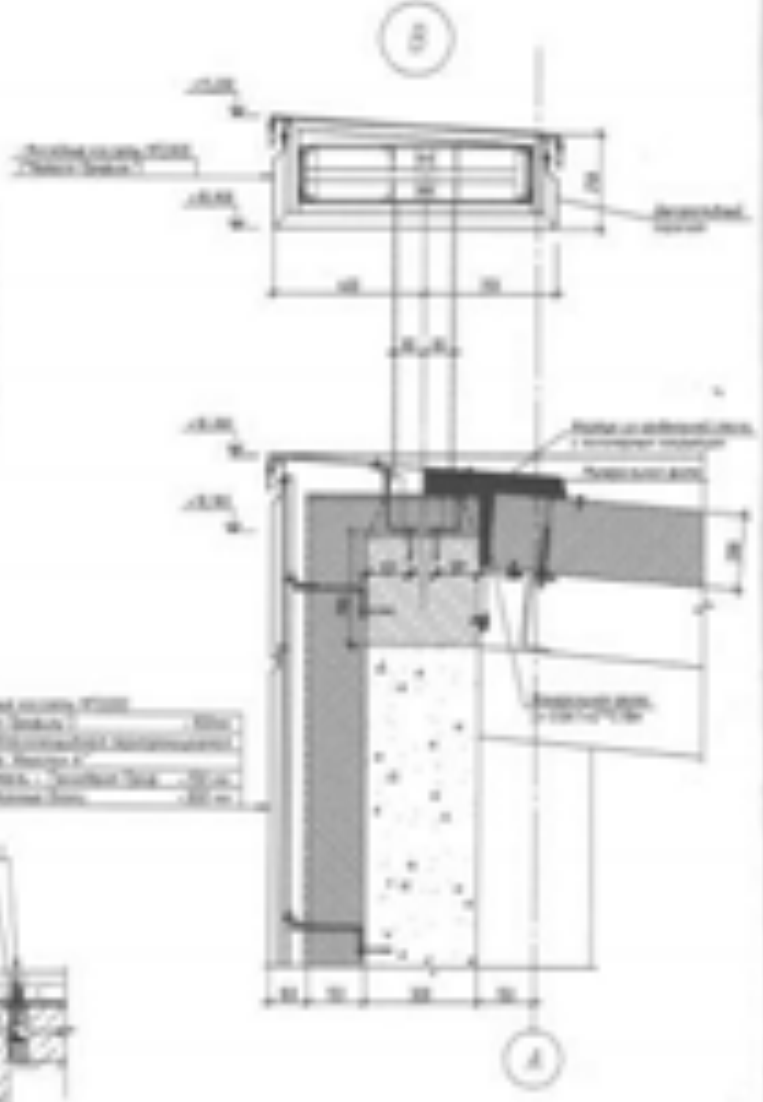
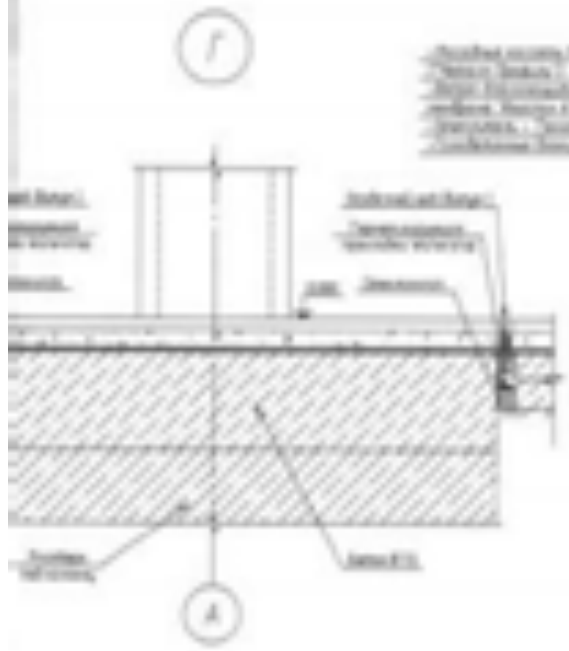


- Фасадные
- панели
- (Металл)
- Ветро-защитная
- мембрана
- Утеплитель
- λ - 0.048
- Газобетон

	- 300мм
	- 150мм
	- 10 мм
юя	- 50мм
экс45	- 50 мм
по ТУ 5774-003-00287852-99	
Занная сеткой	- 50 мм
цем.-песчан. ра М150	- 20 мм
ГОСТ 6787-89	- 10мм



1. Стеновые панели ПК2005 по системе «Вентил»
 2. Конструкция стеновых панелей ПК2005
 3. Конструкция стеновых панелей ПК2005
 4. Конструкция стеновых панелей ПК2005
 5. Конструкция стеновых панелей ПК2005
 6. Конструкция стеновых панелей ПК2005
 7. Конструкция стеновых панелей ПК2005
 8. Конструкция стеновых панелей ПК2005
 9. Конструкция стеновых панелей ПК2005
 10. Конструкция стеновых панелей ПК2005



7	Кабинет	17,34
8	Кабинет	20,57
9	Кабинет	26,49
10	Кабинет	12,03
11	Тепловой пункт	8,20
12	Лестничная клетка	10,50
13	Коридор	56,04
14	Тамбур	3,72
15	Кабинет	20,29
16	Кабинет	34,05
17	Справочное бюро	37,45
18	Тамбур №1	20,20
19	Тамбур №2	13,83
20	Лестничная клетка	17,81
21	Санузел	2,40
22	Санузел	2,35
23	Кладовая уборочного инвентаря	2,00
24	Санузел	2,35
25	Санузел	2,42

Имя	Колуч	Лист	Инициалы	Подпись	Дата
Лобковская	Ольга	СГ	СГ	СГ	09.06
Рябенделюк	Ольга	СГ	СГ	СГ	09.06
Гонималова	Ольга	В.Д.	В.Д.	В.Д.	31.08
Воловик	Евгений	А.Д.	А.Д.	А.Д.	02.06
Михайлова	Людмила	О.В.	О.В.	О.В.	13.05

270800.62-2016-147 ВКР

Многофункциональный комплекс в квартале
"Прибрежный-2" г. Нижневартовска

Многофункциональный комплекс

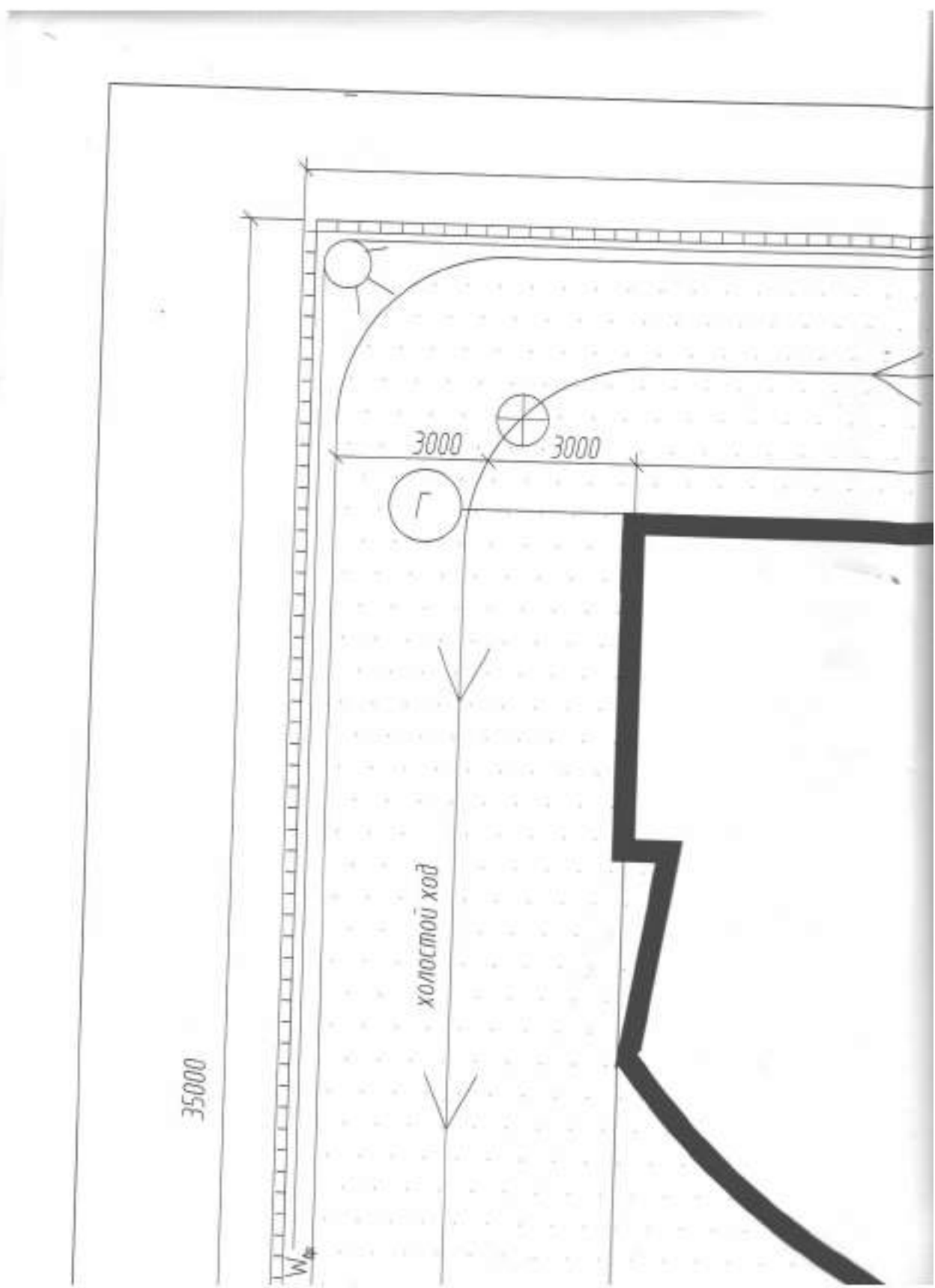
Стация	Лист	Листов
ВКР	2	8

План на олт. +0,000. Разрез 1-1
Ули А, Б, В, Г.

