

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

Согласовано:
Гл. специалист предприятия

Утверждаю:
Зав. кафедрой

подпись, инициалы, фамилия

подпись, инициалы, фамилия

“.....”20 г.

“.....”20 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ МАГИСТРАНТА
НА ТЕМУ:

17-ти этажный жилой дом
по ул. Азовской в г. Ульяновске на сваях с
наконечником

Автор ВКР Богомолова А.В.

Обозначение ВКР-2069059-08.04.01-151094-2017 Группа Ст-23М

Направление 08.04.01 Строительство

Направленность «Геотехника»

Руководители ВКР _____ к.т.н., доцент Кузнецов А.А.
_____ ассистент Глухова М.В.

Консультанты по разделам:

архитектурно-строительный _____ к.т.н., доцент Гречишкин А.В.

расчетно-конструктивный _____ д.т.н., профессор Ласьков Н.Н.

основания и фундаменты _____ к.т.н., доцент Кузнецов А.А.

технологии и организации строительства _____ к.и.н., доцент Гарькин И.Н.

экономики строительства _____ к.т.н., доцент Кузнецов А.А.

вопросы экологии и безопасность

жизнедеятельности _____ к.т.н., доцент Кузнецов А.А.

Нормоконтроль _____ к.т.н., доцент Кузнецов А.А.

ПЕНЗА 2017 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»

ИНЖЕНЕРНО - СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

КАФЕДРА ГЕОТЕХНИКИ И ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой _____

_____ 20 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение

выпускной квалификационной работы магистра

Фамилия, имя, отчество студента Колышанова Павел Владимирович

Тема ВКР 17-ти этажный жилой дом по ул. Вольской 57. Изучение на основе с инженерно-геологией

Консультанты:

по архитектурно-строительной части Степанов А. В.

по расчетно-конструктивной части Александр М. И.

по основаниям и фундаментам Степанов А. В.

по технологии и организации строительства Колышанов П. В.

по экономике строительства _____

по вопросам экологии и безопасности жизнедеятельности _____

I. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

1. Место строительства г. Пенза

Инженерно-геологические изыскания и характеристика участка (см. приложение №1) _____

Выдал Колышанов П. В.
(фамилия, имя, отчество консультанта и подпись)

2. Назначение здания и краткая характеристика функционально-технологического процесса.

Степень новизны ВКР. Реальность ВКР 17-ти этажный жилой дом по ул. Вольской 57. Изучение на основе с инженерно-геологией

(указать отличие от типового или ранее разработанного проекта)

II. СОСТАВ ВКР

1. Проект здания (комплекса) разрабатывается до стадии технорабочих чертежей и состоит из следующих основных разделов:

- архитектурно-строительного 30 % разработки;
- расчетно-конструктивного 10 % разработки;
- основания и фундаменты 30 % разработки;
- технологии и организации строительства 10 % разработки;
- экономики строительства 5 % разработки;
- вопросы экологии и безопасность жизнедеятельности 5 % разработки.

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

- варианты объемно-планировочного и конструктивного решений;
- генплан с отмывкой М 1-500, 1-1000;
- планы неповторяющихся этажей М 1-100, 1-200;
- планы административно-бытовых помещений для производственных зданий М 1-100, 1-200;
- поперечный и продольный разрезы М 1-100, 1-200;
- фасады М 1-100, 1-200;
- план фундаментов М 1-200, 1-400;
- план кровли М 1-400, 1-800;
- конструктивные детали и сечения фундаментов М 1-10, 1-20, 1-50;
- технико-экономические показатели.

Основными расчетами и творческой частью этого раздела проекта являются:

определение, расчет

В пояснительной записке к этой части ВКР даются исходные данные выбора объемно-планировочного решения, характеристика функционально-технологического процесса и варианты объемно-планировочного и конструктивного решений. Даются обоснование принятого решения, технико-экономические показатели и выводы: решение объема; выбор конструктивных элементов; расчет площади и потребного количества санитарно-технического оборудования административно-бытовых помещений; специальные вопросы архитектурно-строительного проектирования; расчет акустики, видимости, движения людских потоков, звукоизоляции, теплотехнический, светотехнический расчеты; особенности строительства в отдельных районах (сейсмических, Крайнего Севера и т.п.).

Объем пояснительной записки к архитектурно-строительной части проекта должен составлять 30÷40 страниц. Все основные вопросы на стадии разработки архитектурно-строительной части проекта должны быть в последующем увязаны с конструктивными решениями и проектом организации работ.

3. Расчетно-конструктивная часть должна состоять из:

- выбора вариантов рассматриваемых решений с выявлением соответствующих технико-экономических характеристик;
- выбора типа, материала и конструктивной схемы здания или сооружения;
- расчета конструкций и основания;
- составления рабочих чертежей со спецификациями;
- оформления пояснительной записки.

Основными конструкциями, разрабатываемыми на этой стадии проекта, являются

руководила разработкой расчетов: Фундаментов; конструктивных элементов; расчет кровли; расчет звукоизоляции; светотехнический расчет

(указать конструкции, подлежащие расчету)

В пояснительной записке (30÷50 стр.) должны быть рассмотрены варианты конструктивных схем, выбор материалов основных конструкций, статический расчет каркаса, конструктивный расчет отдельных элементов, технико-экономические показатели.

На чертежах (2÷3 листа) и спецификациях представляются рабочие чертежи основных разрабатываемых конструктивных элементов и расход материалов.

4. Раздел технологии и организации строительства включает в себя:

- выбор методов строительного-монтажных работ;
 - стройгенплан на стадии возведения подземной или надземной части здания;
 - технологические карты на ведущие строительные процессы;
-
-

5. Раздел экономики строительства включает в себя:

- ведомость укрупненной номенклатуры работ на общестроительные работы на проектируемый объект;
- календарный план с графиками потока основных ресурсов (рабочих, капиталовложений, грузов), интегральным графиком капиталовложений и технико-экономическими показателями;

учредительский договор, проект

Пояснительная записка к проекту производства работ и экономики строительства должна содержать обоснование, расчеты и мероприятия по технике безопасности и противопожарной безопасности. Объем пояснительной записки должен составлять 30-50 стр.

6. Вопросы экологии и безопасность жизнедеятельности:

7. Научно-исследовательская работа на тему:

исследование работ своей специальности

- актуальность темы;
- научная новизна;
- результаты исследований;
- апробация;
- практическая значимость.

Объем пояснительной записки раздела составляет 20÷30 стр.

III. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ВКР

Литература по разделам указывается консультантами и руководителем ВКР.

Сроки дипломного проектирования устанавливаются с _____ по _____ 20__ г.

Объем проекта: чертежей 10÷12 листов, пояснительной записки 100÷120 страниц.

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

Дата выдачи « » _____ 20__ года.

Руководитель ВКР _____

Содержание

Введение.....	
1. Архитектурно-строительная часть.....	
1.1. Объемно-планировочное решение.....	
1.2. Архитектурно-конструктивное решение.....	
1.3. Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов.....	
1.4. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	
1.4.1. Теплотехнический расчет конструкции наружной стены.....	
1.4.2. Теплотехнический расчет конструкции покрытия.....	
1.5. Техничко-экономические показатели.....	
1.6. Генеральный план.....	
2. Расчетно-конструктивная часть.....	
2.1. Расчет монолитной плиты перекрытия с прерывистым опиранием...	
2.2. Проектирование монолитного железобетонного пилона.....	
2.3. Проектирование сплошной фундаментной плиты.....	
2.4. Проектирование монолитного ростверка.....	
3. Основания и фундаменты.....	
3.1. Физико-механические свойства грунтов.....	
3.2. Оценка конструктивных особенностей и сбор нагрузок на фундаменты.....	
3.3. Проектирование фундамента мелкого заложения.....	
3.4. Проектирование свайного фундамента.....	
3.5. Проектирование фундамента, состоящего из свай с наконечником...	
3.6. Расчет осадки.....	
3.6.1. Расчет осадки свайного фундамента.....	
3.7. Техничко-экономическое сравнение и выбор основного варианта фундамента.....	