Филиал №302/000 "НТГУ" ФГУП
г. Нижневартовска

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25





35000

холостой ход

3000

3000

Γ

W

49000

W_{sp}

3000



3000

32600

1

R=21.0M

R=16.0M

14400

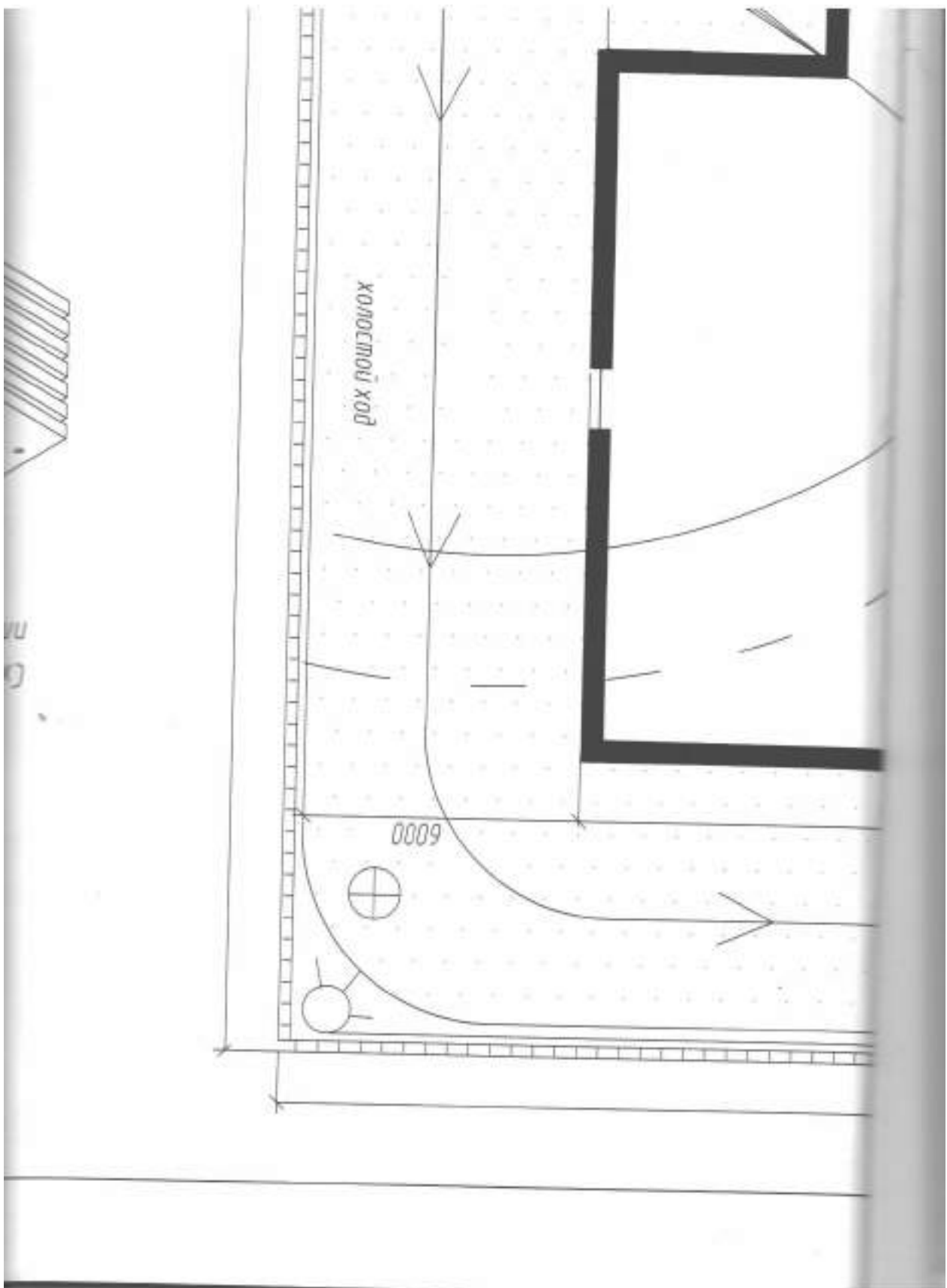


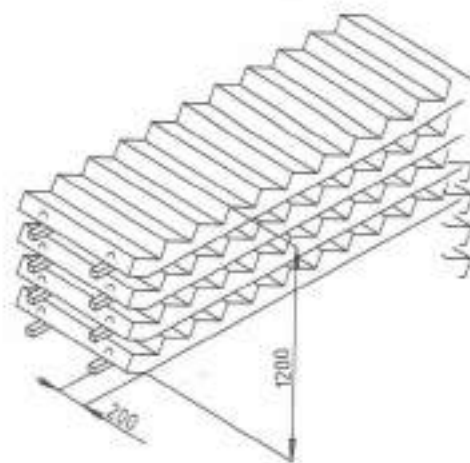
Схема складирования
балок



Схема складирования
перекрытия

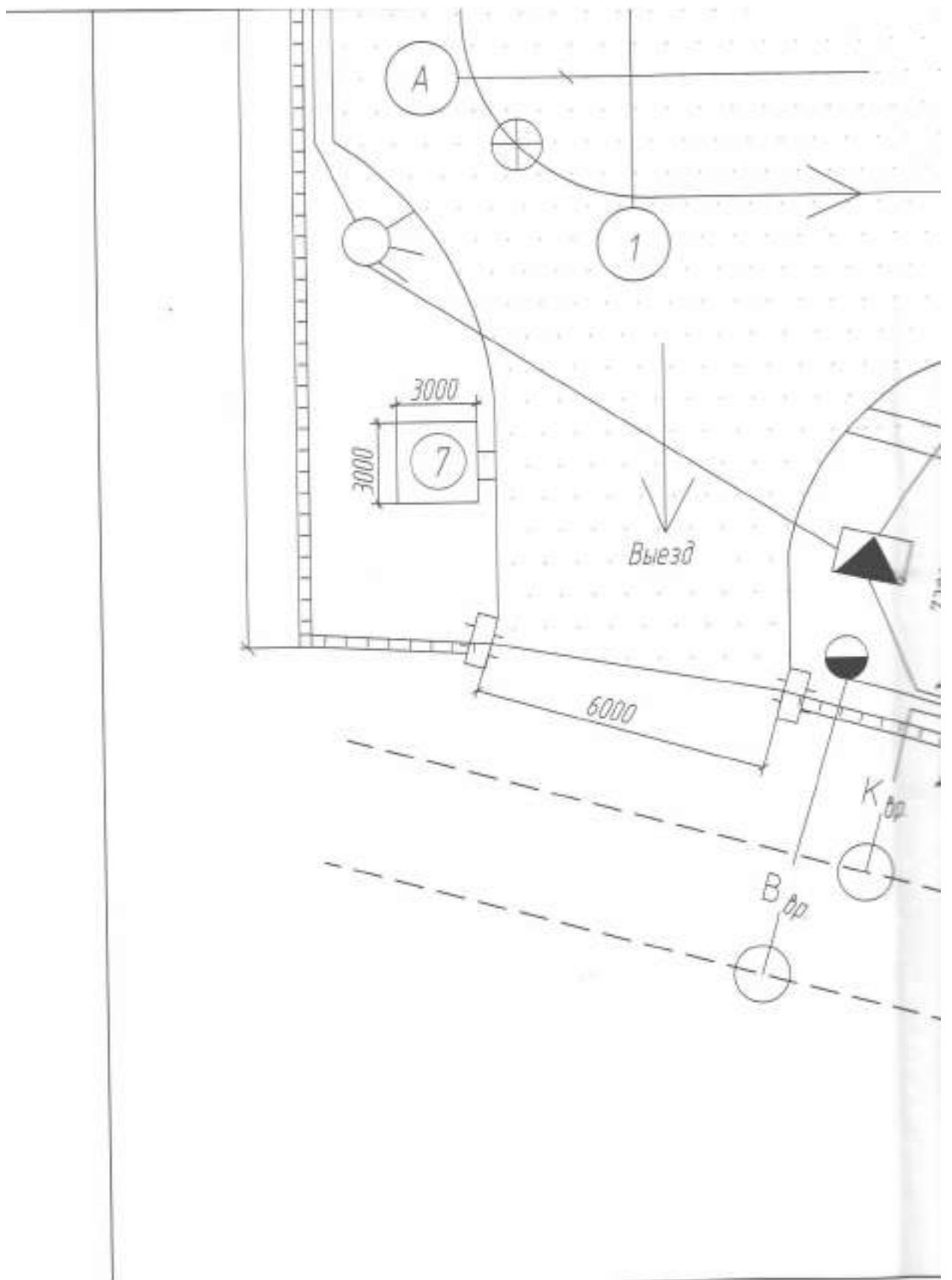


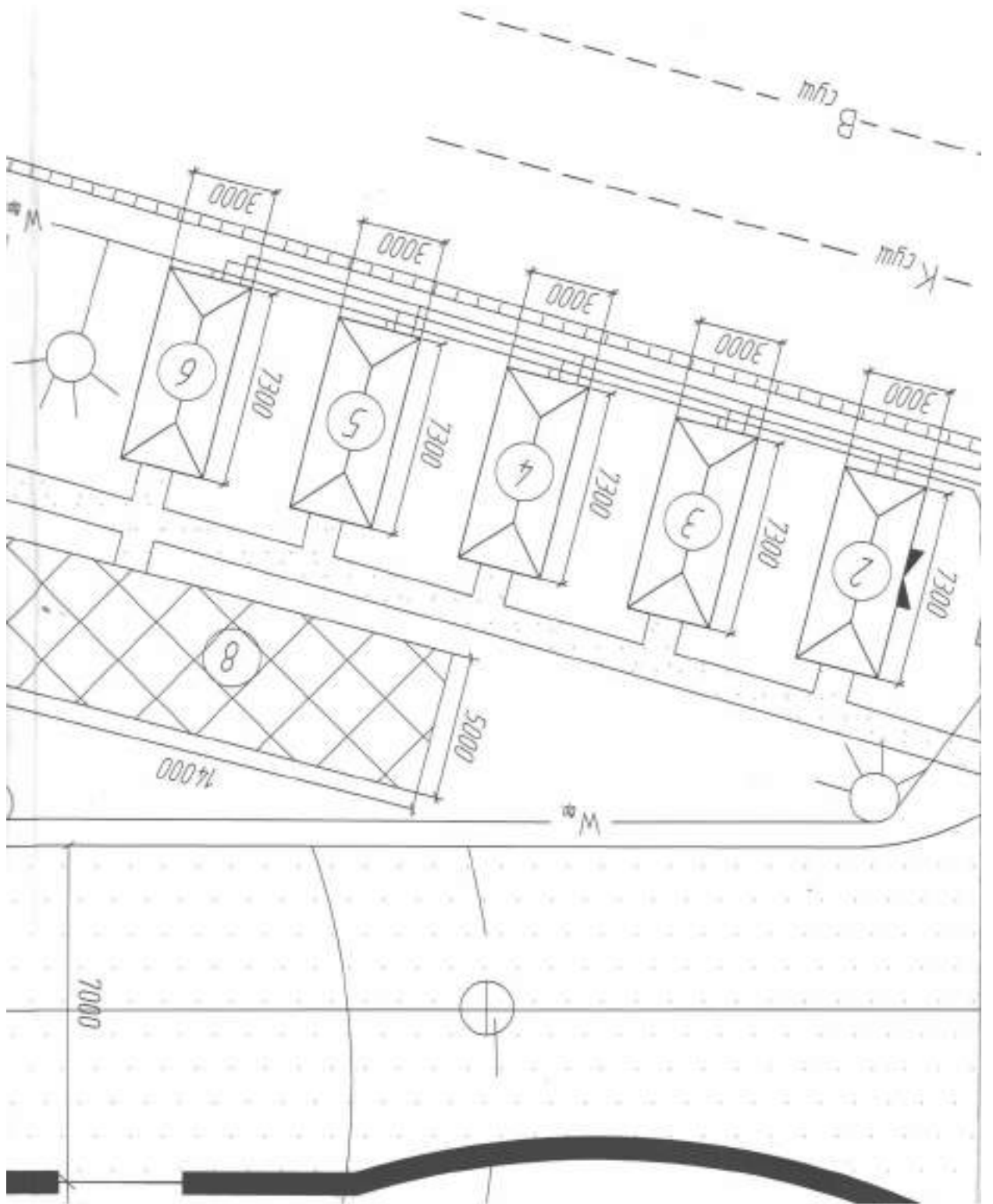
Схема складирования
лестничных маршей

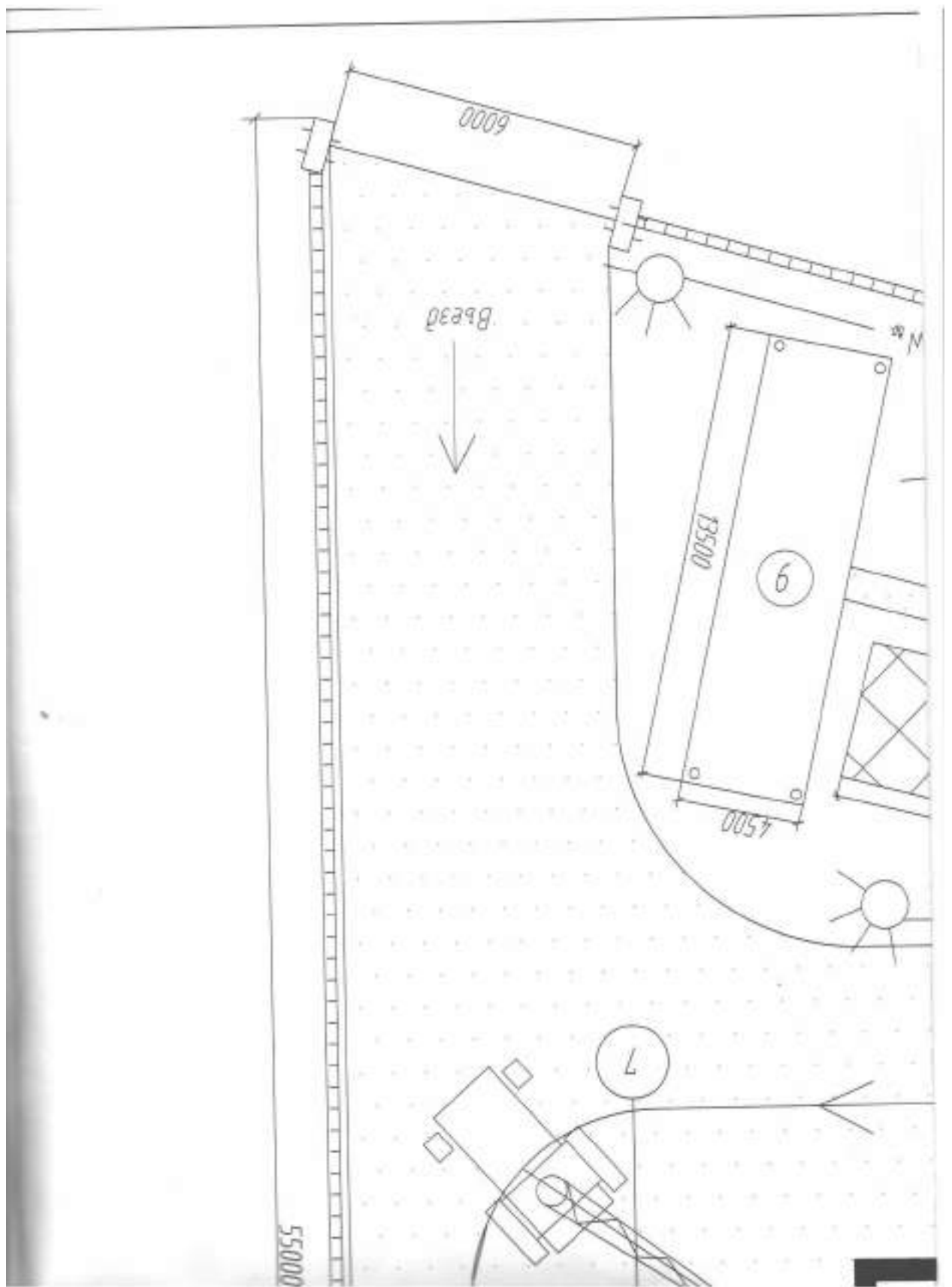


Условные обозначения

Обозначение	Наименование
	Открытая площадки складирования
	Навес







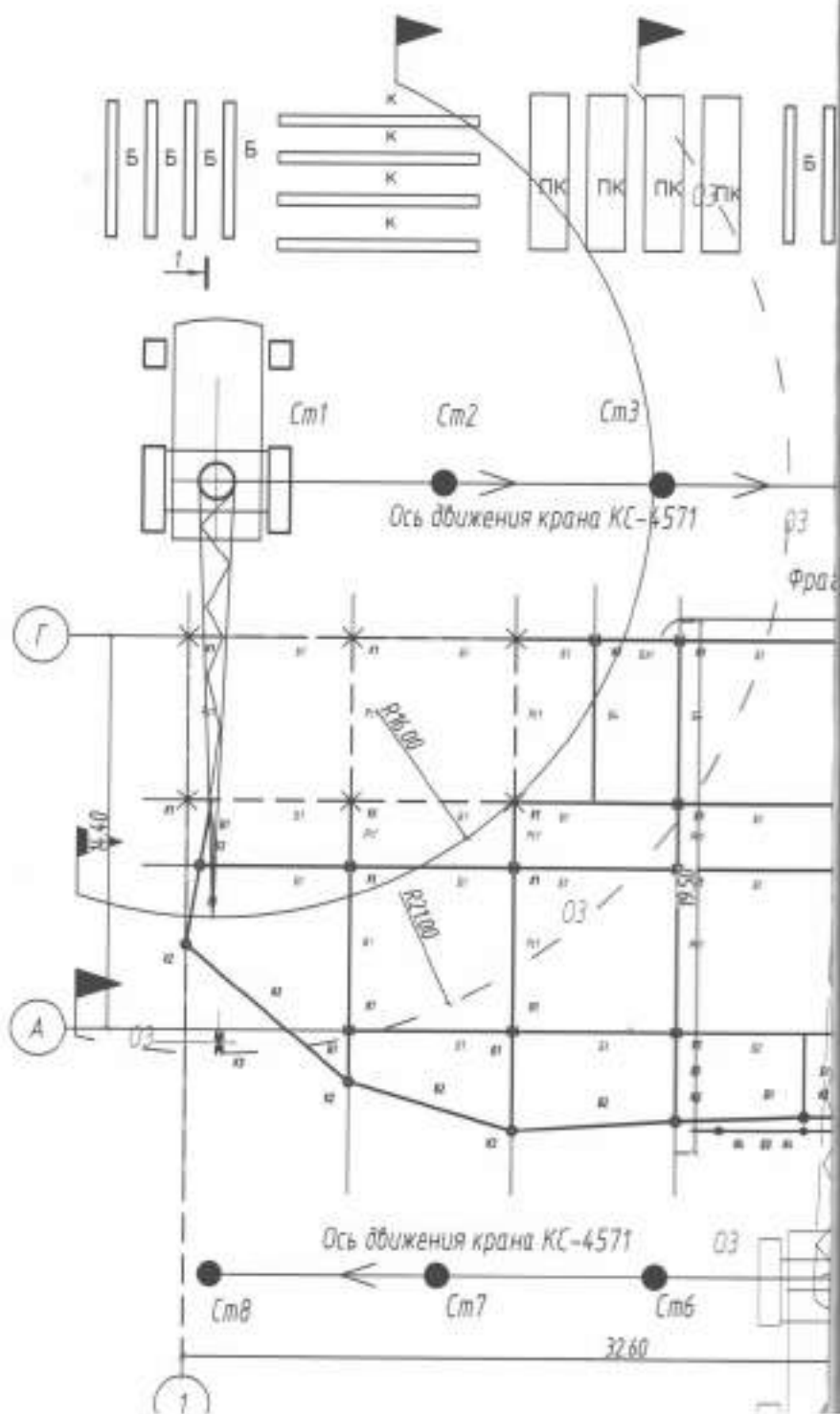
	Распашные ворота
	Временная канализация
	Временный водопровод
	Существующая постоянная канализация
	Существующий постоянный водопровод
	Трансформаторная подстанция
	Указатели движения транспорта
	Пожарный щит
	Стойки крана, пути движения крана
	Пржекторная мачта

Экспликация зданий и сооружений

п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примеч.
1	Возводимое здание	об.	1	проектир.
Временные здания и сооружения				
2	Гардеробная и сушилка	шт.	1	инвентар.
3	Уборная	шт.	1	инвентар.
4	Душевая	шт.	1	инвентар.
5	Столовая	шт.	1	инвентар.
6	Прорабская	шт.	1	инвентар.
7	Закрытый склад	шт.	1	инвентар.
8	Открытый склад	шт.	1	инвентар.
9	Навес	шт.	1	инвентар.

270800.62-2016-147 ВКР						
Многофункциональный комплекс в квартале						
"Прибрежный-2" г. Нижневартовска						
Изм.	Кол-во	Лист	Инициалы	Подпись	Дата	
Заблорова	1	1	С.И.И.	С.И.И.	08.06	
Григорьев	1	1	С.И.И.	С.И.И.	31.05	
Козулякин	1	1	С.И.И.	С.И.И.	31.05	
Васильев	1	1	С.И.И.	С.И.И.	07.06	
Нерисков	1	1	С.И.И.	С.И.И.	08.06	
Многофункциональный комплекс				Стadium	Лист	Листов
Стройгенплан				ВКР	8	8
Формат А1				Рисунки в масштабе 1:500 (или) в г. Нижневартовске Кадровый отдел "Иформатика"		

Схема движения крана при монтаже к



аркаса



Условные обозначения	
Н ○	Смонтированная колонна, стойка
×	Место установки колонны
—	Смонтированная балка, ригель
- - -	Проектное положение балки, ригеля

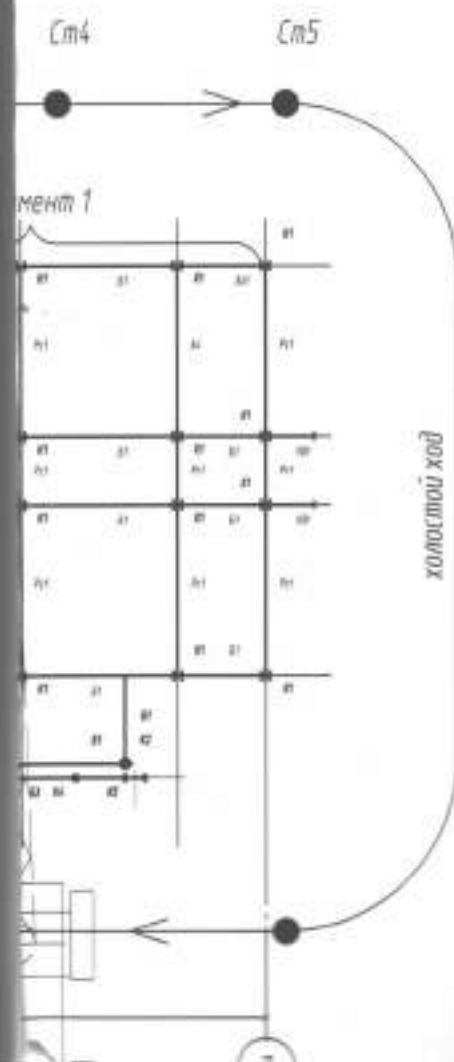
Схе
М

⊗

Место опоры

Сварочный
аппарат

Ящик с
инструмента



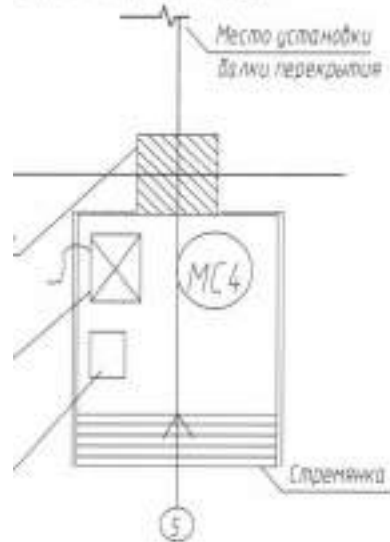
Технологические операции

- Проверка размеров,
- подготовка крана к монтажу и установка его в рабочее положение,
- установка набесных лестниц и площадок, набесных талей и страховочных канатов,
- подготовка поверхностей для опирания балок покрытия,
- крепление распорок и оптяжек,
- страловка,
- подъем и подача к месту установки,
- установка балок покрытия,
- выдерка балки и крепление узлов,
- расстраловка, снятие оптяжек,

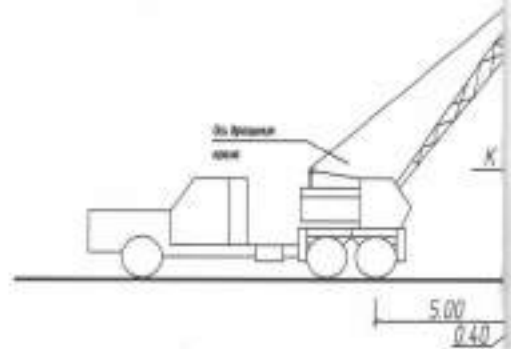
Допуски на монтаж

A

ма-организации рабочего
места монтажника



Монтаж балки



Фрагмент 1

Ось движения крана

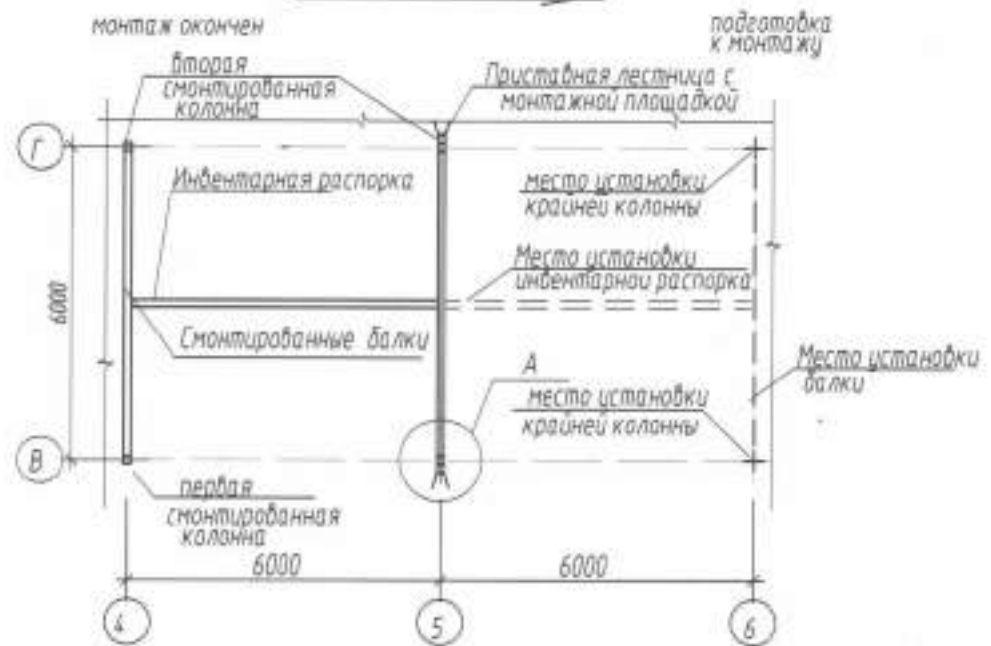
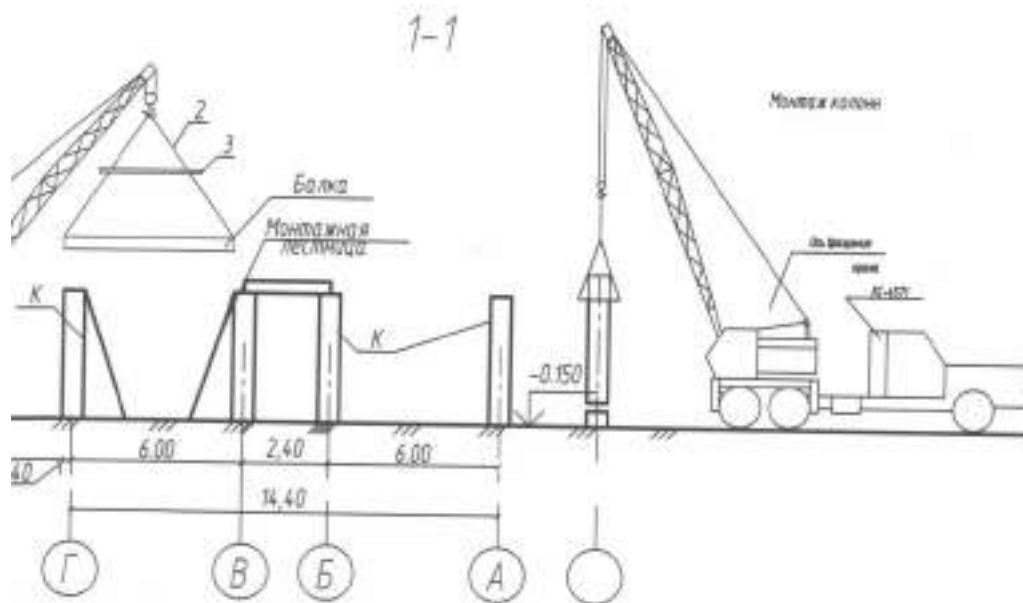


Схема раскрепления
колонны расчалками



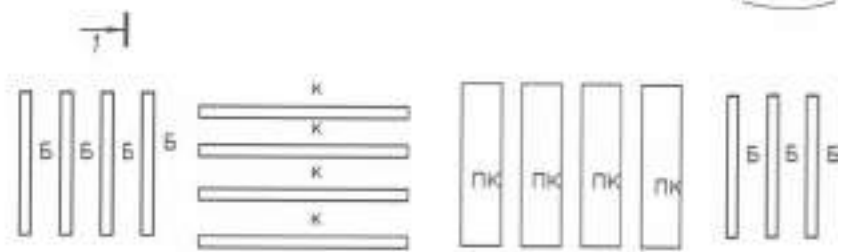


Операционный контроль качества работ при монтаже колонн

Наименование операций, подлежащих контролю		Контроль качества выполнения операций			
Проводителем работ	Мастером	Состав	Способы	Время	Приблиз. службы
Подготовка работ	-	Правильность окраски: наличие пазов; Соответствие размерам арматуры; Наличие флангов, сверловки; наличие разбейных штепелей и досок; Размеры площадок опорные; Нулевые и правильность расположения закладных частей	Визуально; Сплошным методом	До начала работ по монтажу	-
Подготовка мест установки колонн	-	Отметка среза фундамента	Нивелиром	До начала монтажа колонн	Геобазис
Установка колонн на фундаментах	-	Правильность и надежность строповки; Вертикальность установки; Соответствие колонн в диаметре и высоте; Надежность временного крепления	Визуально; Нивелиром; Геодезич.	В процессе монтажа	Геобазис
Проверка металлических деталей	-	Качество сварных швов	Визуально	В процессе монтажа	Сплошная проверка
Антикоррозийная защита металлических деталей	-	Качество нанесения антикоррозийного слоя	То же	То же	То же

Ведомость потребности в машинах и механизмах

N	Наименование машин, механизмов, станков, инструментов	Марка
---	---	-------	-----	-----



Техническая характеристика крана КС-4571

Грузоподъемность (тн)	max	25,0
	min	0,9
Вылет стрелы (м)	max	19,7
	min	2,0
Высота подъема крюка (м)	max	27,3
	min	8,0

Продолжительность технологического

N п/п	Наименование работ	Объем работ		Трудоемкость		Машины и механизмы	
		Ед. изм.	Кол-во	чел.-дни	маш.-см.	Марка	К.
1	Освобождење металлических конструкций	100м ²	19,77	25,61	-	-	-
2	Монтаж колонн	тн	26,22	33,5	5,15	КС-4571	1
3	Монтаж связей	тн	1,97	15,26	0,87	КС-4571	1
4	Монтаж балок	тн	31,05	98,1	14,29	КС-4571	1
4	Монтаж прогонов	тн	10,29	19,83	1,67	КС-4571	1
6	Устройство бетонной подливки	100м ²	0,165	0,92	-	-	-

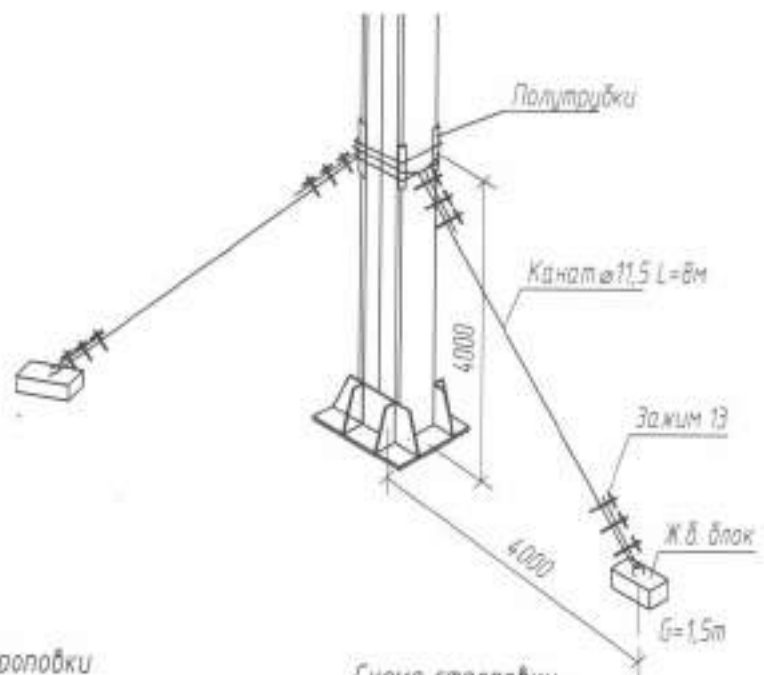


Схема строповки балки

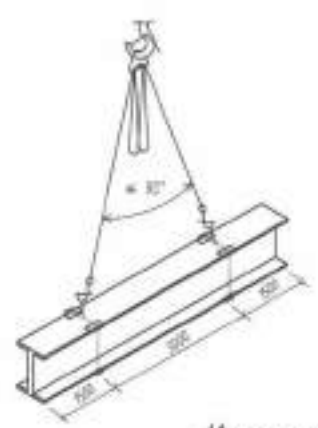
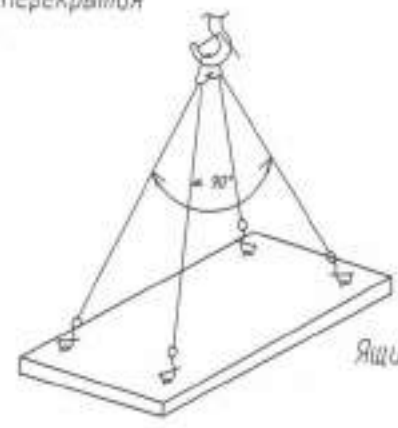
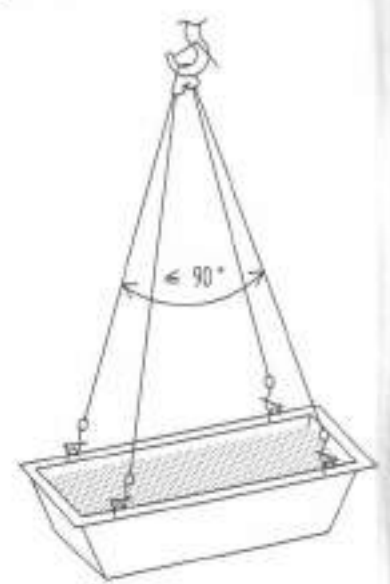


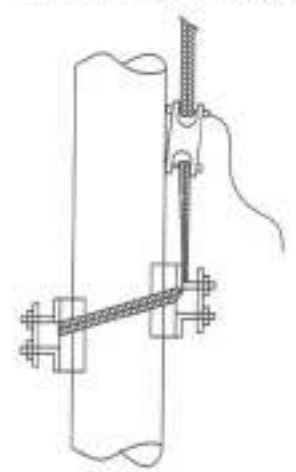
Схема строповки плит перекрытия



Ящик с раствором



Металлическая стойка

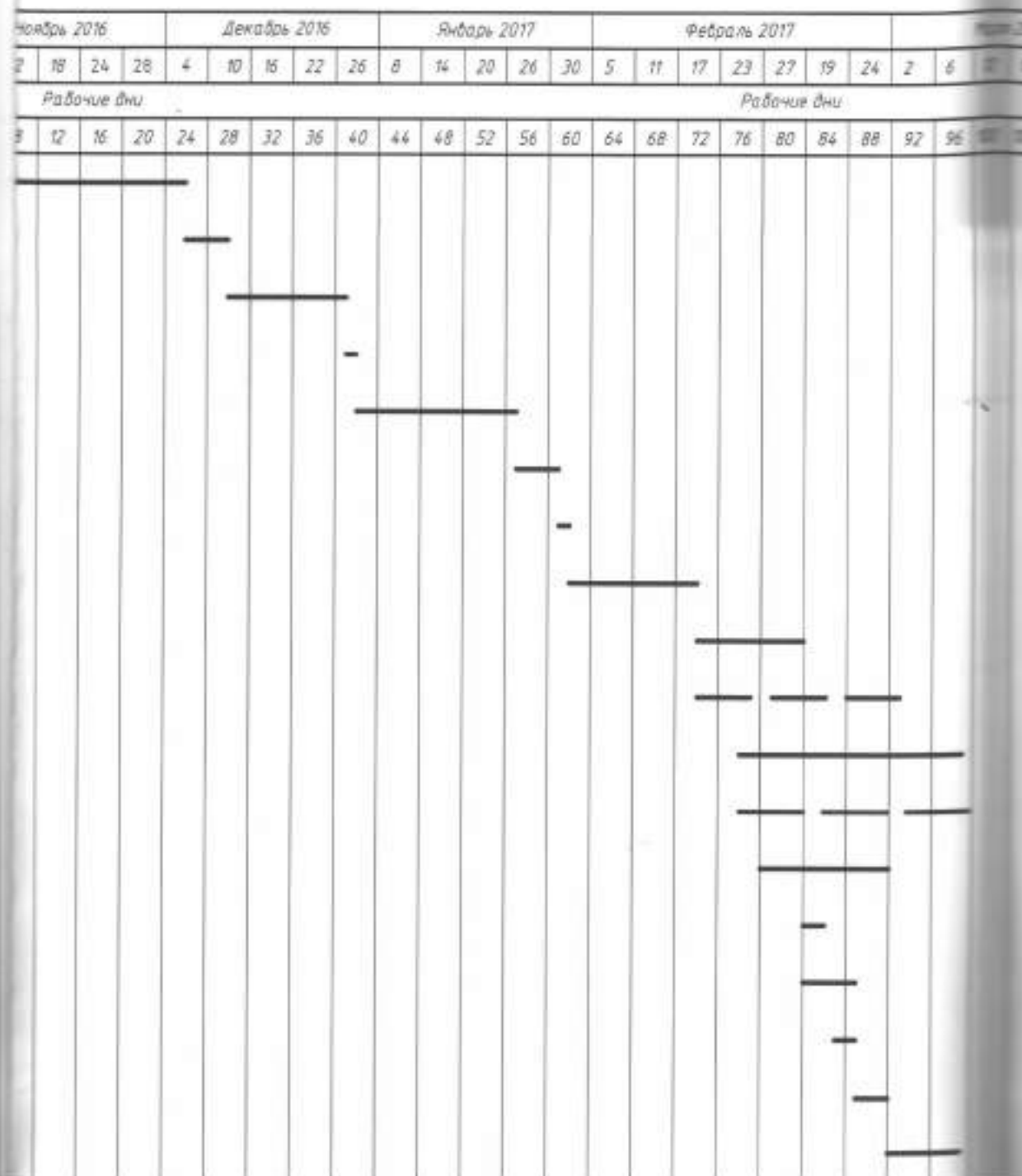


№ п/п	Наименование работ	Объем работ	
		Ед. изм.	количе
1	Подготовительные работы	тыс. руб.	318,6
2	Разработка грунта	1000м ³	2,91
3	Засыпка грав.	шт	96
4	устройство щебеночного основания под фундаменты	1000м ³	0,02
5	устройство расчисток и ленточных фундам.	100м ³	0,92
6	Гидроизоляция фундаментов	100м ²	2,74
7	Обратная засыпка	1000м ³	0,35
8	Монтаж металлокаркаса	м	70,00
9	Осуществление металлокаркаса	100м ³	19,71
10	Кладка стен из кирпича и газобетонных блоков	м ³	95,1
11	Теплоизоляционные работы	м ³	4,2
12	установка плит перекрытий	шт	1,1
13	устройство монолитных участков перекрытий	м ³	58,1
14	устройство перегородок из кирпича и ГКЛ	100м ³	0,25
15	устройство лестниц	100м	0,19
16	устройство цементно-песчаных стяжек	100м ³	0,78
17	устройство пароизоляции и укладка утеплителя на кровле	100м ²	1,52
18	Монтаж кровельных сэндвич-панелей	100м ²	5,15

Календарный план строителя

№	Затра- ты труда чел.дн.	Требуемые машины		Число смен	Число рабочих в смену	Состав бригады	Продол- житель- ность работы в дн.	№	
		Наимено- вание	маш. см.					6	12
								4	8
	352,0	-	-	1	16	Разнорабочие	22		
	1,61	ЭО-4321	1,61	2	2	Машинист	12		
	46,61	КН-2-8	19,1	1	3	Машинист	23		
	0,86	-	-	2	4	Бетонщик	9		
	78,1	КС-4571	2,63	1	10	Машинист, бетонщик	15		
	7,1	-	-	1	2	Гидроизолировщик	6		
	0,15	ДЗ-18	0,15	2	1	Машинист	2		
	166,69	КС-4571	21,98	2	8	Машинист, монтажник	12		
	10,62	-	-	1	10	Маляр	10		
	49	КС-4571	4,48	1	8	Машинист, каменщик	60		
	105,48	-	-	1	7	Теплоизолировщик	21		
	44,4	КС-4571	6,4	1	9	Машинист, монтажник	22		
	68,64	-	-	1	6	Бетонщик	12		
	6,02	-	-	2	2	Каменщик, монтажник	3		
	2,8	КС-4571	0,01	1	5	Машинист, монтажник	5		
	2,53	-	-	2	4	Бетонщик	2		
	4,93	-	-	1	4	Изолировщик	3		
	28,4	КС-4571	0,43	1	5	Кровельщик	7		

льства объекта



20	Сантехнические работы	тыс. руб	582,97
21	Электромонтажные работы	тыс. руб	461,68
22	устройство подстиляющих слоев бетона	м ²	71,94
23	штукатурные работы	100м ²	2,195
24	Монтаж подвесных потолков	100м ²	22,344
25	Окраска водоэмульсионными смесями	100м ²	23,419
26	устройство пола и облицовка стен из керамической плитки	100м ²	16,548
27	Фасадные работы	100м ²	-
28	Благоустройство	тыс. руб	-
29	Прочие неучтенные работы	тыс. руб	103,28
30	Сдача объекта	-	-

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ

№	Показатель
1	Нормативная продолжительность строительства
2	Продолжительность строительства по графику
3	Сокращение срока строительства
4	Общая трудоемкость
5	Максимальное количество рабочих
6	Среднее количество рабочих
7	Неравномерность движения рабочих

7	241,18	-	-	1	12	Сантехник	21
7	241,3	-	-	1	12	Электромонтер	21
	32,11	-	-	1	8	Бетонщик	4
	17,58	-	-	1	6	Штукатур	4
;	193,52	-	-	1	12	Облицовщик	16
	72,17	-	-	1	5	Маляр	13
	33,42	-	-	2	16	Облицовщик	23
	-	-	-	1	5	Облицовщик	3
	99,37	-	-	1	13	Облицовщик	8
	207,96	-	-	1	2	Облицовщик	128
	207,96	-	-	1	3	Разнорабочий	9

Ключевые показатели

	Обозначение	Ед. изм.	Кол-во
	T_H	дни	184
	T_2	дни	172
	$\Pi = T_H - T_2 / T_H$	до 10%	6.52%
	$T_{обш}$	чел.-дни	193.22
	P_{max}	чел.	33
	$P_{ср}$	чел.	18
	$K = P_{ср} / P_{max}$		0.54