4. Технология и организация строительства.....	
4.1. Технологическая карта на погружение свай ударным способом.....	
4.1.1. Область применения.....	
4.1.2. Организация и технология строительного процесса.....	
4.1.3. Методы последовательности выполнения работ.....	
4.1.4. Калькуляция трудовых затрат.....	
4.1.5. Потребность в строительных конструкциях и материалах....	
4.1.6. Контроль качества.....	
4.1.7. Техника безопасности.....	
4.2. Методы строительно-монтажных работ.....	
4.3. Строительный генеральный план.....	
4.3.1. Описание строительного генерального плана.....	
4.3.2. Расчет требуемых параметров крана.....	
4.3.3. Определение потребности во временных зданиях.....	
4.3.4. Расчет временного энергоснабжения.....	
4.3.5. Расчет временного водоснабжения.....	
4.3.6. Расчет площадок складирования.....	
4.3.7. Описание строительного генерального плана.....	
4.3.8. Техничко-экономические показатели стройгенплана.....	
5. Экономика строительства.....	
5.1. Калькуляция затрат труда и машинного времени. Расчет сметной стоимости.....	
5.2. Календарный график строительства.....	
5.3. Техничко-экономические показатели календарного плана.....	
6. Вопросы экологии и безопасность жизнедеятельности.....	
6.1. Вопросы экологии.....	
6.1.1. Мероприятия по охране и рациональному использованию земельных ресурсов и почвенного покрова при эксплуатации объекта....	

6.1.2. Мероприятия по рациональному размещению объекта и защите населения от вредных воздействий.....

6.1.3. Охрана окружающей среды при производстве строительных работ.....

6.2. Указания по технике безопасности при устройстве фундаментов.....

6.3. Инструкция по охране труда при устройстве свайных фундаментов.

6.3.1. Общие требования безопасности.....

6.3.2. Требования безопасности перед началом и во время работ...

6.3.3. Требования безопасности в аварийных ситуациях.....

6.3.4. Требования безопасности по окончании работ.....

6.4. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.....

6.4.1. Наружное пожаротушение.....

6.4.2. Система противопожарной защиты.....

6.4.3. Пассивные и активные системы пожаротушения здания.....

6.4.4. Внутреннее пожаротушение.....

6.4.5. Обоснование противопожарных расстояний между зданиями, сооружениями и наружными установками, обеспечивающие пожарную безопасность объектов капитального строительства.....

7. Научно-исследовательская работа.....

Список использованных источников.....

Приложения.....

Приложение А.....

Приложение Б.....

Приложение В.....

Приложение Г.....

Введение

Разработка квалификационной работы осуществлялась под руководством Кузнецова А.А. и Глуховой М.В. Руководителем для выполнения данного проекта были предоставлены следующие материалы:

- ситуационный план выбранной для строительства площадки; геологические условия площадки; архитектурные эскизы.
- действующие строительные нормы и правила, инструкции, государственные стандарты.

Согласно заданию для дипломного проектирования было произведено сравнение трех видов фундаментов для 17-ти этажного жилого дома по ул. Азовской в г. Ульяновске: сплошной монолитной фундаментной плиты, свайных фундаментов и свайных фундаментов в виде перекрестных лент со сваями с наконечником. По результатам работы вышла публикация «Фундаменты 17-ти этажного жилого дома в г. Ульяновске».

Проектирование велось в соответствии с требованиями СП 50-102-2003 «Проектирование и устройство свайных фундаментов» и СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений».

1. Архитектурно-строительная часть

				ВКР -2069059-08.04.01-151094-2017	Лист

Общие данные

Согласно задания на дипломный проект на тему «17-этажный жилой дом по ул. Азовской в г. Ульяновске на сваях с наконечником» разработан на основании задания на дипломное проектирование.

Проектируемый жилой дом располагается на реальной площадке строительства в западной части г. Ульяновка, в 150 м от улицы Азовской, основные пешеходные потоки также идут с ул. Азовской.

Климат региона, относится к ПВ климатическому району:

- расчетной температурой воздуха - 20°С;
- господствующие ветры в зимнее время: юго-восточные;
- нормативная ветровая нагрузка 0,3 кПа;
- нормативная глубина промерзания грунта 1,6 м;
- нормативная снеговая нагрузка 2,4 кПа;
- Почвенно-растительный слой 0,5м. Ниже – суглинки, глины и мелкий песок;

Площадка строительства попадает на территорию, частично застроенную.

Жилой дом относится к многоэтажным жилым домам:

- класс здания по степени долговечности – II;
- класс здания по степени огнестойкости - I;
- жилой дом оборудован пассажирскими лифтами грузоподъемностью 630 кг и 1000 кг;
- стены – из керамзитобетонных блоков толщиной 190 мм, по ГОСТ 33126-2014 с монолитными элементами;
- перекрытия и покрытия – монолитные железобетонные.

1.1. Объемно - планировочное решение

Здание имеет прямоугольную форму в плане с размерами в осях 76,7 м x 15,9 м (H=51,6 м). За отметку $\pm 0,000$ принят уровень чистого пола жилой части 1 этажа, что соответствует абсолютной отметке 99,47.

По мере развития типизации проектирования и индустриализации строительство жилых зданий приобрело огромные масштабы. Решается важнейшая задача социальной значимости - обеспечить каждую семью отдельной квартирой. Границей микрорайонов являются улицы. Поэтому при проектировании жилого дома предусматриваются широкие улицы, тротуары, обеспечивающие свободный проход людей, а также в случае пожара проезд пожарных машин.

В целях экономии земельных участков города запроектирован 17-этажный монолитный жилой дом. Данный дом расположен в стороне от основных путей перемещения жителей большого в городе района, а также стоящего не далеко от большой автомагистрали города. Этот дом является началом застройки микрорайона.

Для удобства передвижения людей предусмотрены тротуары и подъездные дороги, которые также являются пожарными проездами. В проектируемом доме каждая квартира состоит из следующих помещений:

- жилые комнаты;
- кухня;
- коридор;
- ванная;
- туалет;
- лоджия.

На первом этаже располагается помещение пожарной сторожевой охраны, помещение дежурного по подъезду, также на первом этаже располагаются 1 и 2-х комнатные квартиры.

Со второго по семнадцатый этаж запроектированы 1, 2, 3-х комнатные квартиры.

На подземном техническом этаже располагается электрощитовая, помещение насосной станции, пожаротушения и узел ввода тепла.

Все жилые комнаты освещены естественным светом в соответствии с требованиями с [1], комнаты в квартирах имеют отдельные входы, высота помещения - 2,72 м. Кухня оборудована вытяжной естественной вентиляцией, мойкой, электроплитой. Стены возле кухонного оборудования облицовываются глазурованной плиткой, остальные - моющимися обоями. Пол в квартирах покрыт щитовым паркетом по растворной стяжке. Ванна и туалет отделаны влагостойкой керамической плиткой.

Тамбур выполнен двойным с утепленными входными дверьми и с установкой приборов отопления как в тамбуре, так и на лестничной клетке.

Лестничная клетка запланирована как внутренняя незадымляемая, повседневной эксплуатации, из монолитного железобетона. Во входном узле лестницы из отдельных бетонных наборных ступеней. Лестница двухмаршевая с опиранием на лестничные площадки. Уклон лестниц - 1:2. С лестничной клетки имеется выход на кровлю по металлической лестнице, оборудованной огнестойкой дверью. Лестничная клетка имеет искусственное и естественное освещение через оконные проемы. Все двери по лестничной клетке и в тамбуре открываются в сторону выхода из здания. Ограждение лестниц выполняется из металлических звеньев, а поручень облицован пластмассой. Для вертикальных коммуникаций предусмотрена лифтовая сборная железобетонная шахта с монтажом лифтовой установки грузоподъемностью 630 кг, 1000 кг.