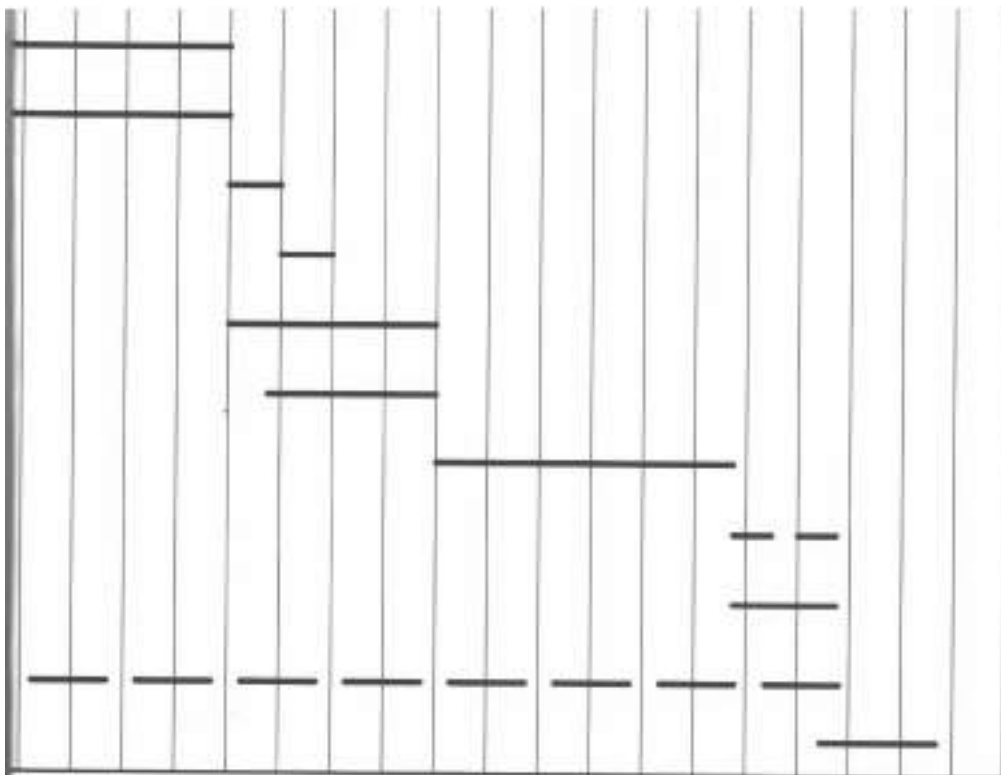
40
30
20
10
0



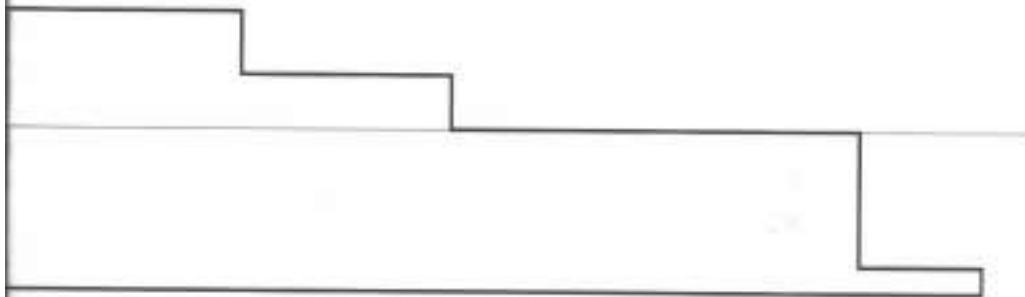
График движения рабочей силы

Среднее количество
рабочих





лы



Изм.	Кол.уч.	Лист	Июль	Подпись	Дата
Добавлено	Литовцева СГ	2/01			01.08
Резьбовые	Литовцева СГ	2/01			01.05
Киселева	Литовцева СГ	2/01			01.05
Валент	Литовцева СГ	2/01			01.05
Николаев	Литовцева СГ	2/01			01.05

270800.62-2016-147 ВКР

Многофункциональный комплекс в квартале
"Прибрежный-2" г.Нижневартовска

Многофункциональный комплекс

Календарный план

Станд. Лист Листов

ВКР 6 8

Формат А5(50х70) 1/8(1/4) А4(50х70) А3(50х70) А2(50х70) А1(50х70) А0(50х70)
г.Нижневартовск
Кафедра "Инженерия"

Схема расположения колонн, распорок

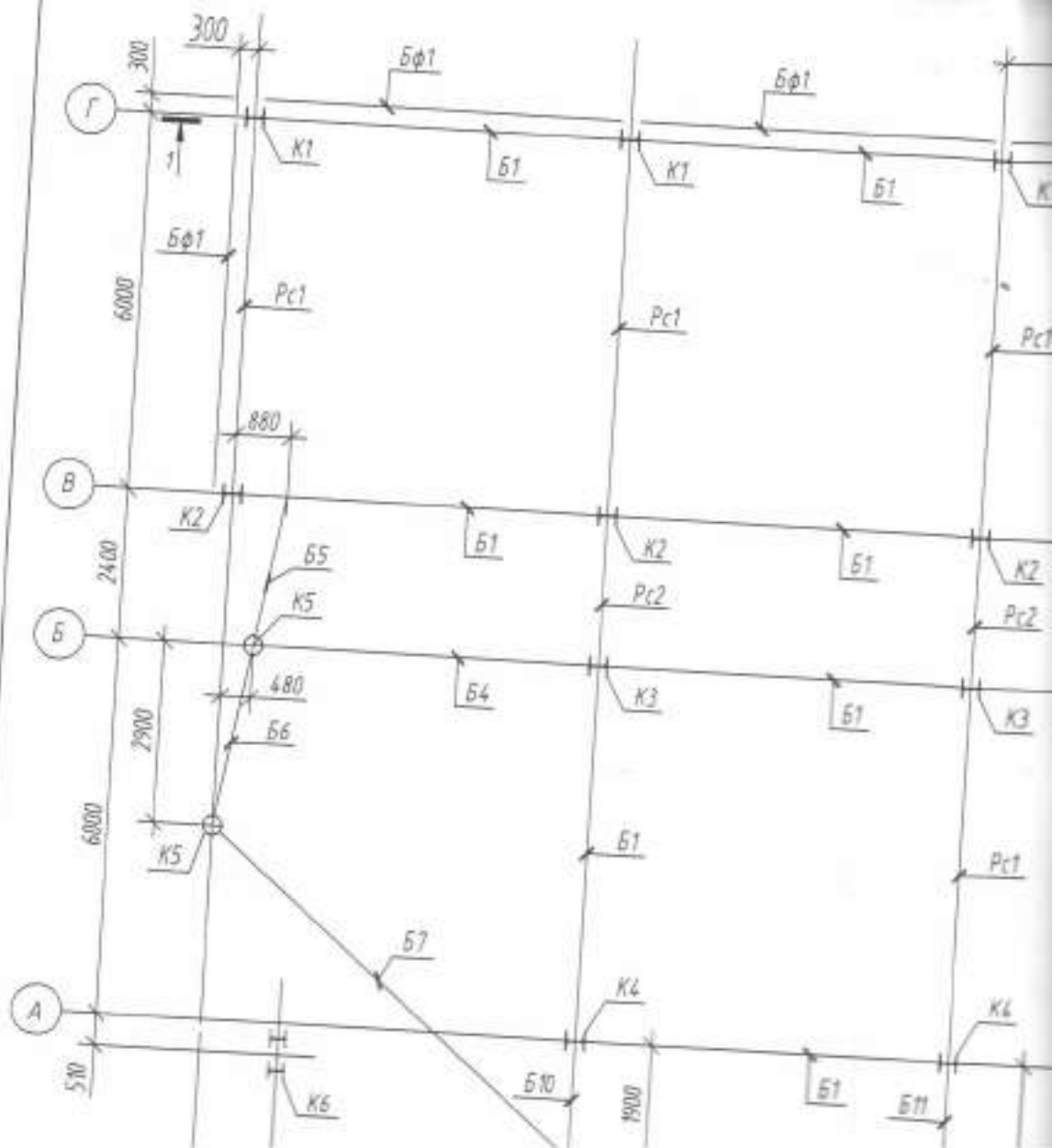
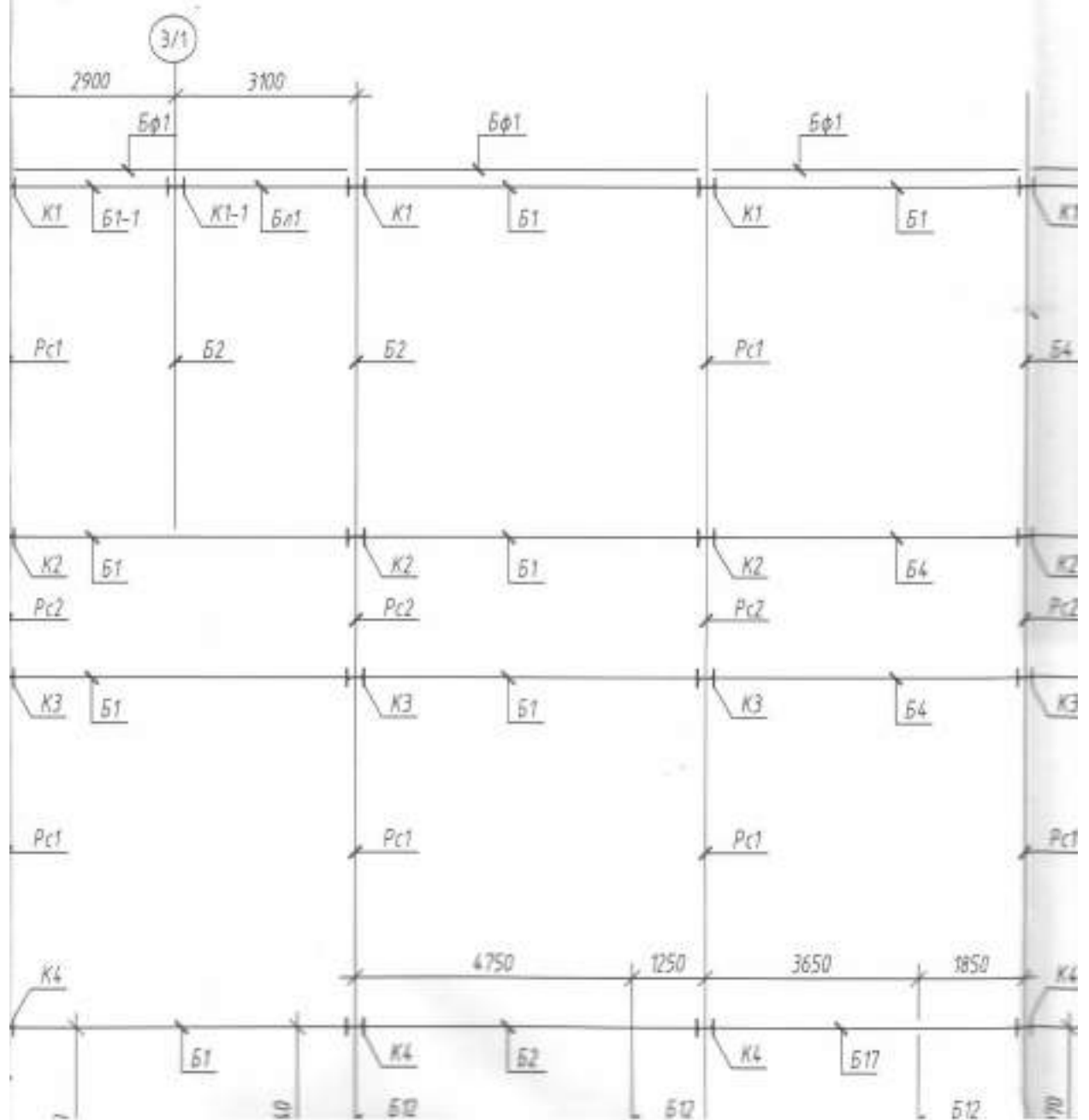
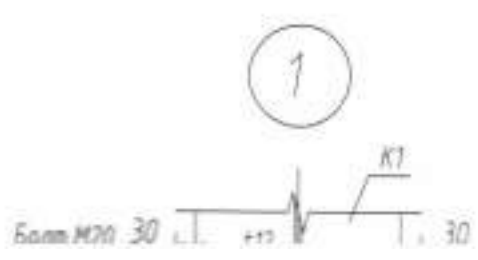
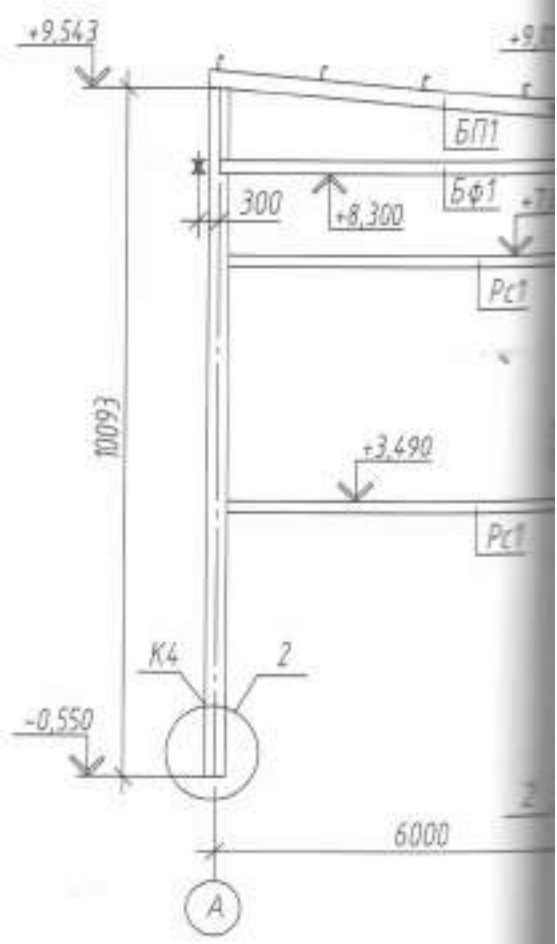
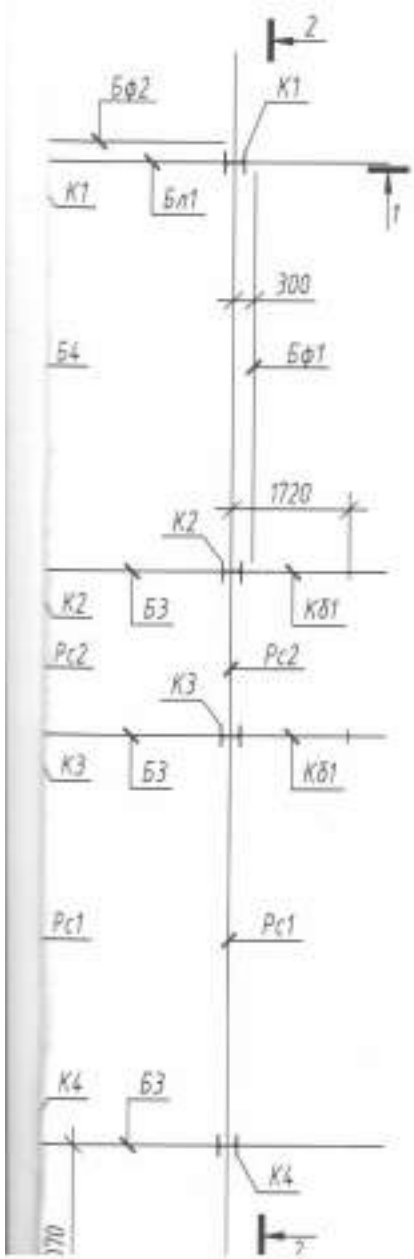


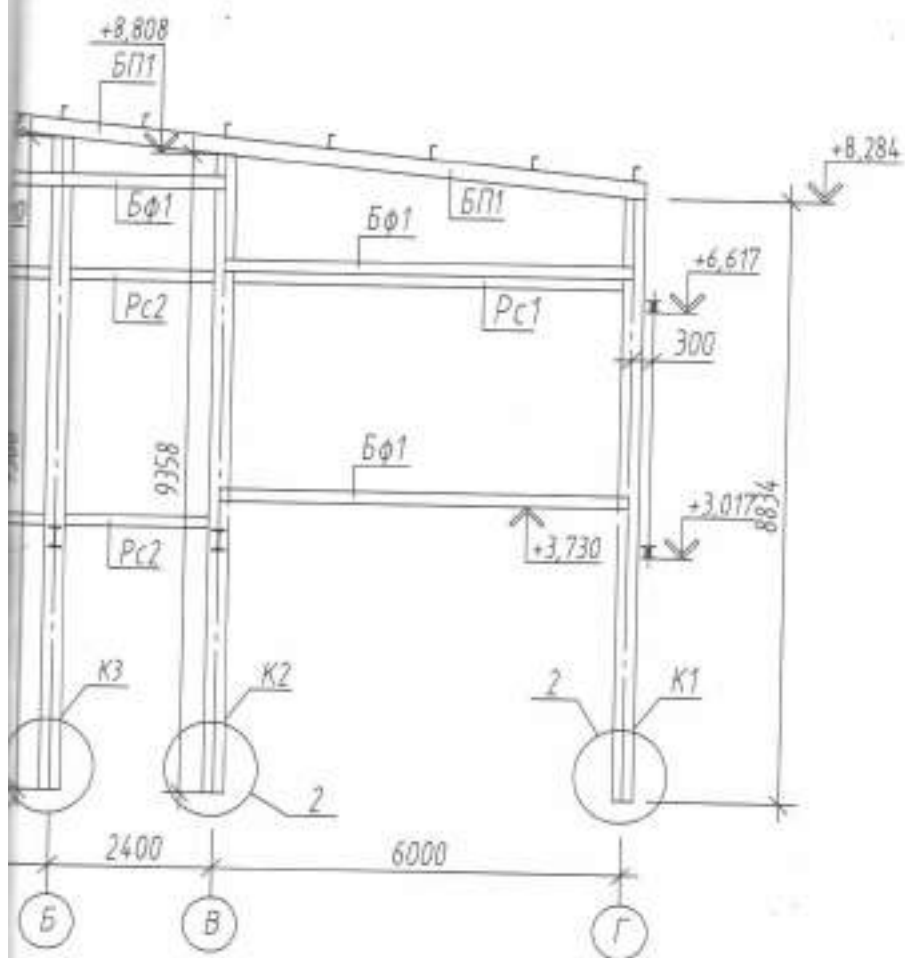
Рис. 1. План балок перекрытия на отм.: +3,300





Борм М20 30 ± 12 30

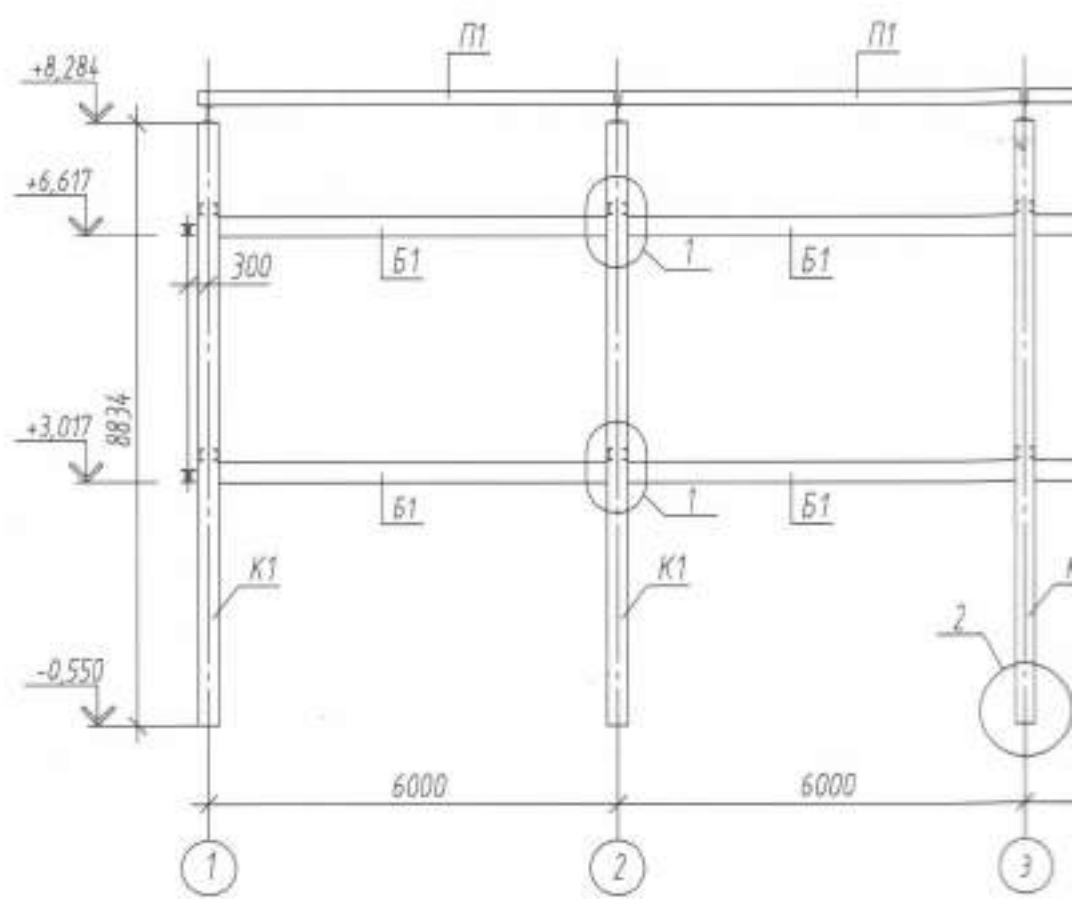
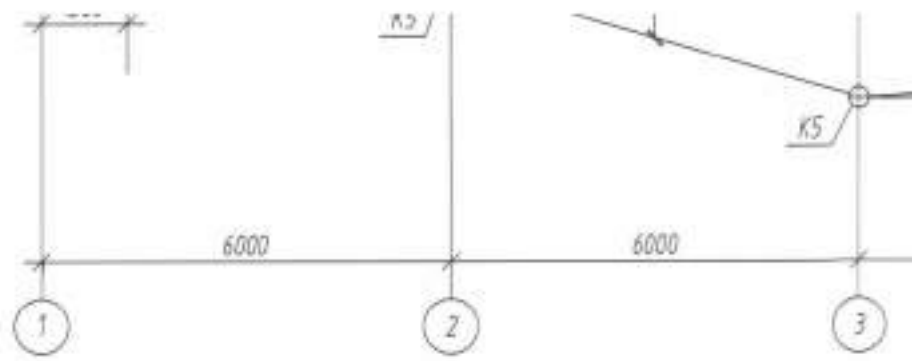
Разрез 2-2

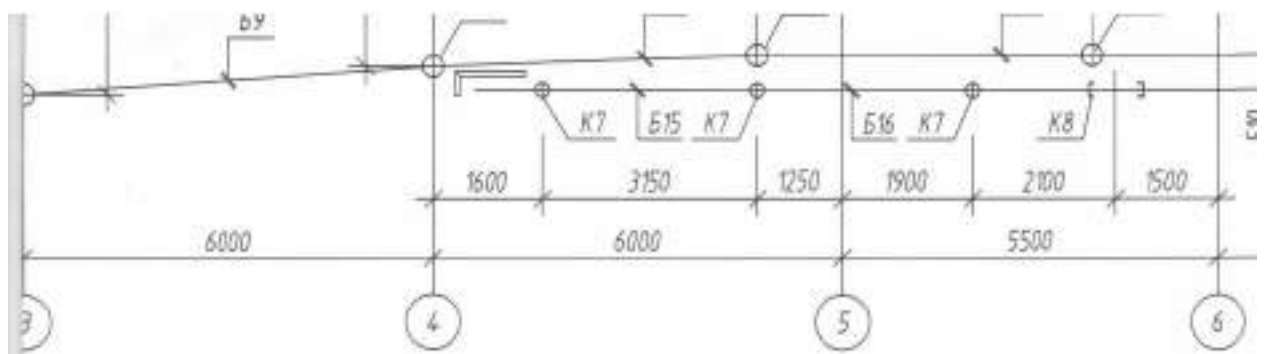


Спецификация замаркированных элементов

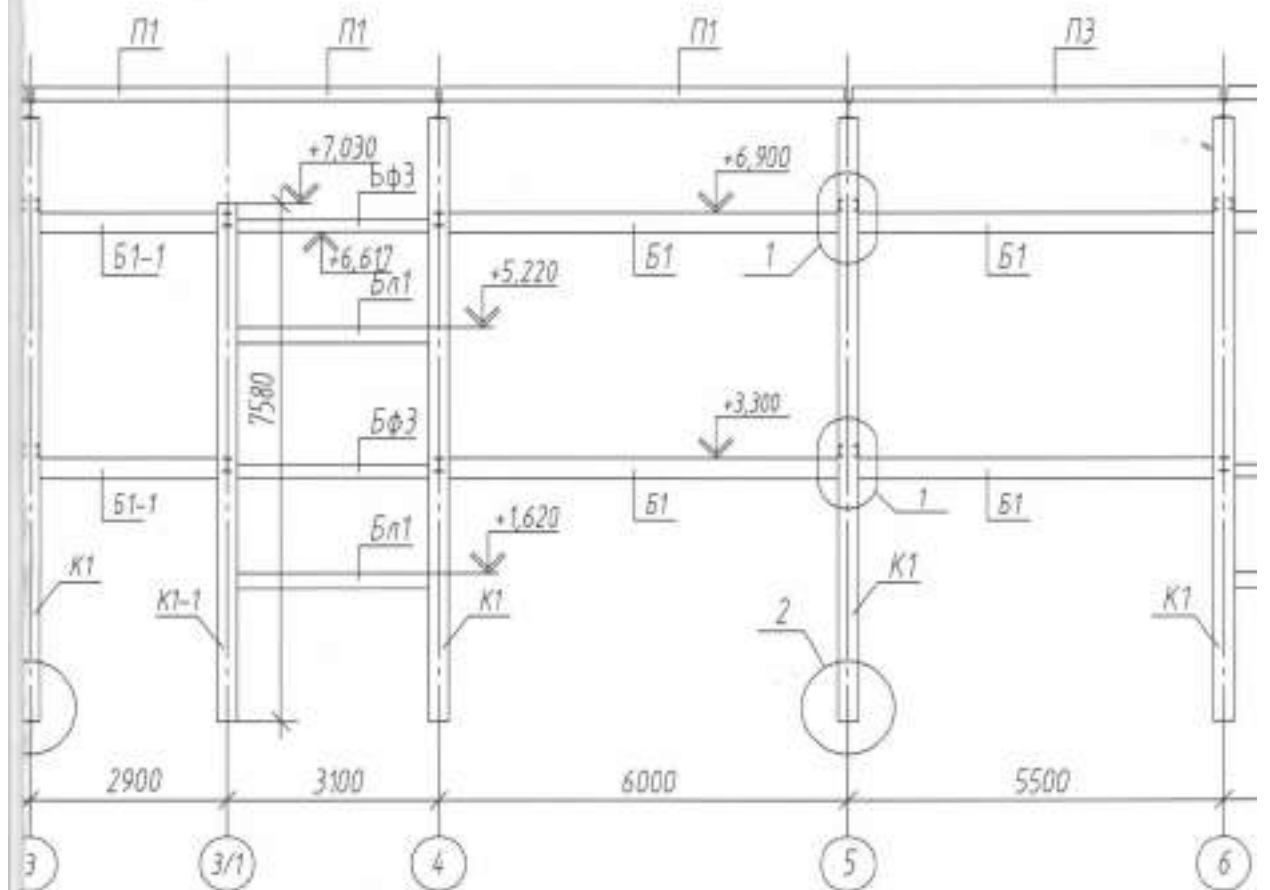
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме- чание
K1	СТО АСЧМ 20-93	I 30K2 L=8834	7	830,4	С345-1
K1-1	СТО АСЧМ 20-93	I 30K2 L=7580	1	712,52	С345-1
K2	СТО АСЧМ 20-93	I 30K2 L=9358	7	879,65	С345-1

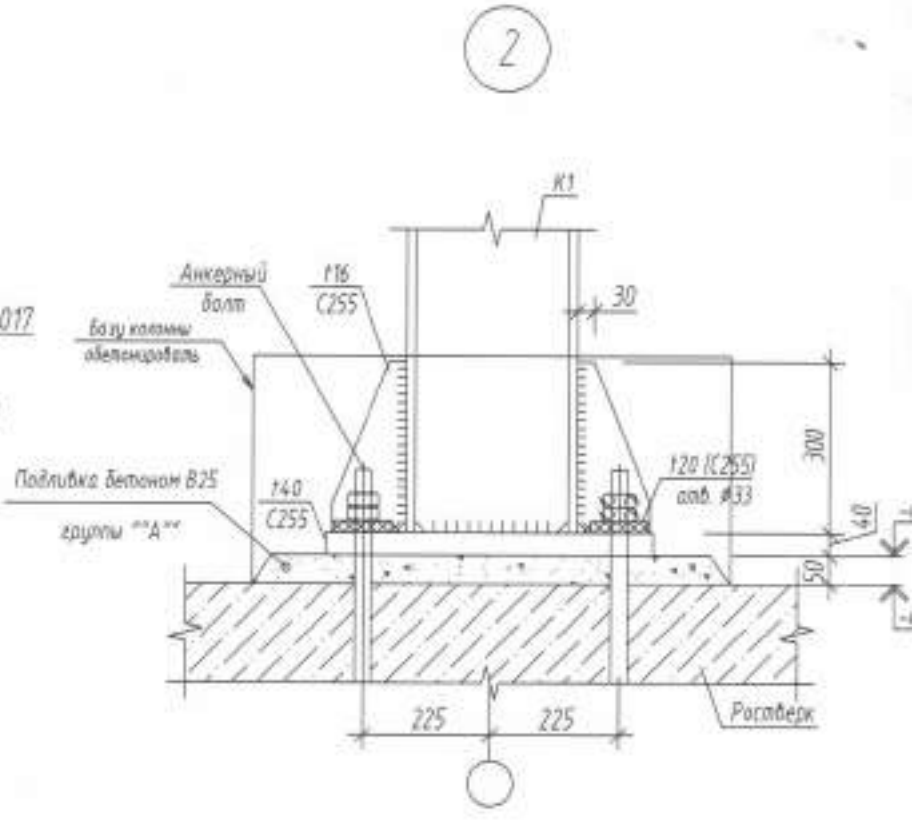
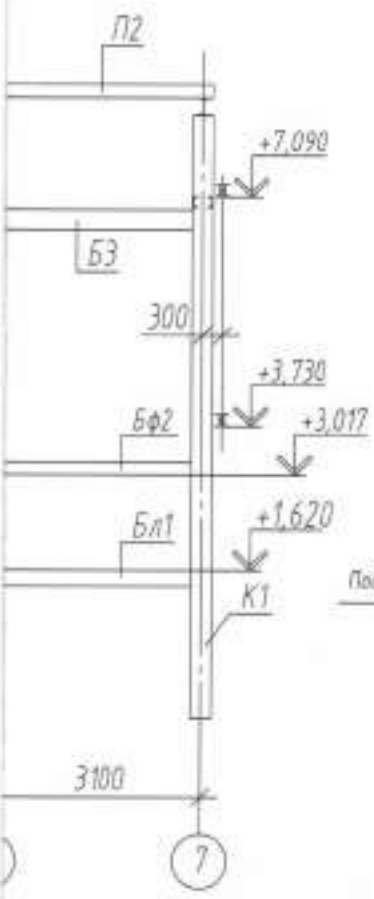
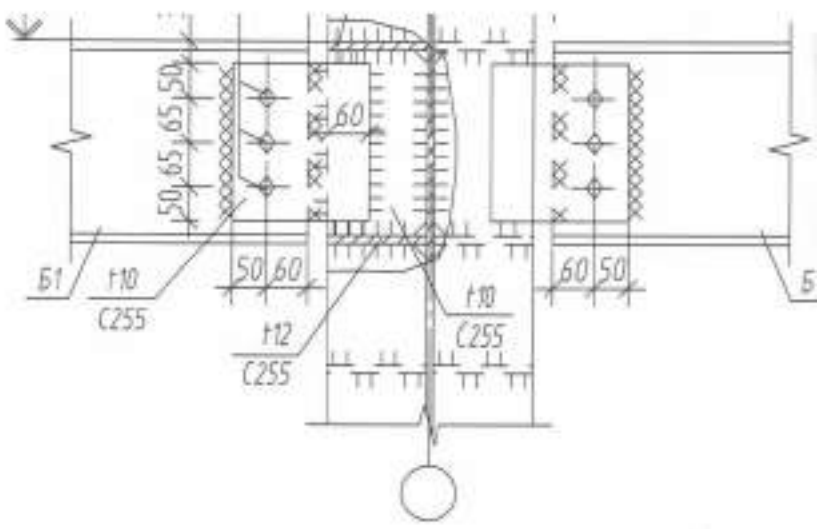
Колонны			
Базис и М			
Линейные и угловые			
Мод. М мод. К			