Проектируемый жилой дом имеет 2 входные группы для жильцов. Вход в помещения осуществляется со стороны уличных фасадов. Предусмотрены световые приемки и входы в технические помещения подвала. Количество квартир - 272. Планировка дома решена с определённой

степенью комфортности и чётким функциональным зонированием (зона ночного и дневного пребывания).

В каждой квартире предусмотрен тамбур-шлюз, просторный холл, балкон, лоджия.

Эвакуация жильцов из подъездов производится непосредственно на улицу: по центральной лестничной.

Входа в дом оборудованы пандусами в соответствии со СП 59.13330-2012 «Доступность зданий маломобильным группам населения». Подъезд организован с проектируемой дороги. Предусмотрен круговой проезд вокруг здания.

1.2. Архитектурно - конструктивное решение

Многоэтажные жилые дома являются основным типом жилища в городах нашей страны. Такие дома позволяют рационально использовать территорию, сокращают протяженность инженерных сетей, улиц, сооружений городского транспорта. Значительное увеличение плотности жилого фонда при многоэтажной застройке дает ощутимый экономический эффект. Кроме того, их высотная композиция способствует созданию выразительного силуэта застройки. Правильный выбор этажности застройки определяет ее экономичность.

Конструктивная схема

Конструктивная схема здания - каркасная с несущими пилонами. Пространственная жесткость здания обеспечивается совместной работой пилонов, перекрытий и диафрагм жесткости, рассматриваемых как жесткие неизменяемые диски.

Фундаменты

Под жилой дом запроектировано три вида фундаментов: сплошная монолитная плита толщиной 1,6 м, свайные фундаменты и фундаменты,

состоящие из свай с наконечником, по свайному основанию запроектирован монолитный армированный ростверк.

При устройстве свайных оснований под фундаменты:

- повышается надежность работы фундаментов,
- уменьшаются земляные работы,
- уменьшается материалоемкость,
- возможность работать в зимний период времени без боязни промерозки грунтового основания,
- в случае заполнения подвала и замачиванием основания нет опасности посадок при последующей эксплуатации.

Отрицательной стороной свайного фундамента является трудоемкость при забивке свай.

Наружные стены

Наружные стены здания запроектированы из керамзитобетонных блоков толщиной 190 мм, по ГОСТ 33126-2014 с монолитными железобетонными элементами и утеплением из пенополистирола.

Перекрытия и покрытия

Перекрытия и покрытия запроектированы безбалочные из монолитного железобетона толщиной 180 мм. Применение перекрытий и покрытий из монолитного железобетона дает свободу сравнительно легко придавать индивидуальность фасадов и внутренней планировки.

Кровля

Кровля запроектирована плоская рулонная с внутренним водостоком, организованным посредством воронок, связанных с канализацией.

Перегородки

Перегородки здания запроектированы стены из блоков керамзитобетона толщиной 190 мм, по ГОСТ 33126-2014 и кармического полуторного кирпича толщиной 90 мм с монолитными железобетонными элементами с отделкой штукатурным раствором.

Окна и балконы

Окна и витражи подобраны по ГОСТу, в соответствии с площадями освещаемых помещений. Верх окон максимально приближен к потолку, что обеспечивает лучшую освещенность в глубине комнаты. Основы окон т.е. коробки и переплеты выполняются из современного металлопластикового профиля, с стеклопакетами. Балконы стеклятся по современной технологии, безрамного остекления по направляющим.

Двери

В данной выпускной квалификационной работе размеры дверей приняты по ГОСТу. Двери применены однодольные размером: 2,1 м высотой и 0,9, 0,8, 0,7 м шириной. Для обеспечения быстрой эвакуации все двери открываются наружу по направлению движения на улицу исходя из условий эвакуации людей из здания при пожаре. Дверные коробки закреплены в проемах к антисептированным деревянным пробкам, закладываемым в кладку во время кладки стен. Для наружных деревянных дверей и на лестничных клетках в тамбуре - коробки устраивают с порогами, а для внутренних дверей - без порога. Дверные полотна навешивают на петлях (навесах), позволяющих снимать открытые настежь дверные полотна с петель - для ремонта или замены полотна двери. Во избежание нахождения двери в открытом состоянии или хлопанья устанавливают специальные доводчики. Двери оборудуются ручками, защелками и врезными замками. Входные тамбурные двери выполнены из двухслойного штампованного алюминия рифленой поверхности. Коробки дверей выполняются из штампованных алюминиевых профилей с креплением анкерами к стенам.

Полы

Полы в жилых и общественных зданиях должны удовлетворять требованиям прочности, сопротивляемости износу, достаточной эластичности, бесшумности, удобства уборки. Конструкция пола рассмотрена как звукоизолирующая способность перекрытия плюс

звукоизоляция конструкции пола. Покрытие пола в квартирах принято из щитового паркета на звукоизоляционном основании.

Положительными сторонами данных полов является их гигиеничность и бесшумность. Отрицательные стороны - большая трудоемкость, что увеличивает срок строительства.

Отделка

Наружная отделка: при разработке фасадов заложены современные материалы. Проектом предусмотрено устройство наружной отделки фасадов в соответствии с техническими требованиями фасадной системы «Тексколор В1». Цветовое решение фасадов построено на сочетании светлых бежевых и коричневых тонов.

Внутренняя отделка: в квартирах стены обклеиваются обоями после улучшенной штукатурки кирпичных стен. Кухни частично обклеиваются обоями, а кухонный фронт облицовывается керамогранитной керамической плиткой (ГОСТ 6787-89). В санузлах стены и полы облицовываются керамогранитной керамической плиткой (ГОСТ 6787-89). Окраска потолков производится водоэмульсионными составами.

1.3. Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов

При входе в жилой дом, на первом этаже предусмотрены пандусы с нормативными уклонами для передвижения инвалидов на колясках, оборудованные поручнями. Входные двери имеют ширину – 1,3 м, без порогов. Глубина тамбуров 2,3 м при ширине 1,6 м. Грузопассажирские лифты позволяют передвигаться на все этажи. Лифтовые холлы перед дверями лифтов имеют ширину 1,63м. Грузопассажирские лифты позволяют передвигаться на все этажи. Лифтовые холлы перед дверями лифтов имеют ширину 2,6 x 1,6м. Лифтовой дверной проем шириной 1,35.

В зоне входов в квартиры обеспечена ширина не менее 1,2 м от стены до открытого полотна двери. Ширина одного полотна входных дверей, обеспечивающих проход или проезд инвалидов с поражением опорно-двигательного аппарата не менее 0,9 м. Глубина входного тамбура должна быть на 1,2 м более, чем размер наибольшего открывающегося в него полотна двери.

Ширина пути движения в коридорах в чистоте 1,77 м при движении кресла-коляски в одном направлении.

Диаметр зоны для самостоятельного разворота на 90 - 180° инвалида на кресле-коляске принят 1,4 м.

1.4. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Теплотехнические качества ограждений принято характеризовать величиной сопротивления теплопередаче R_0 . Правильно выбранная конструкция ограждения и строго обоснованная величина его сопротивления теплопередаче обеспечивают требуемый микроклимат и экономичность конструкции здания.

Теплотехнический расчет выполняется для всех наружных ограждений стен, покрытий, полов, окон, дверей. Расчет производится для холодного периода года с учетом района строительства, условий эксплуатации, назначения здания и санитарно-гигиенических требований, предъявляемых к ограждающим конструкциям и помещению, согласно [2].

1.4.1. Теплотехнический расчет конструкции наружной стены

Место строительства – город Ульяновск

Климатический район – ПВ,

Зона влажности – сухая [прил. В, 2],

Климатические параметры холодного периода года принимаются по таблице 3.1* [3].

Относительная влажность воздуха внутри здания - $\varphi_{в} = 60\%$ [табл. 1, 4],

Условия эксплуатации – А [табл.2, 2].