Разрез 1-1

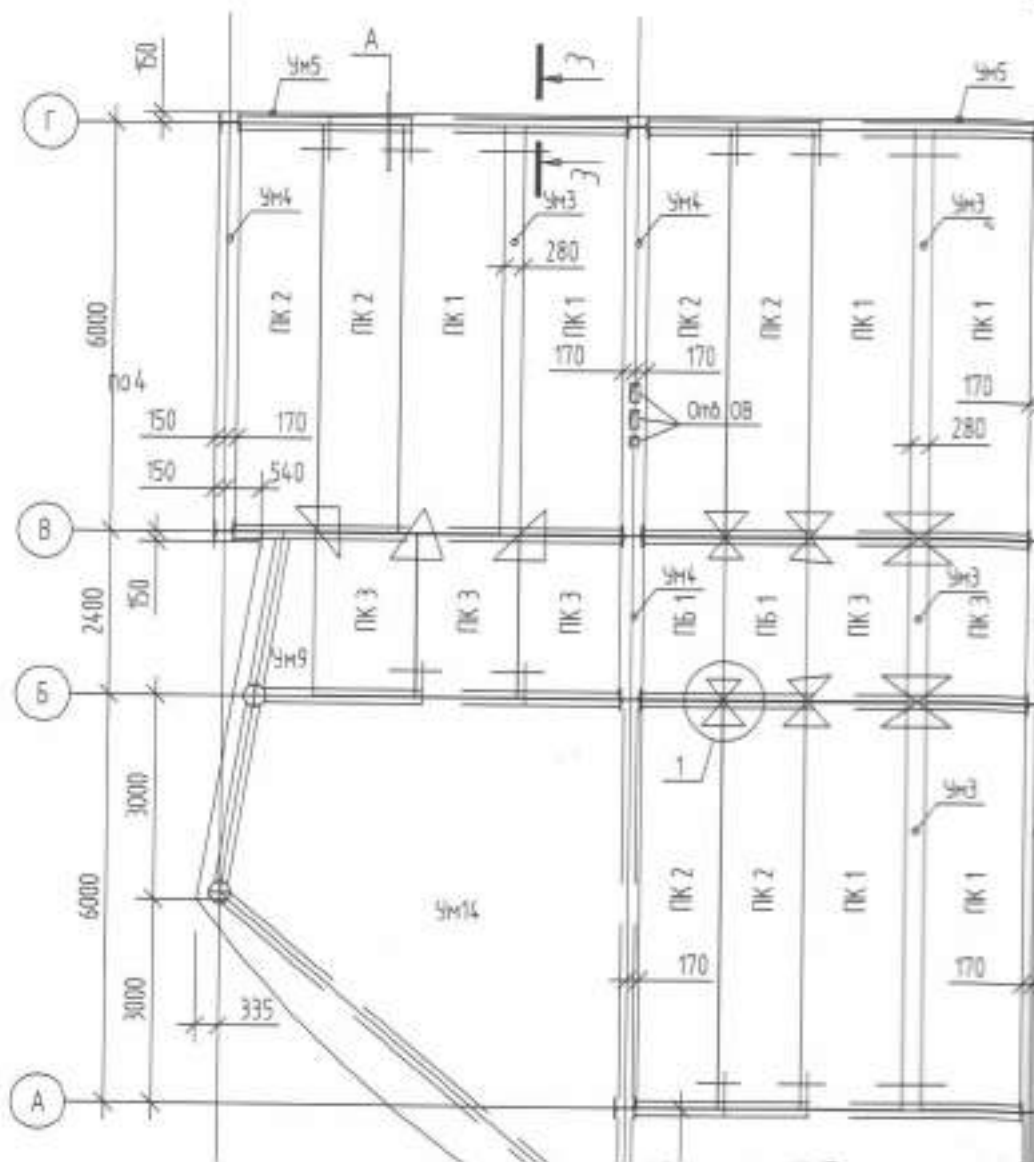




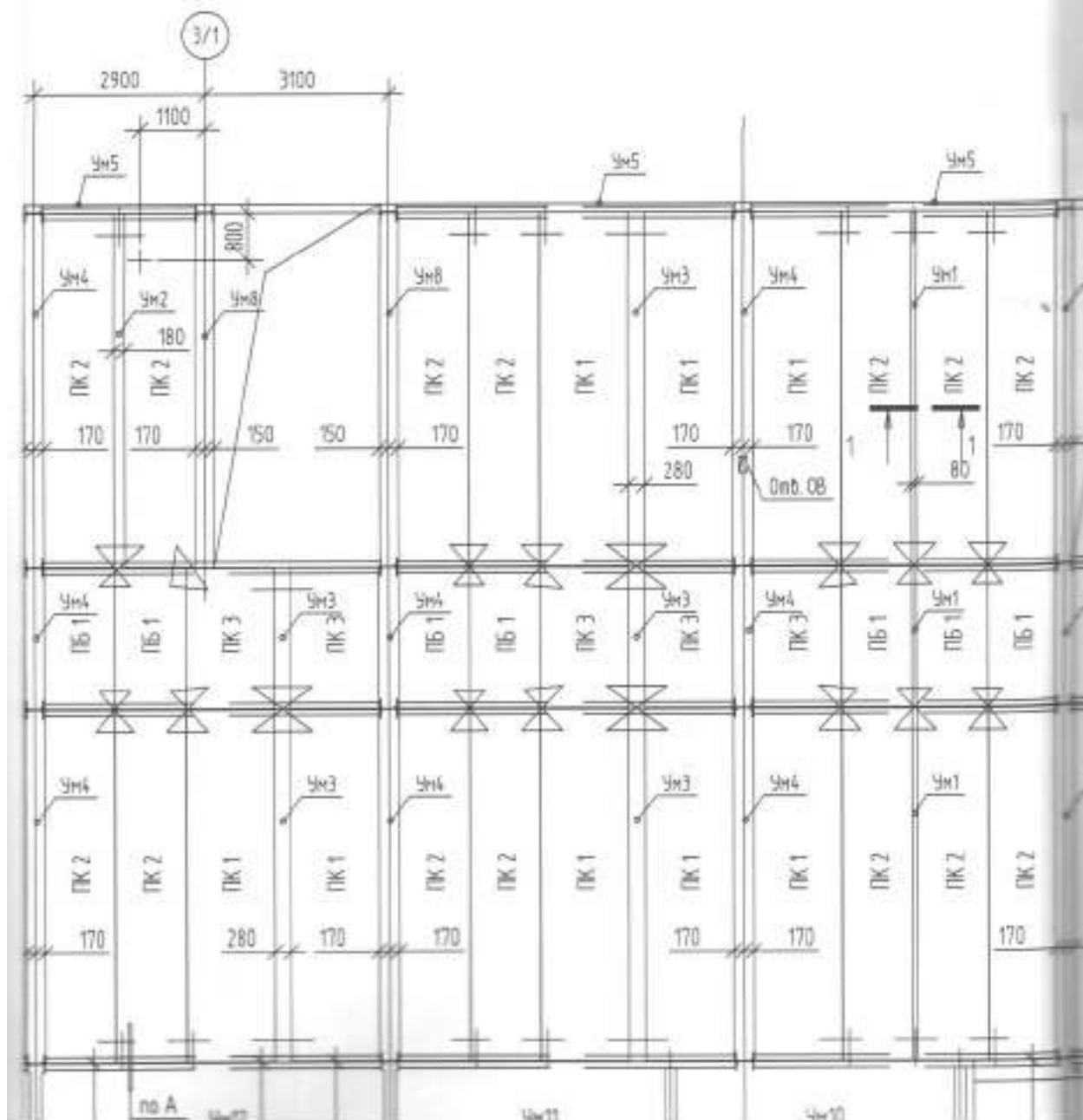
86	ГОСТ 8704-91	ГОСТ 8704-91	8	748,76	CNS-1
85	ГОСТ 8704-91	ГОСТ 8704-91 L=7442	1	486,47	CNS-1
86	ГОСТ 26020-83	ГОСТ 26020-83 L=2400	2	808,48	CNS-1
87	ГОСТ 8704-91	ГОСТ 8704-91 L=3700	3	78,43	CNS-1
88	ГОСТ 8240-87	ГОСТ 8240-87 L=800 + 8,7 см	-	8,4	C255
89	ГОСТ 26020-83	ГОСТ 26020-83 L=5700	29	34,77	CNS-1
89-1	ГОСТ 26020-83	ГОСТ 26020-83 L=2600	2	58,6	CNS-1
90	ГОСТ 26020-83	ГОСТ 26020-83 L=5700	29	24,34	CNS-1
91	ГОСТ 26020-83	ГОСТ 26020-83 L=3800	7	50,8	CNS-1
92	ГОСТ 26020-83	ГОСТ 26020-83 L=5700	6	30,51	CNS-1
93	ГОСТ 26020-83	ГОСТ 26020-83 L=2775	2	58,78	CNS-1
94	ГОСТ 26020-83	ГОСТ 26020-83 L=2828	2	80,9	CNS-1
95	ГОСТ 26020-83	ГОСТ 26020-83 L=7495	2	720,27	CNS-1
96	ГОСТ 26020-83	ГОСТ 26020-83 L=5930	2	589,87	CNS-1
97	ГОСТ 26020-83	ГОСТ 26020-83 L=5700	2	54,777	CNS-1
98	ГОСТ 26020-83	ГОСТ 26020-83 L=7730	2	85,53	CNS-1
99	ГОСТ 26020-83	ГОСТ 26020-83 L=3480	2	212,38	CNS-1
100	ГОСТ 26020-83	ГОСТ 26020-83 L=3070	3	87,27	CNS-1
101	ГОСТ 26020-83	ГОСТ 26020-83 L=4390	2	280,0	CNS-1
102	ГОСТ 26020-83	ГОСТ 26020-83 L=5100	2	312,81	CNS-1
103	ГОСТ 26020-83	ГОСТ 26020-83 L=4150	1	251,81	CNS-1
104	ГОСТ 26020-83	ГОСТ 26020-83 L=4850	1	295,85	CNS-1
105	ГОСТ 26020-83	ГОСТ 26020-83 L=5200	1	317,2	CNS-1
106	ГОСТ 8240-87	ГОСТ 8240-87 L=6000	8	87,8	C255
107	ГОСТ 8240-87	ГОСТ 8240-87 L=5700	20	80,94	C255
108	ГОСТ 8240-87	ГОСТ 8240-87 L=2800	12	28,82	C255
109	ГОСТ 8240-87	ГОСТ 8240-87 L=5900	44	88,56	C255
110	ГОСТ 8240-87	ГОСТ 8240-87 L=3100	11	58,88	C255
111	ГОСТ 8240-87	ГОСТ 8240-87 L=5400	11	88,36	C255
112	ГОСТ 26020-83	ГОСТ 26020-83 L=4758	6	430,54	CNS-1

				27000 62-208-97 БКР			
				Неиспользуемый контракт 7-го уровня			
				"Общая-1" + Неиспользуемый			
Акт	Всего	Акт	Всего	Неиспользуемый контракт	Итого	Акт	Акт
Итого	Итого	Итого	Итого		БКР	5	8
Итого	Итого	Итого	Итого	Сумма акцизов/налогов, сборов	Сумма НДС по 19% НДС		
Итого	Итого	Итого	Итого	Сумма акцизов/налогов, сборов	Сумма НДС по 19% НДС		
Итого	Итого	Итого	Итого	Сумма акцизов/налогов, сборов	Сумма НДС по 19% НДС		

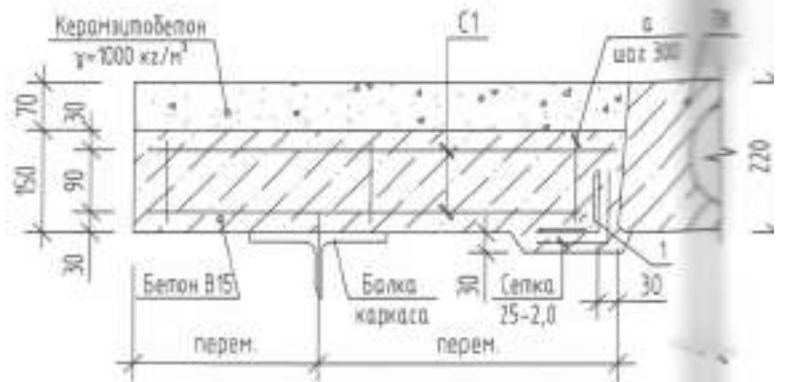
Схема расположе



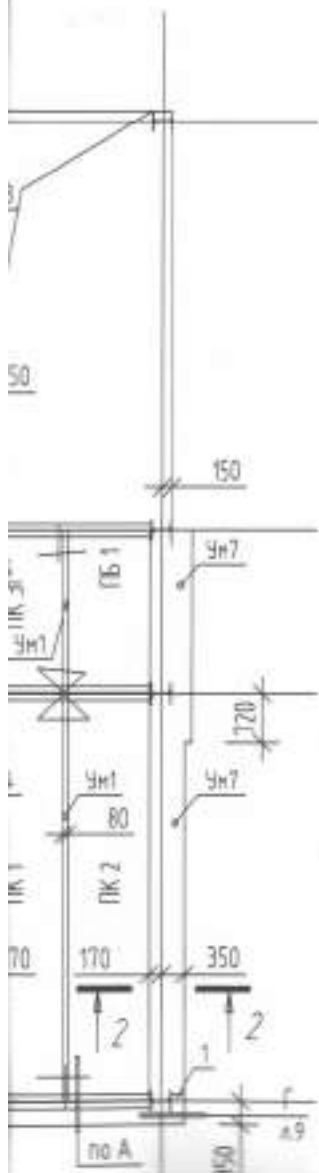
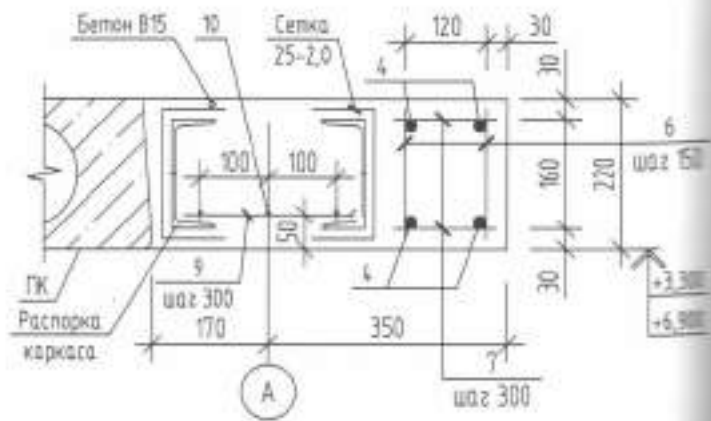
эния плит перекрытия на отм.: +3,300