Значение теплотехнических характеристик и коэффициентов в формулах определяются по табл.3, 4, 6, прил. Г [2]:

$$\lambda_1 = 0,58 \frac{Вт}{м \cdot ^\circ C}; \quad \lambda_{ym} = 0,041 \frac{Вт}{м \cdot ^\circ C}; \quad \lambda_3 = 0,66 \frac{Вт}{м \cdot ^\circ C};$$
$$\alpha_{int} = 8,7 \frac{Вт}{м^2 \cdot ^\circ C}; \quad \alpha_{ext} = 23,0 \frac{Вт}{м^2 \cdot ^\circ C}.$$

Ограждающая конструкция состоит из трех слоев: цементно-песчаный раствор ($\lambda=0,58$), пенополистирол ($\lambda=0,041$), керамзитобетонные блоки ($\lambda=0,66$).

Рассчитываем градусо-сутки отопительного периода по формуле (5.2) [2]:

$$D_d = z_{ht} \cdot (t_{int} - t_{ht}) = 211 \cdot (20 + 31) = 10761 \text{ } ^\circ C \cdot \text{сут}$$

где: z_{ht} – продолжительность отопительного периода, сут.;

t_{int} – расчетная температура внутреннего воздуха, $^\circ C$, принимаемая по нормам проектирования соответствующих зданий [табл. 1, 4];

t_{ht} – Расчетная зимняя температура наружного воздуха, $^\circ C$, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 [табл. 3.1, 3].

Величина сопротивления теплопередаче ограждения R_{red} с учетом энергосбережения, определяемая по [табл. 3, 2]:

$$R_{red} = a \cdot D_d + b = 0,00035 \cdot 10761 + 1,4 = 5,17 \frac{м^2 \cdot ^\circ C}{Вт}$$

где: a, b – коэффициенты, значения которых следует принимать по данным табл. 3 [2] для соответствующих групп зданий.

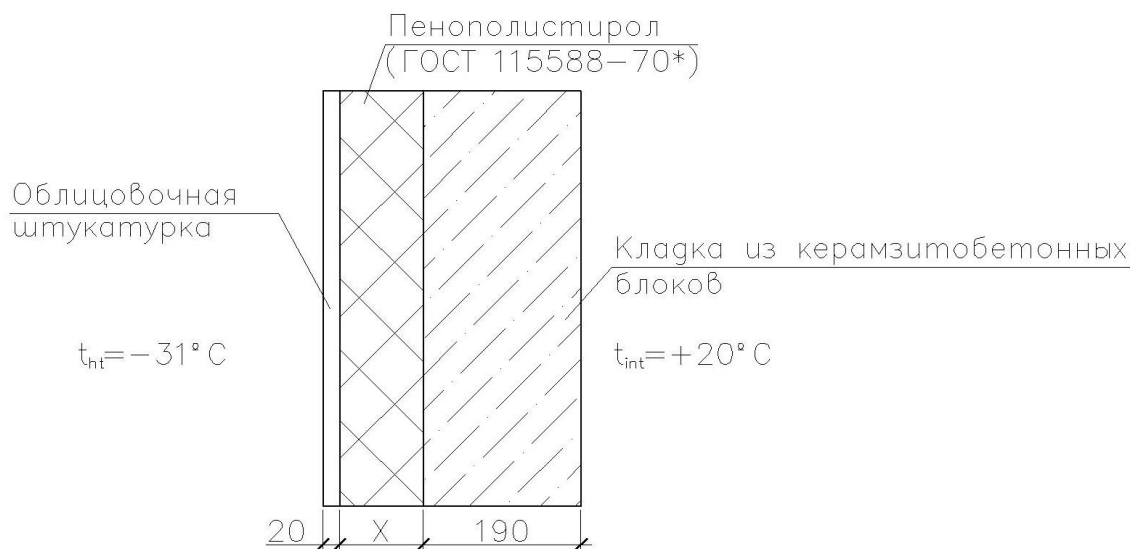


Рис.1. К определению толщины утеплителя наружной стены.

Определяем предварительную толщину утеплителя из пенополистирола:

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

$$R_o = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_{ym}}{\lambda_{ym}} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{ext}}$$

$$R_o = R_{red}$$

где α_{int} - коэффициент теплоотдаче внутренней поверхности ограждения, [табл. 4, 2];

δ_i - толщина отдельных слоев ограждающей конструкции, м;

λ_i - коэффициент теплопроводности отдельных слоев ограждающей конструкции, Вт/(м·°C), [прил. Т, 2];

α_{ext} - коэффициент теплоотдаче наружной поверхности ограждения, [табл. 6, 2];

$$5,17 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,19}{0,66} + \frac{\delta_{ym}}{0,041} + \frac{0,02}{0,58} + \frac{1}{23}$$

Находим $\delta_{ym} = 0,19 \approx 0,2$, принимаем $\delta_{ym} = 0,2$.

Складываем общую толщину конструкции:

$$\delta_{\text{общ}} = 0,02 + 0,19 + 0,2 = 0,41 \text{ м}$$

Уточним общее фактическое сопротивление теплопередаче R_o^ϕ для всех слоев ограждения:

$$R_o^\phi = \frac{1}{8,7} + \frac{0,19}{0,66} + \frac{0,02}{0,58} + \frac{0,2}{0,041} + \frac{1}{23} = 5,36 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ \text{С}}{\text{Вт}}$$

Таким образом, условие теплотехнического расчета выполнено, так как $R_o^\phi \geq R_o$.

1.4.2. Теплотехнический расчет конструкции покрытия

Значение теплотехнических характеристик и коэффициентов в формулах определяются по табл.3,4,6, прил. Т [2]:

$$\lambda_1 = 1,69 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ \text{С}}; \quad \lambda_2 = 0,17 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ \text{С}}; \quad \lambda_{\text{ym}} = 0,036 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ \text{С}}; \quad \lambda_4 = 0,18 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ \text{С}}; \quad \lambda_5 = 0,58 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ \text{С}}$$
$$\lambda_{\text{ym}} = 0,17 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ \text{С}}; \quad \alpha_{\text{int}} = 8,7 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot ^\circ \text{С}}; \quad \alpha_{\text{ext}} = 23,0 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot ^\circ \text{С}}.$$

Ограждающая конструкция состоит из шести слоев: железобетонная плита ($\lambda=1,69$), пароизоляция – 1 слой рубероида ($\lambda=0,17$), утеплитель «Paroc» ($\lambda=0,036$), слой шлака по уклону ($\lambda=0,18$), цементно-песчаная стяжка ($\lambda=0,58$), гидроизоляция – 3 слоя рубероида ($\lambda=0,17$).

Рассчитываем градусо-сутки отопительного периода по формуле (5.2) [2]:

$$D_d = z_{ht} \cdot (t_{\text{int}} - t_{ht}) = 211 \cdot (20 + 31) = 10761 \text{ } ^\circ \text{С} \cdot \text{сут}$$

где: z_{ht} – продолжительность отопительного периода, сут.;

t_{int} – расчетная температура внутреннего воздуха, $^\circ \text{С}$, принимаемая по нормам проектирования соответствующих зданий [табл. 1, 4];

t_{ht} – Расчетная зимняя температура наружного воздуха, °С, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 [табл. 3.1, 3].

Величина сопротивления теплопередаче ограждения R_{red} с учетом энергосбережения, определяемая по [табл. 3, 2]:

$$R_{red} = a \cdot D_d + b = 0,0005 \cdot 10761 + 2,2 = 7,58 \frac{M^2 \cdot ^\circ C}{Bm}$$

где: a, b – коэффициенты, значения которых следует принимать по данным табл. 3 [2] для соответствующих групп зданий.

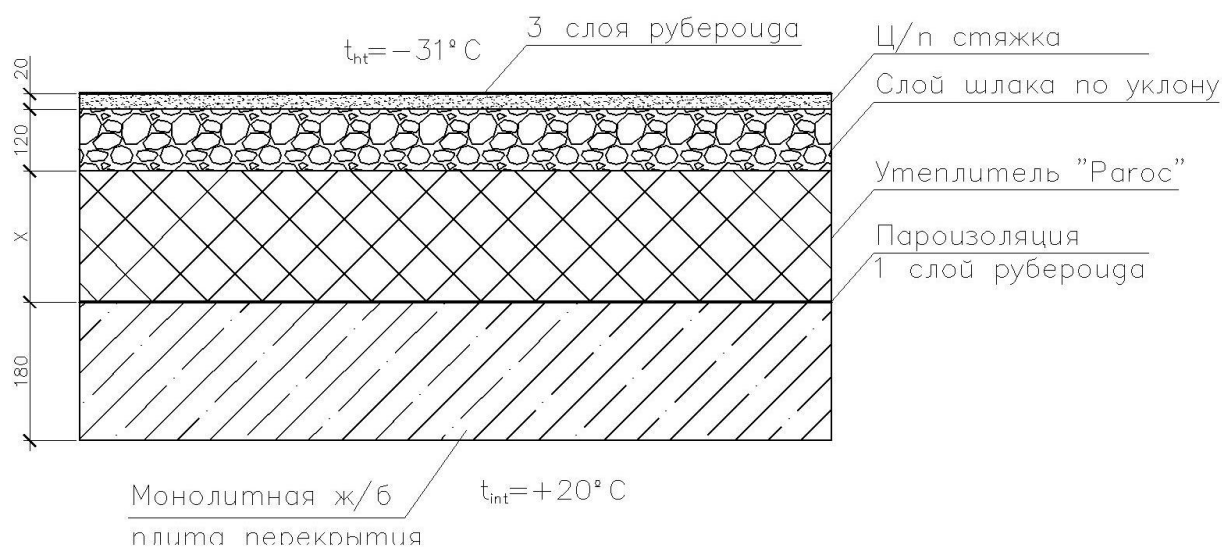


Рис.2. К определению толщины утеплителя покрытия.

Определяем предварительную толщину утеплителя из пенополистирола:

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

$$R_o = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_{ym}}{\lambda_{ym}} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{ext}}$$

$$R_o = R_{red}$$

где α_{int} - коэффициент теплоотдаче внутренней поверхности ограждения, [табл. 4, 2];

δ_i – толщина отдельных слоев ограждающей конструкции, м;

λ_i – коэффициент теплопроводности отдельных слоев ограждающей конструкции, Вт/(м·°С), [прил. Т, 2];

α_{ext} - коэффициент теплоотдаче наружной поверхности ограждения, [табл. 6, 2];

$$7,58 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,18}{1,69} + \frac{0,005}{0,17} + \frac{\delta_{ym}}{0,036} + \frac{0,12}{0,18} + \frac{0,02}{0,58} + \frac{0,015}{0,17} + \frac{1}{23}$$

Находим $\delta_{ym} = 0,23 \approx 0,25$, принимаем $\delta_{ym} = 0,25$.

Складываем общую толщину панели:

$$\delta_{общ} = 0,18 + 0,005 + 0,25 + 0,12 + 0,02 + 0,015 = 0,51\text{м}$$

Уточним общее фактическое сопротивление теплопередаче R_o^ϕ для всех слоев ограждения:

$$R_o^\phi = \frac{1}{8,7} + \frac{0,18}{1,69} + \frac{0,005}{0,17} + \frac{0,25}{0,036} + \frac{0,12}{0,18} + \frac{0,02}{0,58} + \frac{0,015}{0,17} + \frac{1}{23} = 8,02 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}}$$

Таким образом, условие теплотехнического расчета выполнено, так как $R_o^\phi \geq R_o$.

1.5. Техничко-экономические показатели

Экономические показатели жилых зданий определяется их объемно планировочными и конструктивными решениями, характером и организацией санитарно-технического оборудования. Важную роль играет запроектированное в квартире соотношение жилой и подсобной площадей, высота помещения, расположение санитарных узлов и кухонного оборудования. Проекты жилых зданий характеризуют следующие показатели:

- строительный объем (м³) (в т.ч. подземной части);

- площадь застройки (m^2);
- общая площадь (m^2);
- жилая площадь (m^2);
- площадь летних помещений (m^2);
- коэффициент застройки.

Строительный объем надземной части жилого дома с неотопливаемым чердаком определяют, как произведение площади горизонтального сечения на уровень первого этажа выше цоколя (по внешним граням стен) на высоту, измеренную от уровня пола первого этажа до верхней площади теплоизоляционного слоя чердачного перекрытия.

Строительный объем подземной части здания определяют, как произведение площади горизонтального сечения по внешнему обводу здания на уровне первого этажа, на уровне выше цоколя, на высоту от пола подвала до пола первого этажа.

Строительный объем тамбуров, лоджий, размещаемых в габаритах здания, включается в общий объем.

Общий объем здания с подвалом определяется суммой объемов его подземной и надземной частей.

Площадь застройки рассчитывают, как площадь горизонтального сечения здания на уровне цоколя, включая все выступающие части и имеющие покрытия (крыльцо, веранды, террасы).

Жилую площадь квартиры определяют, как сумму площадей жилых комнат плюс площадь кухни свыше 8-ми m^2 .

Общую площадь квартир рассчитывают, как сумму площадей жилых и подсобных помещений, квартир, веранд, встроенных шкафов, лоджий, балконов, и террас.

Технико-экономические показатели приведены в таблице 1.

Технико-экономические показатели

Наименование показателей	Единица измерения	Количество
Общее количество этажей	шт.	17
Общая площадь здания	м ²	21322,3
в т.ч. площадь техэтажа на отм.- 2,060	м ²	1124,3
Общая площадь квартир в здании	м ²	14625,1
Строительный объем здания	м ³	66188,6
в т.ч. ниже отм. 0,000	м ³	2543,1
Площадь застройки	м ²	1332,3
Общее количество квартир в здании	шт.	272
в т.ч. 1-комнатных	шт.	103
2-комнатных	шт.	153
3-комнатных	шт.	16
Количество жителей	чел.	457

Площадь помещений измеряют между поверхностями стен и перегородок в уровне пола. Площадь всего жилого здания определяют как сумму площадей этажей, измеренных в пределах внутренних поверхностей наружных стен, включая балкон и лоджии. Площадь лестничных клеток и различных шахт также входит в площадь этажа. Площадь этажа и хозяйственного подполья в площадь здания не включается.

1.6. Генеральный план

Жилой дом располагается в Засвияжском районе г. Ульяновска, въезд на придомовую территорию со стороны ул. Азовской, для удобства жителей запроектированы площадки для стоянки автомобилей, для того, чтобы

уменьшить поток автотранспорта в жилой квартал. Дом запроектирован в меридиональном направлении, что обеспечивает меньшее продувание холодными ветрами дворовой части и улучшает микроклимат квартала. Между домом и площадками для стоянки автомобилей запроектированы посадки деревьев и кустарников, что является шумопоглощением и улучшает экологическое равновесие воздушной среды.

Вдоль главного фасада запроектированы широкие тротуарные дорожки, которые в случае пожара используются как подъездные пути для пожарных машин. Вдоль тротуара запроектированы фонари. Автодороги освещаются мачтами, с укрепленными на них светильниками. Между домами предусмотрены проезды для прохода и проезда людей.

2. Расчетно-конструктивная часть

					Лист
				ВКР -2069059-08.04.01-151094-2017	

2.1. Расчет монолитной плиты перекрытия с прерывистым опиранием

Исходные данные.

Расчетные характеристики материалов:

Бетон В30 естественного твердения, $R_b=17$ МПа, $R_{bt}=1,15$ МПа, $R_{b,n}=R_{b,ser}=22$ МПа, $R_{bt,n}=R_{bt,ser}=1,75$ МПа, $E_b=32,5 \cdot 10^3$ МПа.

Арматура из горячекатаной стали класса А400, $R_s=355$ МПа, $R_{sc}=355$ МПа, $R_{sw}=285$ МПа, $R_{sn}=R_{s,ser}=400$ МПа, $E_s=2 \cdot 10^5$ МПа.

Расчетная схема плиты – плита защемлена по контуру.

Пролеты плиты в осях 3,1х4,2м

Расчетные пролеты плиты $l_1 = 3,1 - 0,2 = 2,9$ м, $l_2 = 4,2 - 0,2 = 4$ м.