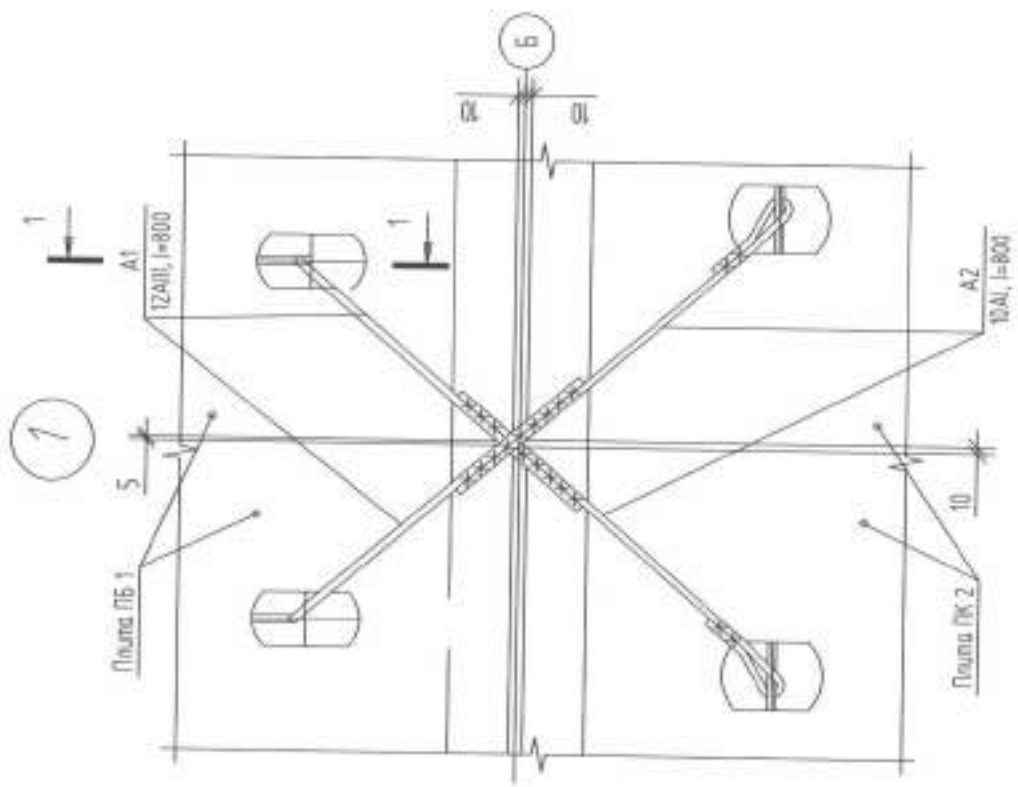


Разрез 1-1

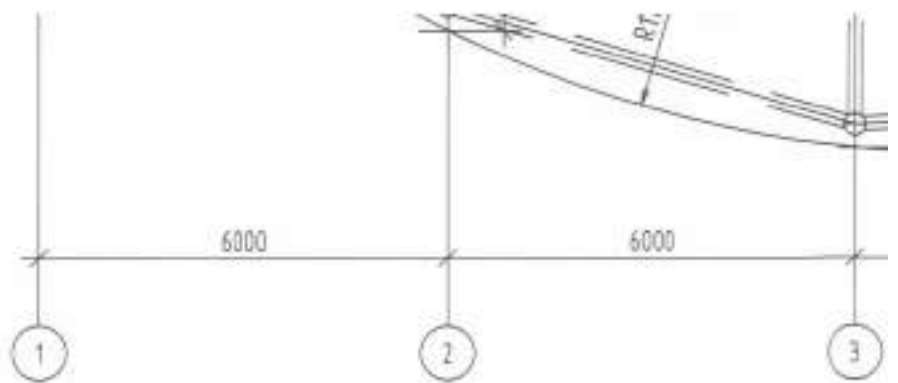


Разрез 2-2

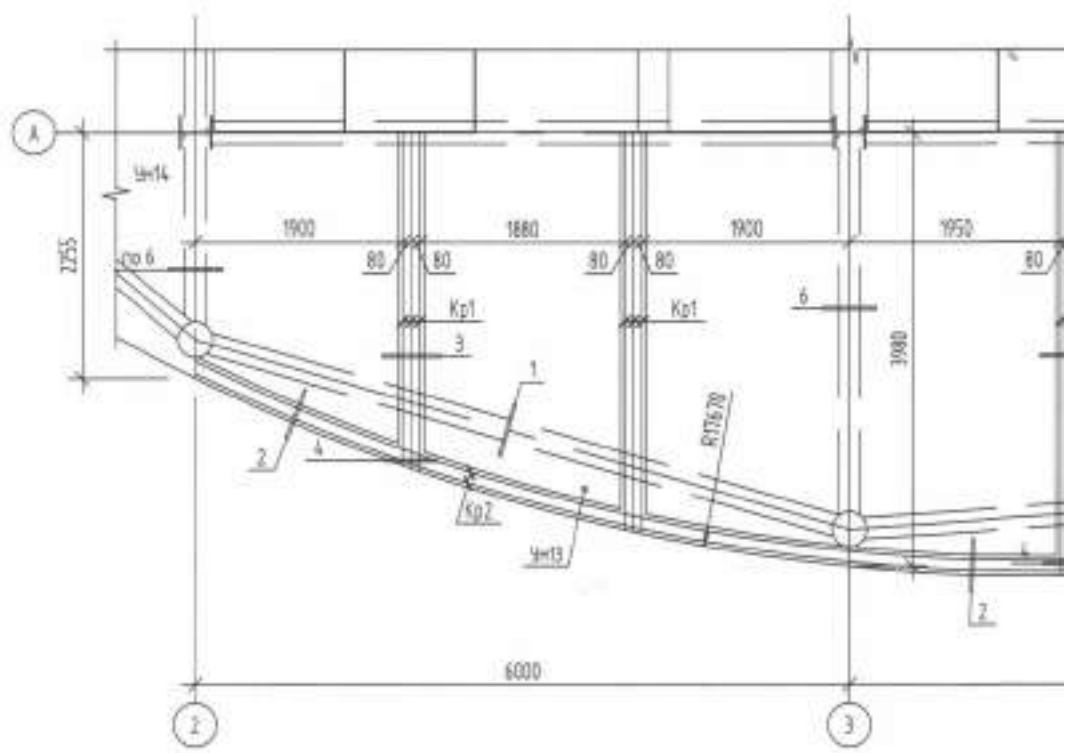




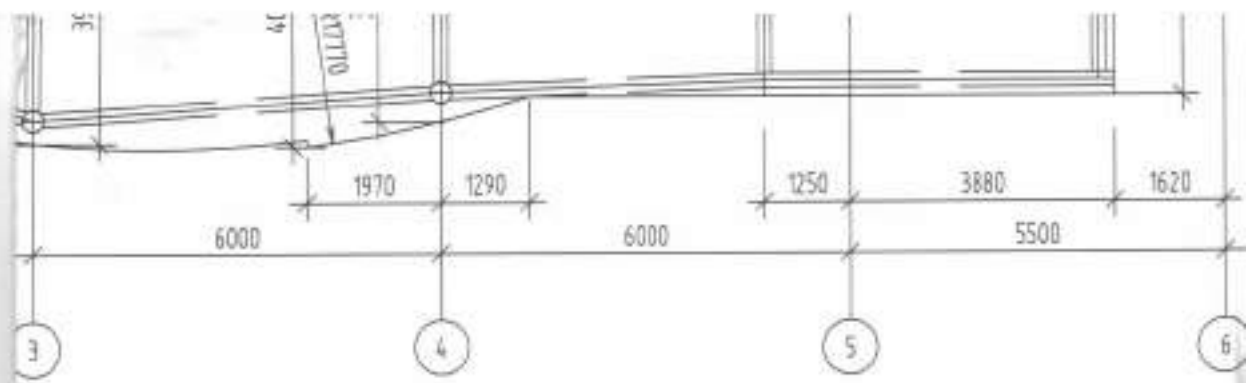
Разрез 1-1 узла 1



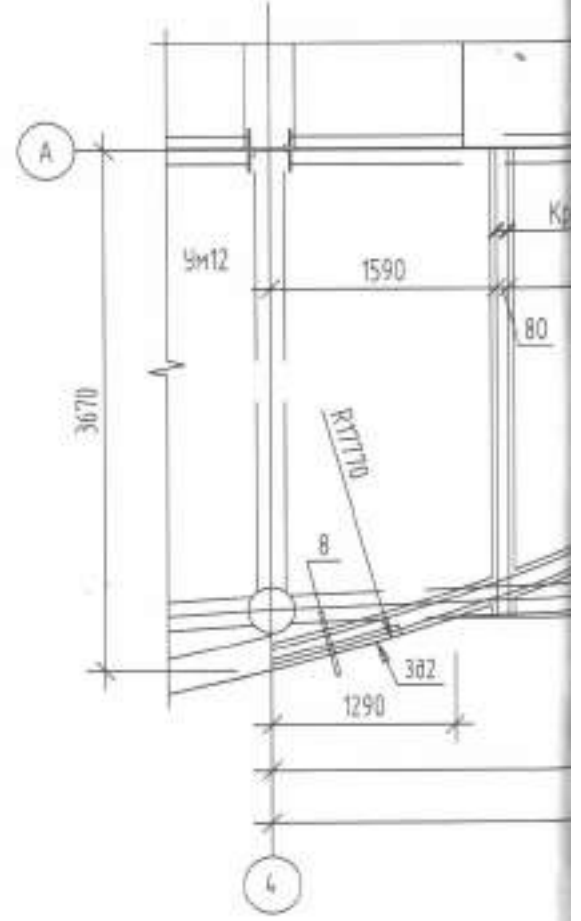
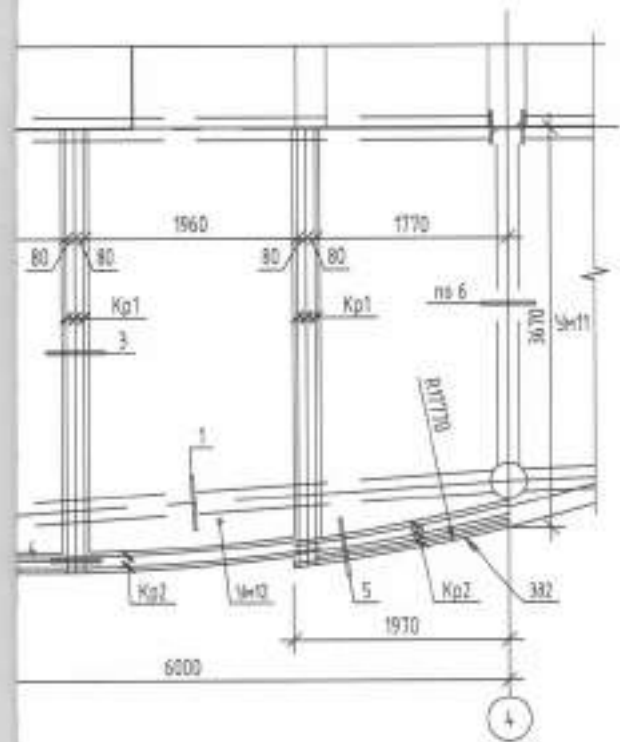
Участок монолитный Ум

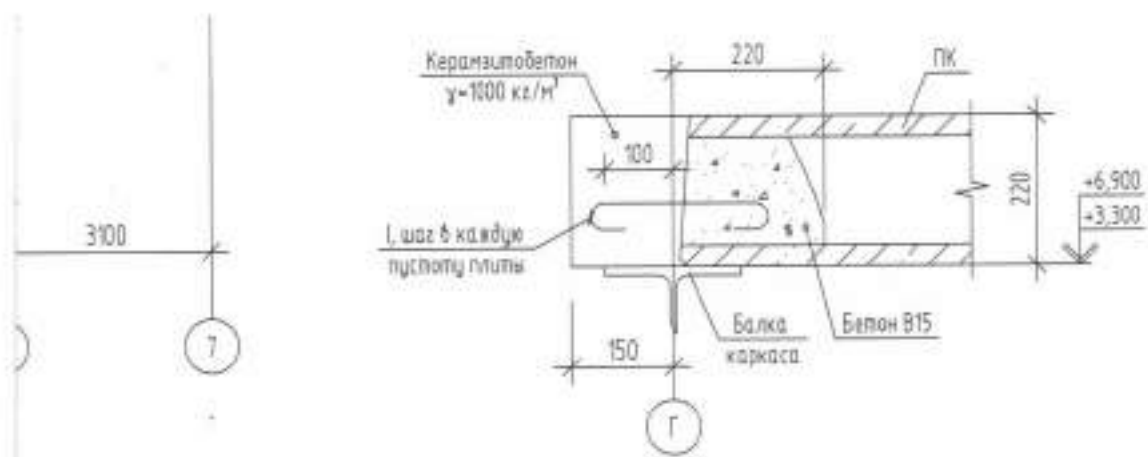


Спецификация	№ п/п	Обозначение	Единица измерения	Количество
	1			
Материал	№ п/п	Наименование	Единица измерения	Количество
	1			

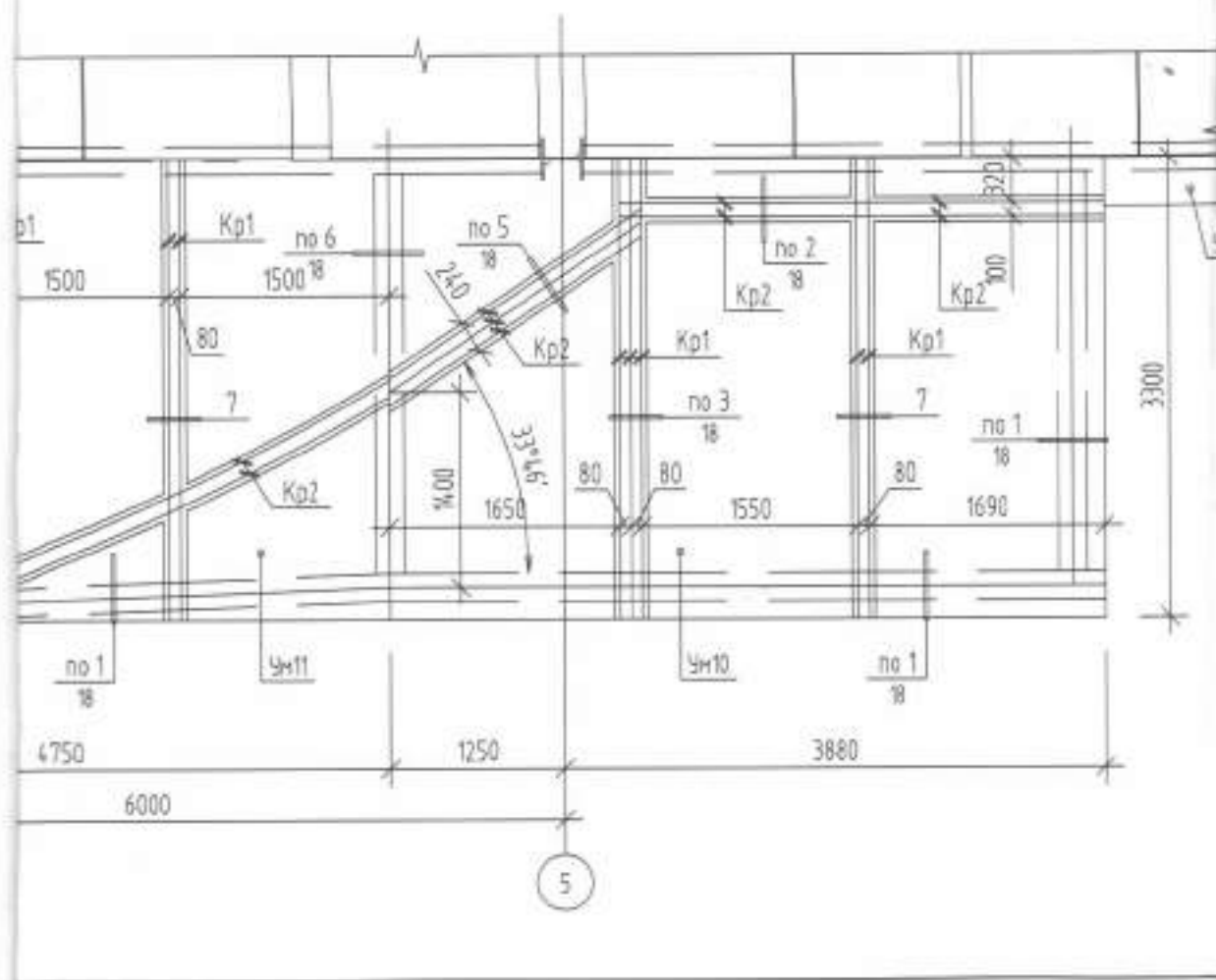


4M 12, 4M 13





Участок монолитный Ум 10, Ум 11



УЧАСТОК МОНОЛИТНЫЙ УМ 14

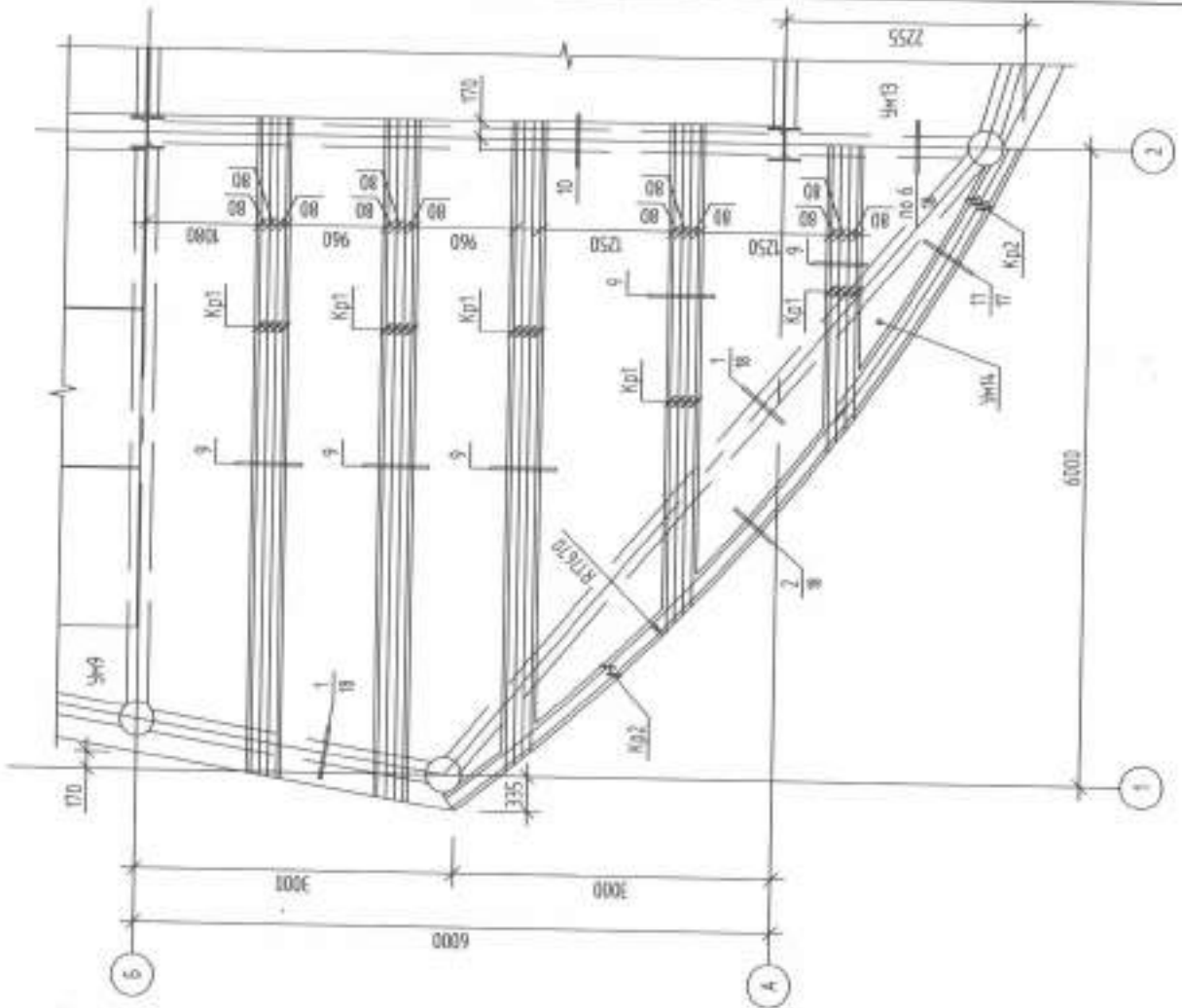
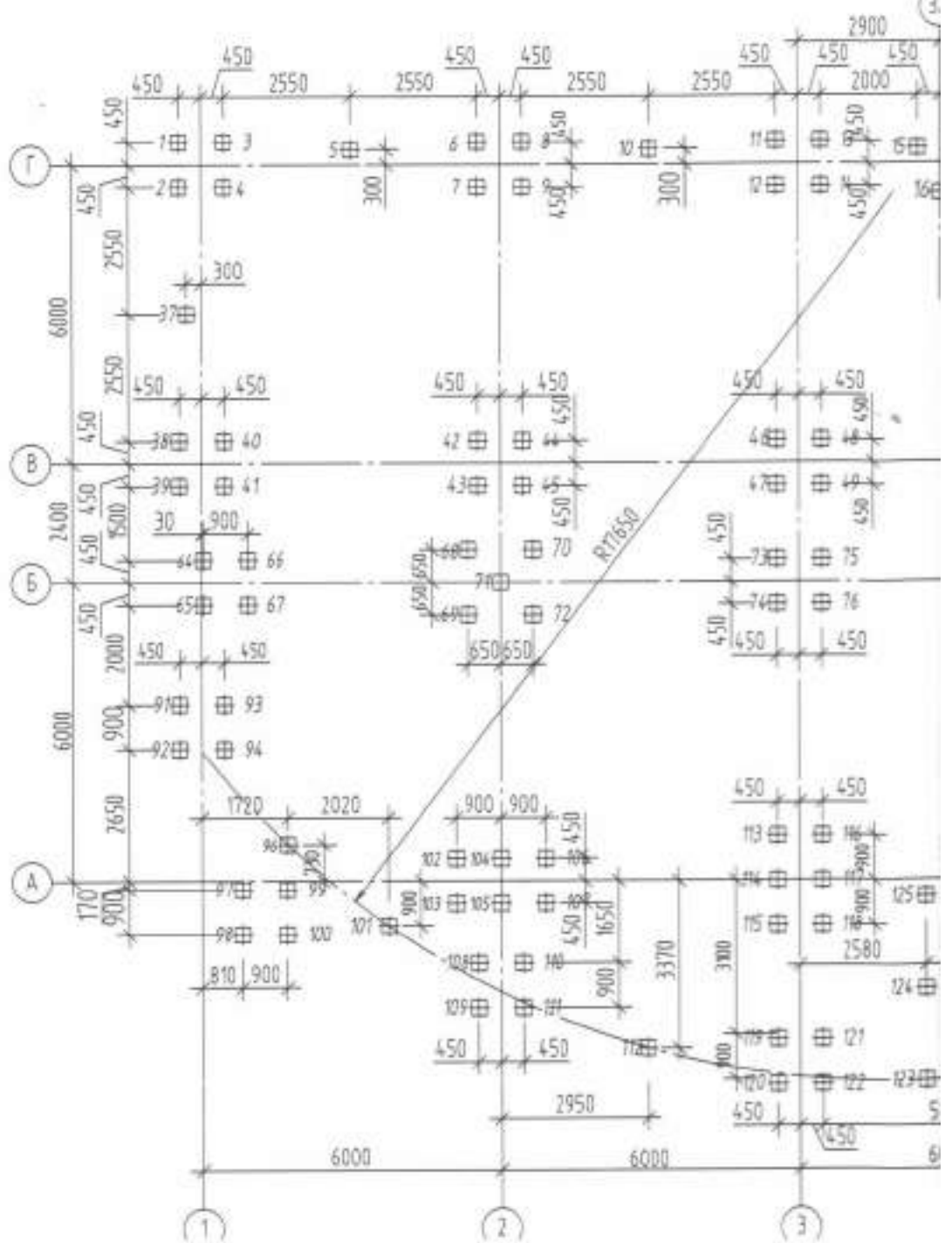
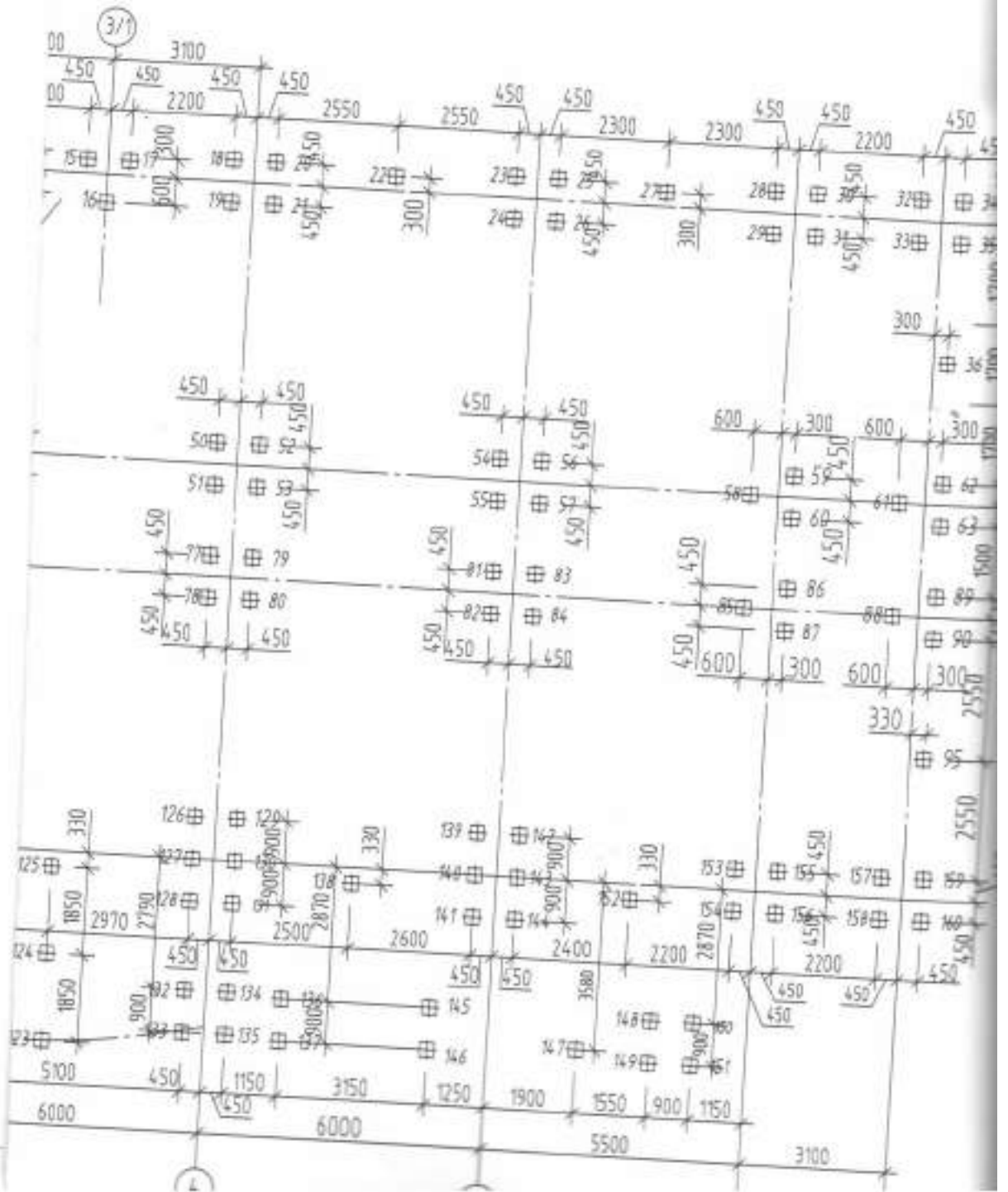