Толщина плиты $h = 180$ мм. Рабочие высоты плиты: $h_{01} = 180 - 20 = 160$ мм; $h_{02} = 180 - 25 = 155$;

Определения расчетных нагрузок на 1 м^2 плиты перекрытия сведены в таблицу 2.

Таблица 2

Сбор нагрузок на 1 м^2 плиты перекрытия

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, Н/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, Н/м ²
<u>Постоянные:</u>			
Щитовой паркет $\delta=30\text{мм}$, $\gamma=1800$ кг/м ³	540	1,3	702
Цементно-песчанная стяжка $\delta=20\text{мм}$, $\gamma=1800$ кг/м ³	360	1,3	468
Звукоизоляция из пробкового покрытия $\delta=50\text{мм}$, $\gamma=480$ кг/м ³	240	1,3	312
Плита перекрытия монолитная $\delta=180\text{мм}$, $\gamma=2500$ кг/м ³	4500	1,1	4950
Итого	2590	-	7532
<u>Временные:</u>			
«Полезная» нагрузка на перекрытие	1500	1,3	1950
Итого:	1500	-	1950
Всего:	4090	-	9482

Расчет плиты по прочности

Определяем расчетное армирование плиты при заданной нагрузке.

Задаемся коэффициентами распределения изгибающих моментов на 1 м длины по табл. 11 [5] которые соответствуют коэффициентам распределения арматуры в пролете и на опорах в зависимости от соотношения сторон:

$$\lambda = \frac{l_2}{l_1} = \frac{4}{2,9} \approx 1,4$$

$$\psi = 0,6; \psi_1 = \psi'_1 = 2; \psi_{11} = \psi'_{11} = 1.$$

При заданной распределенной нагрузке на плиту $q=9,48 \cdot 4=37,92$ кН/м погонный изгибающий момент m_l , по которому подбирается пролетная арматура, располагается вдоль пролета l_1 , определяется по формуле (203) [5]:

$$m_1 = \frac{ql_1^2}{12} \cdot \frac{3\lambda - 1}{\lambda(2 + \psi_1 + \psi'_1) + \psi(2 + \psi_{11} + \psi'_{11})} = \frac{37,92 \cdot 2,9^2}{12} \cdot \frac{3 \cdot 1,4 - 1}{1,4 \cdot (2 + 2 + 2) + 0,6 \cdot (2 + 1 + 1)} = 7,87 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Требуемое сечение арматуры:

$$A_0 = \frac{m_1}{R_b b h_{01}^2} = \frac{7,87 \cdot 10^3}{17 \cdot 10^6 \cdot 1 \cdot 0,16^2} = 0,018; \eta = 0,99$$

$$A_{s1} = \frac{m_1}{R_s \eta h_{01}} = \frac{7,87 \cdot 10^3}{355 \cdot 10^6 \cdot 0,99 \cdot 0,16} = 0,000139 \text{ м}^2 \approx 1,4 \text{ см}^2$$

Принимаем 5Ø6 А400 $A_{s1} = A_{s2} = 1,41 \text{ см}^2$ с шагом $s = 200$ мм.

В опорных зонах (без учета работы угловых зон):

$$m_1 = \frac{m_1 l_1^2}{n - 2} = \frac{7,87 \cdot 2,9^2}{5 - 2} = 22,06 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$A_0 = \frac{m^{on}}{R_b b h_0^2} = \frac{22,06 \cdot 10^3}{17 \cdot 10^6 \cdot 1 \cdot 0,16^2} = 0,051; \eta = 0,97$$

$$A_s^{on} = \frac{m^{on}}{R_s \eta h_0} = \frac{22,06 \cdot 10^3}{355 \cdot 10^6 \cdot 0,97 \cdot 0,16} = 0,0004 \text{ м}^2 \approx 4 \text{ см}^2$$

Принимаем 4Ø12 А400 $A_s^{on} = 4,52 \text{ см}^2$ с шагом $s = 200$ мм.

Моменты воспринимаемые сечением плиты в пролетах:

$$M_1 = R_s A_{s1} \left(h_{01} - \frac{0,5 \cdot R_s \cdot A_{s1}}{R_b l_2} \right) = 355 \cdot 10^6 \cdot 1,41 \cdot 10^{-4} \cdot$$

$$\cdot \left(0,16 - \frac{0,5 \cdot 355 \cdot 10^6 \cdot 1,41 \cdot 10^{-4}}{17 \cdot 10^6 \cdot 4} \right) = 7990,37 \text{ H} \cdot \text{м} = 7,99 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_2 = R_s A_{s2} \left(h_{02} - \frac{0,5 \cdot R_s \cdot A_{s2}}{R_b l_1} \right) = 355 \cdot 10^6 \cdot 1,41 \cdot 10^{-4} \cdot$$

$$\cdot \left(0,155 - \frac{0,5 \cdot 355 \cdot 10^6 \cdot 1,41 \cdot 10^{-4}}{17 \cdot 10^6 \cdot 2,9} \right) = 7733,11 \text{ H} \cdot \text{м} = 7,73 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Моменты воспринимаемые опорными зонами на длину плиты без учета работы угловых зон.

$$M^{on} = M_I = M'_I = M_{II} = M'_{II} = R_s A_s^{on} (n-2) \left(h_0 - \frac{0,5 \cdot R_s \cdot A_s^{on}}{R_b b} \right) =$$

$$= 355 \cdot 10^6 \cdot 4,52 \cdot 10^{-4} \left(0,16 - \frac{0,5 \cdot 355 \cdot 10^6 \cdot 4,52 \cdot 10^{-4}}{17 \cdot 10^6 \cdot 0,2} \right) = 21887,2 \text{ H} \cdot \text{м} =$$

$$= 21,89 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Вычисление несущей способности плиты при выбранном армировании производится по формуле (161) [5]:

$$\bar{q} = \frac{12}{l_1^3} \cdot \frac{2M_1 + 2M_2 + M_I + M'_I + M_{II} + M'_{II}}{3\lambda - 1} =$$

$$= \frac{12}{2,9^3} \cdot \frac{2 \cdot 7,99 + 2 \cdot 7,73 + 21,89 + 21,89 + 21,89 + 21,89}{3 \cdot 1,4 - 1} =$$

$$= 18,3 \text{ кН} / \text{м}^2 > q = 9,48 \text{ кН} / \text{м}^2$$

Предельная несущая способность плиты при нормативных характеристиках материала определяется по формуле:

$$q_n = q \cdot \frac{R_{sn}}{R_s} = 18,3 \cdot \frac{400}{355} = 20,62 \text{ кН} / \text{м}^2$$

Определяем армирование приопорных зон:

$$A_0 = \frac{M_{on}}{R_b b h_0^2} = \frac{21,89 \cdot 10^3}{17 \cdot 10^6 \cdot 1 \cdot 0,16^2} = 0,0502 ; \eta = 0,97$$

$$A_s^{on} = \frac{M_{on}}{R_s \eta h_0} = \frac{21,89 \cdot 10^3}{355 \cdot 10^6 \cdot 0,97 \cdot 0,16} = 0,000397 \text{ м}^2 \approx 4 \text{ см}^2$$

Принимаем 4Ø12 А400 $A_s^{on}=4,52 \text{ см}^2$ с шагом $s=200 \text{ мм}$.

Проверка прочности опорных зон на действие поперечной силы производится из условия:

$$\frac{bh_0}{l_1 a} R_{bt} \geq 0,25q;$$

$$\frac{0,2 \cdot 0,16}{2,9 \cdot 0,1} 1,15 \cdot 10^3 = 126,9 \text{ кН} \geq 0,25 \cdot 9,482 = 2,37 \text{ кН}$$

Прочность опорных зон обеспечена по бетонному сечению. Поперечные стержни (хомуты) из арматурной проволоки В500 Ø5 мм с шагом 800 мм ставятся конструктивно.

Расчет на продавливание

Возникающие в рассматриваемой колонне изгибающие моменты малы, поэтому расчет на продавливание при действии сосредоточенной силы производим из условия (6.97) [6]:

$$F \leq F_{b,ult}$$

где F – сосредоточенная сила от внешней нагрузки, равная 125,35 кН;

$F_{b,ult}$ – предельное усилие, воспринимаемое бетоном и определяемое по формуле (6.98) [6]:

$$F_{b,ult} = R_{bt} A_b = 1,15 \cdot 10^3 \cdot 0,486 = 559,36 \text{ кН},$$

где R_{bt} – нормативное сопротивление бетона осевому растяжению, для бетона марки В30 $R_{bt}=1,15 \text{ МПа}$;

A_b – площадь расчетного поперечного сечения, расположенного на расстоянии $0,5h_0$ от границы площади приложения сосредоточенной силы F с рабочей высотой сечения h_0 , определяемая по формуле (6.99) [6]:

$$A_b = u h_0 = 3,04 \cdot 0,16 = 0,486 \text{ м}^2,$$

где u – периметр контура расчетного поперечного сечения, м;

h_0 – приведенная рабочая высота сечения,

$$h_0 = 0,5(h_{0x} + h_{0y})$$

здесь h_{0x} и h_{0y} – рабочая высота сечения для продольной арматуры, расположенной в направлении осей X и Y .

Поскольку $F=125,35$ кН $<$ $F_{b,ult}=559,36$ кН – несущая способность сплошного перекрытия на продавливание обеспечена.

Зона продавливания армируется конструктивно согласно п. 8.3.15 [6], принимаем $\varnothing 8$ А400 с шагом не более $1/3h_0$, принимаем $S=50$ мм. Ширина зоны постановки поперечной арматуры должна быть не менее $1,5h_0$ от контура грузовой площади, принимаем 250 мм в каждую сторону.

Расчет трещиностойкости плиты

Момент, воспринимаемый сечением плиты при образовании трещин на длину $b=1$ м, определяется по формуле

$$M_{crc} = \frac{bh^2 R_{bt,ser}}{3,5}$$

В пролете плиты:

$$M_{crc} = \frac{1 \cdot 0,18^2 \cdot 1,75 \cdot 10^3}{3,5} = 16,2 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

В опорных зонах:

$$M_{crc}^{on} = \frac{0,2 \cdot 0,18^2 \cdot 1,75 \cdot 10^3}{3,5} = 3,24 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

Для дальнейшего расчета определяем значение коэффициента по табл. 13 [5] при $\lambda=1,4$: $\alpha_1^0 = 3,9$; $\alpha_2^0 = 4,7$; $\alpha_3^0 = 6$; $\beta^0 = 0,31$.

Нагрузка образования трещин определяется на опорах по формуле (218) [5]:

$$q_{crc,1} = \frac{\alpha_1^0 \cdot h^2 \cdot R_{bt,ser}}{l_1^2} = \frac{3,9 \cdot 0,18^2 \cdot 1,75}{2,9^2} = 0,026 \text{ кН} / \text{м}^2 < q_n$$

$$q_{crc,2} = \frac{\alpha_2^0 \cdot h^2 \cdot R_{bt,ser}}{l_1^2} = \frac{4,7 \cdot 0,18^2 \cdot 1,75}{2,9^2} = 0,091 \text{ кН} / \text{м}^2 < q_n$$

в пролете

$$q_{crc,3} = \frac{\alpha_3^0 \cdot h^2 \cdot R_{bt,ser}}{l_1^2} = \frac{6 \cdot 0,18^2 \cdot 1,75}{2,9^2} = 0,12 \text{ кН} / \text{м}^2 < q_n$$

В плите трещины образуются только в опорных зонах. Сечение рабочей арматуры должно удовлетворять условию $m_i \geq M_m$

В пролете $M_1 \approx M_2$

$$m_1 = m_2 = \frac{M_2}{l_1} = \frac{7,73}{2,9} = 2,66 \text{ кН} \cdot \text{м} < M_{crc} = 16,2 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

в опорных зонах

$$m^{on} = \frac{M_{on}}{n-2} = \frac{21,89}{5-2} = 7,3 \text{ кН} \cdot \text{м} > M_{crc}^{on} = 3,24 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Определение ширины раскрытия трещин

В опорных зонах

$$A_s^{on} = 4,52 \text{ см}^2; d = 12 \text{ мм}; \mu = \frac{452}{200 \cdot 160} = 0,014 > 0,0005$$

$$q_{crc} = 0,091 \text{ кН} / \text{м}^2 < q_l = 4,09 \text{ кН} / \text{м}^2$$

Относительная высота сжатой зоны при образовании трещин

$$\xi_{crc} = 0,1 + 0,5 \mu \frac{R_{s,ser}}{R_{b,ser}} = 0,1 + 0,5 \cdot 0,014 \frac{400}{22} = 0,227.$$

Напряжения в арматуре при действии нагрузки, соответствующей моменту образования трещин,

$$\sigma_{s,crc} = \frac{M_{crc}^{on}}{(1 - 0,5 \xi_{crc}) h_0 A_s^{on}} = \frac{3,24 \cdot 10^6}{(1 - 0,5 \cdot 0,227) \cdot 160 \cdot 452} = 50,54 \text{ МПа}.$$

Предельная несущая способность плиты

$$q_{ser} = q \frac{-R_{s,ser}}{R_s} = 18,3 \frac{400}{355} = 20,62 \text{ кН} / \text{м}^2.$$

Напряжение в стержнях арматуры

$$\sigma_s = \sigma_{s,ser} = \sigma_{s,crc} + (R_{s,ser} - \sigma_{s,crc}) \frac{q_l - q_{crc}}{q_{ser} - q_{crc}} = 50,54 + (400 - 50,54) \cdot \frac{4,09 - 0,091}{20,62 - 0,091} = 118,61 \text{ МПа}$$

Расчет по раскрытию трещин нормальных к продольной оси производим по формуле

$$a_{crc} = \delta \varphi_l \eta \frac{\sigma_s}{E_s} 20(3,5 - 100\mu)^3 \sqrt{d} = 1 \cdot 1,58 \cdot 1 \cdot \frac{118,61}{20 \cdot 10^4} \cdot (3,5 - 100 \cdot 0,014)^3 \sqrt{12} = 0,0045 < [0,3 \text{ мм}]$$

где $\delta = 1$ – для изгибаемых элементов;

$\varphi_l = 1,6 - 1,5\mu = 1,6 - 1,5 \cdot 0,014 = 1,58$ – коэффициент, учитывающий продолжительное действие нагрузки;

$\eta = 1$ – при стержневой арматуре периодического профиля.

Определение прогиба плиты

Прогиб плиты определяется в середине пролета. При $q_l > q_{crc}$:

$$f = f_{crc} + (f_{ser} - f_{crc})(q_l - q_{crc}) / (q_{ser} - q_{crc}).$$

Прогиб плиты перед моментом образования трещин в пролете

$$f_{crc} = \beta^\circ \frac{\varphi_{b2} R_{bt,ser} l_1^2}{E_b h} = 0,31 \frac{2 \cdot 1,75 \cdot 2900^2}{32,5 \cdot 10^3 \cdot 180} = 1,56 \text{ мм}$$

где $\varphi_{b2} = 2$ – для учета влияния длительной ползучести бетона

$\beta^\circ = 0,31$ – коэффициент, определяемый по таблице 13 [5].