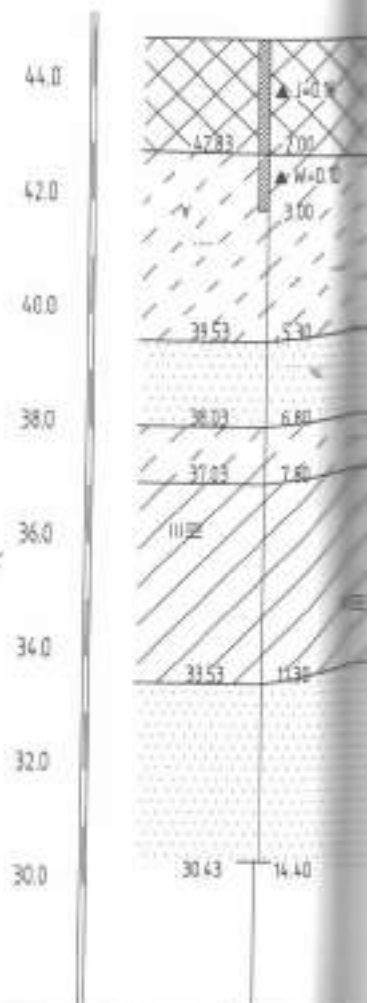
Схема расположения свай



свай по оси А-Г/1-7



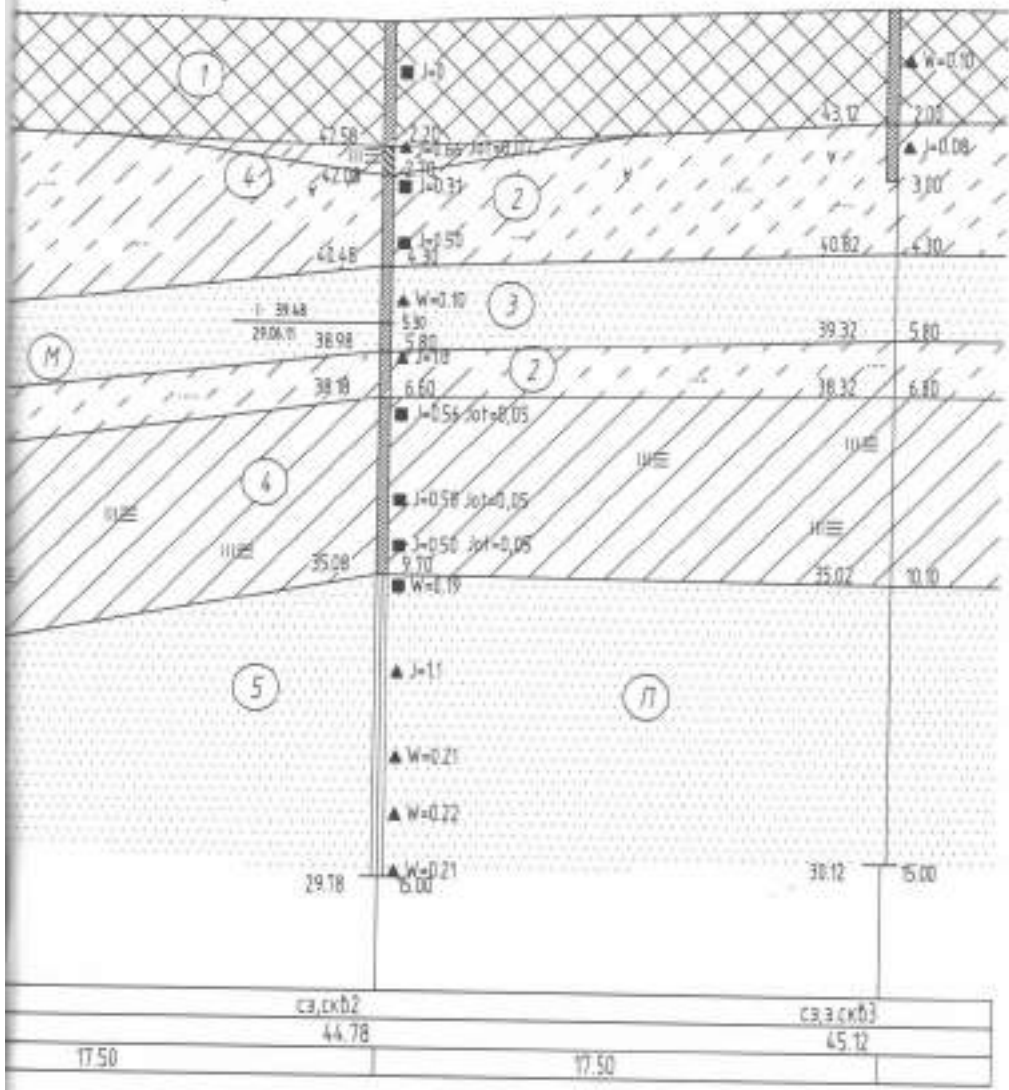
- 1 Насыпной грунт (супесь, песок, строительный мусор)
- 2 Супесь пластичная с прослоями песка
- 3 Песок мелкий плотный насыщенный водой
- 4 Суглинок мягкопластичный с примесью органических веществ
- 5 Песок пылеватый плотный насыщенный водой с прослоями супеси



Номер скважины	св.з.свб1
Отметка устья, м	44.83
Расстояние, м	

Узел заделки сваи в ростверк

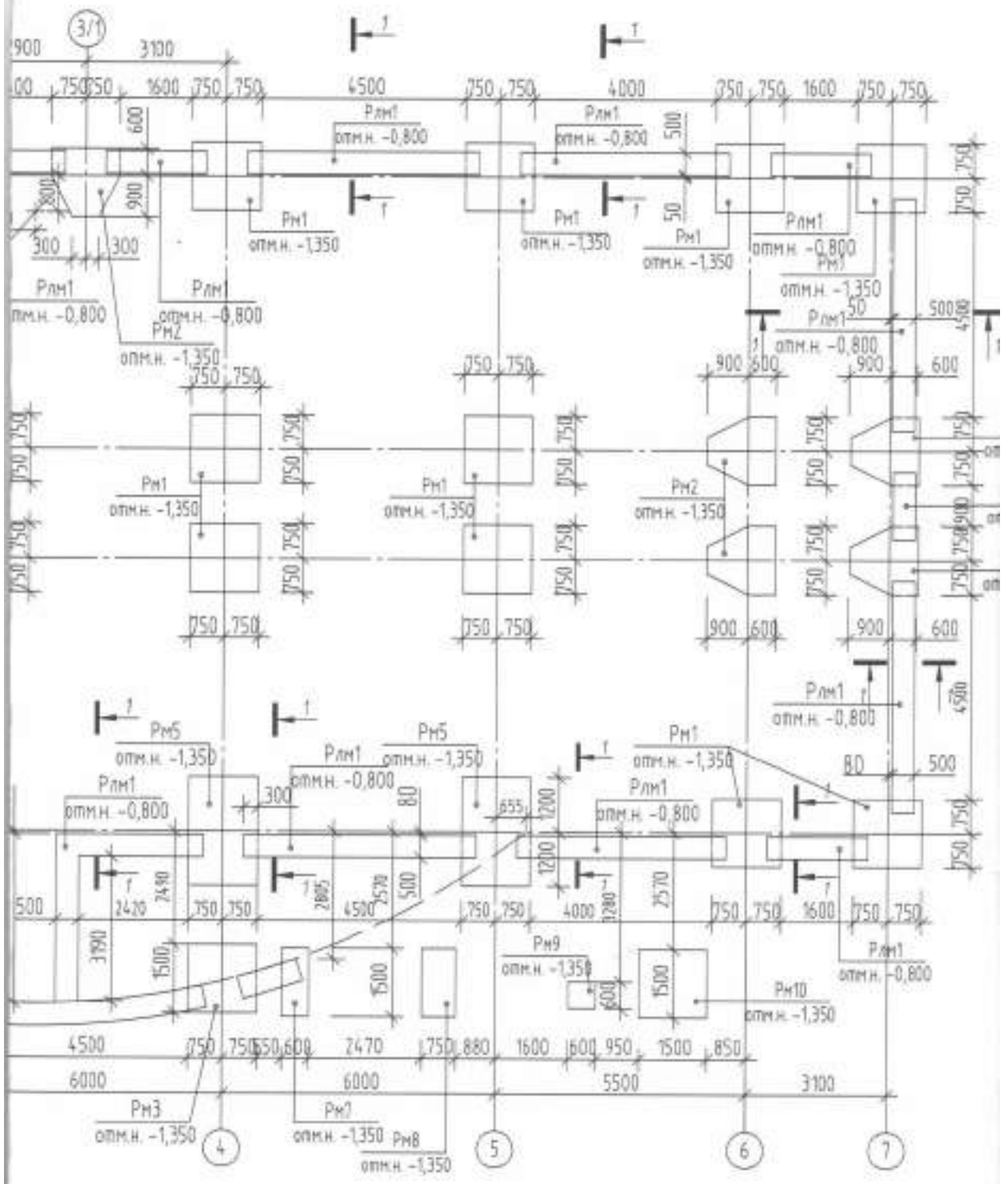
Генерно-геологический разрез

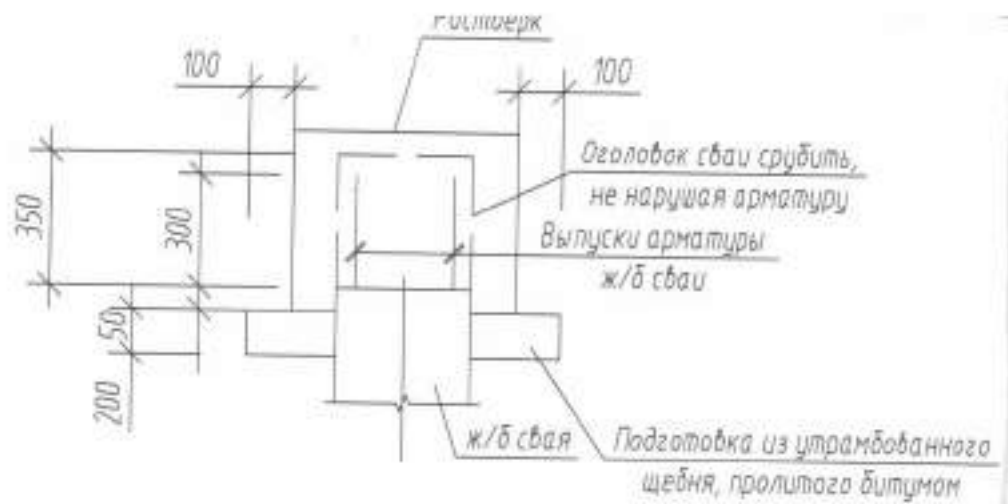


PM1

Сетка 2С Ø12 А400-200
 Сетка 1С Ø10 А400-200

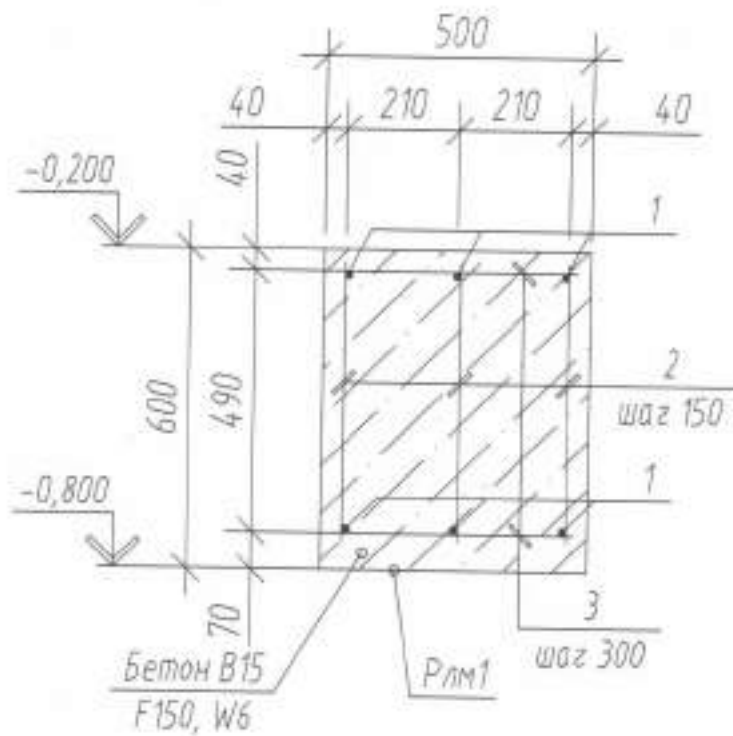
Перекресток по оси А-Г/1-7

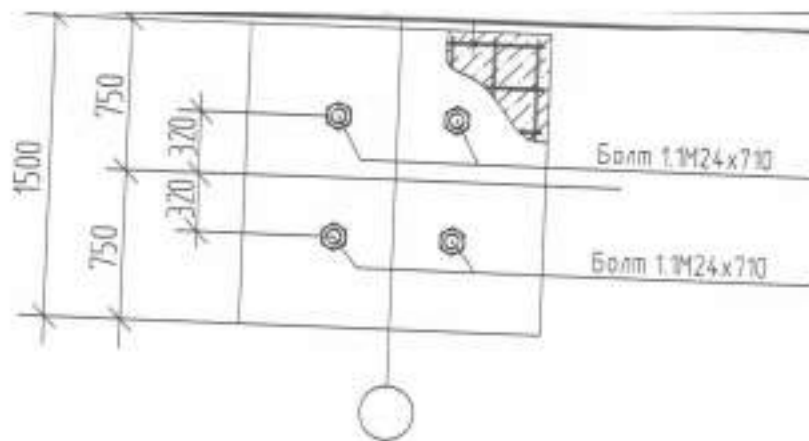




Рн2
опм.н. -1,350
Рлм1
опм.н. -0,800
Рн2
опм.н. -1,350

1-1(Рлм1)





Спецификация элементов на ростверк Рлм1

Поз.	Наименование	Масса ед, кг	Примечание
<u>Ростверк монолитный Рлм1</u>			
1	10-А-III ГОСТ 5781-82* L=510 м.п.	0,617	25Г2С
2	8-А-I ГОСТ 5781-82* l=520	0,21	Ст3сп2
3	8-А-I ГОСТ 5781-82* l=450	0,18	Ст3сп2
4	10-А-III ГОСТ 5781-82* L=102 м.п.	0,617	25Г2С
<u>Материалы</u>			
	Бетон В15, F150, W6		25 м ³

Спецификация к схеме расположения свай

Условн обозн.	Номера свай на схеме	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примечание
⊞	1-160	Серия 1.011.1-10 в.1	С60.30-8	160	1380	F150, W6

1. Перед устройством монолитных ростверков отдельные армирующие стержни, сетки сварить в пространственный каркас. В соединениях продольной и поперечной арматуры применять контактно-точечную сварку (ГОСТ 14098-90).
2. Арматурные стержни ростверков Рлм в продольном направлении стыковать без сварки с перелупом стержней не менее 490 мм для 10АIII. Продольное смещение стыков 1500мм.
3. Боковые поверхности ростверков обмазывать горячим битумом по два раза.
4. Под ростверки выполнить подготовку толщиной 200 мм из утрамбованного щебня с проливкой битумом.

270800.62-2016-14.7 ВКР						
Многофункциональный комплекс в квартале "Прибрежный-2" г. Нижневартовска						
Многофункциональный комплекс				Студия	Лист	Листов
				ВКР	3	8
Изм.	Колуч	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	
Разработчик	Литвинова СГ		Литвинова СГ		18.04	
Конструктор	Литвинова СГ		Литвинова СГ		18.05	
Выполнил	Литвинов А.В.		Литвинов А.В.		10.06	
Проверил	Литвинов О.В.		Литвинов О.В.		10.06	
				Схема расположения свай по оси А-Г/1-7		
				Схема расположения ростверков		
				по оси А-Г/1-7		
				Инженерно-геологический		
				Филиал ИГРИ ВПО "ЯрГУ" ОАО		
				г. Нижневартовска		