Прогибы плиты в предельном состоянии определяем по формуле

$$f_{ser} = 0,141\theta \frac{R_{s,ser} l_1^2}{E_s h_0} \left(1 + \frac{0,9\mu E_s}{\xi E_b \nu} \right) \eta_1 \eta_2 = 0,141 \cdot 0,4 \cdot \frac{400 \cdot 2900^2}{20 \cdot 10^4 \cdot 160} \left(1 + \frac{0,9 \cdot 0,014 \cdot 20 \cdot 10^4}{0,227 \cdot 32,5 \cdot 10^3 \cdot 0,15} \right) 1,05 \cdot 1,08 = 22 \text{ мм}$$

Где θ – коэффициент, учитывающий степень заземления плиты в опорных сечениях, определяется по формуле

$$\theta = \frac{1}{(1 + \sum \psi_i / n)} = \frac{1}{(1 + (2 + 2 + 1 + 1) / 4)} = 0,4;$$

$\nu = 0,15$ – коэффициент, характеризующий упругопластическое состояние бетона сжатой зоны;

$\eta_1 = h_{01} / (h_{01} - 0,7) = 16 / (16 - 0,7) = 1,05$ – коэффициент, учитывающий возможные отклонения в толщине защитного слоя арматуры;

$\eta_2 = 1 + 0,2(\lambda - 1) = 1 + 0,2 \cdot (1,4 - 1) = 1,08$ - коэффициент, учитывающий несовпадение наибольшего прогиба плиты с прогибом в точке пересечений линий излома.

$$f = 1,56 + (22 - 1,56)(4,09 - 0,091) / (20,62 - 0,091) = 5,54 \text{ мм} < [f] = 14,5 \text{ мм}$$

$$[f] = \frac{1}{200} l_1 = \frac{1}{200} 2900 = 14,5 \text{ мм}$$

Жесткость плиты обеспечена.

2.2. Проектирование монолитного железобетонного пилона

Исходные данные.

Характеристики материалов:

Бетон тяжелый В25 естественного твердения, $R_b = 14,5$ МПа, $R_{bt} = 1,05$ МПа, $R_{b,n} = R_{b,ser} = 18,5$ МПа, $R_{bt,n} = R_{bt,ser} = 1,55$ МПа, $E_b = 30 \cdot 10^3$ МПа.

Арматура из горячекатаной стали класса А400, $R_s = 355$ МПа, $R_{sc} = 355$ МПа, $R_{sw} = 285$ МПа, $R_{sn} = R_{s,ser} = 400$ МПа, $E_s = 2 \cdot 10^5$ МПа.

Сечение пилона $h \times b = 1000 \times 200$ мм, $a = a' = 40$ мм, высота этажа $H = 2,8$ м, $l_0 = 0,8H = 2,24$ м, коэффициент по назначению здания $\gamma_n = 0,95$.

Определим нагрузку на пилон с грузовой площади, равной $3,2 \cdot 2,95 = 9,44$ м².

Нагрузки от веса покрытия и перекрытия одного этажа сводятся в таблицы 3,4.

Таблица 3

Сбор нагрузок от веса покрытия

Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, Н/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетная нагрузка, Н/м ²
<u>Постоянные:</u>			
3 слоя рубероида на битумной мастике	90	1,3	117
Цементно-песчанная стяжка $\delta = 20$ мм, $\gamma = 1800$ кг/м ³	360	1,3	468

Продолжение таблицы 3

Слой шлака по уклону $\delta=120\text{мм}, \gamma=800 \text{ кг/м}^3$	960	1,3	1248
Утеплитель «Рарос» $\delta=250 \text{ мм}, \gamma=30 \text{ кг/м}^3$	75	1,3	97,5
Пароизоляция 1 слой рубероида	30	1,3	39
Плита покрытия монолитная $\delta=180\text{мм},$ $\gamma=2500 \text{ кг/м}^3$	4500	1,1	4950
Итого:	6000	-	6920
<u>Временные:</u>			
Снеговая	1680	1,4	2400
Итого:	1680	-	2400
Всего:	7680	-	9320

Таблица 4

Сбор нагрузок от веса перекрытия одного этажа

Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, Н/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетная нагрузка, Н/м ²
<u>Постоянные:</u>			
Щитовой паркет $\delta=30\text{мм}, \gamma=1800 \text{ кг/м}^3$	540	1,3	702
Цементно-песчанная стяжка $\delta=20\text{мм}, \gamma=1800$ кг/м^3	360	1,3	468
Звукоизоляция из пробкового покрытия $\delta=50\text{мм}, \gamma=480 \text{ кг/м}^3$	240	1,3	312
Плита перекрытия монолитная $\delta=180\text{мм},$ $\gamma=2500 \text{ кг/м}^3$	4500	1,1	4950
Итого:	2590	-	7532
<u>Временные:</u>			
«Полезная» нагрузка на перекрытие	1500	1,3	1950
Итого:	1500	-	1950
Всего:	8140	-	9482

Нагрузка от веса перекрытия здания одного этажа:

$$0,95 \cdot 9482 \cdot 10^{-3} \cdot 9,44 = 85,03 \text{ кН}$$

Нагрузка от веса покрытия здания:

$$0,95 \cdot 9320 \cdot 10^{-3} \cdot 9,44 = 83,58 \text{ кН}$$

Нагрузка от собственного веса пилона:

$$0,95 \cdot 1,1 \cdot 0,2 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 25 = 15,68 \text{ кН}$$

Расчетная продольная сила:

$$N = (85,03 + 15,68) \cdot 17 + 83,58 = 1803,63 \text{ кН}$$

Расчет прочности сечения пилона выполняем по формулам п. 3.6-3.10 [6].

Вычисляем величины случайных эксцентриситетов:

$$e_a = \frac{l_0}{600} = \frac{2,24}{600} = 0,004 \text{ м} = 0,4 \text{ см}$$

$$e_a = \frac{h_k}{30} = \frac{1}{30} = 0,033 \text{ м} = 3,3 \text{ см}$$

$$e_a = 1 \text{ см}$$

Для дальнейших расчетов принимаем наибольшую величину случайного эксцентриситета $e_a = 3,3 \text{ см}$. Расчет прочности пилона проводим для элемента, сжатого со случайным эксцентриситетом.

Вычисляем гибкость стойки

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{224}{100} = 2,24 < 4.$$

Расчет колонны ведем без учета влияния прогиба на начальный эксцентриситет.

Уравнение прочности сжатого со случайным эксцентриситетом элемента

$$N \leq \varphi (R_b b h_0 + R_{sc} A'_s),$$

Где $\varphi = \varphi_b + 2(\varphi_{sb} - \varphi_b) \alpha_s$, причем $\varphi \leq \varphi_{sb}$,

$$\alpha_s = \frac{\mu R_s}{R_b} = \frac{0,0015 \cdot 315}{14,5} = 0,041$$

По табл. 13 приложения [7] находим коэффициенты φ_{sb} и φ_b в предположении, что промежуточные стержни в сечении присутствуют и их площадь более $A_{s,tot} / 3$; $\varphi_{sb} = 0,92$ и $\varphi_b = 0,92$

$$\varphi = 0,92 + 2(0,92 - 0,92) \cdot 0,041 = 0,92$$

Принимаем коэффициент $\varphi = \varphi_b = 0,92$

Вычисляем необходимое количество площади арматуры

$$A = \frac{N - \varphi R_b b h_0}{\varphi R_s} = \frac{1803,63 - 0,92 \cdot 14,5 \cdot 10^3 \cdot 0,2 \cdot 0,96}{0,92 \cdot 355 \cdot 10^3} = -0,0023 \text{ м}^2 < 0.$$

Количество арматуры принимаем исходя из минимального процента армирования $\mu_{\min} = 0,15\%$.

$$A_s = A'_s = 0,015 \cdot 20 \cdot 96 = 2,88 \text{ см}^2$$

Принимаем арматуру 4Ø22 А400 $A_s = 15,2 \text{ см}^2$.

Поперечную арматуру в пилоне, исходя из условий сварки $d_{sw} \geq \frac{1}{3} d_s = 7,3$, принимаем Ø8 класса А240 и устанавливаем с шагом $S = 250$ мм, что меньше $15 \cdot d_s = 15 \cdot 22 = 330$ мм и меньше 500 мм.

2.3. Проектирование сплошной фундаментной плиты

Фундаменты служат для передачи нагрузок от вышележащих частей здания на основание. Конструктивно фундаменты могут выполняться ленточными, отдельностоящими или в виде сплошной плиты. Стоимость фундамента может составлять 10-15% от общей стоимости здания или сооружения.

Сплошные фундаменты выполняют при неоднородных грунтах и зачастую они оказываются более экономичными по сравнению с другими видами фундаментов вследствие простоты изготовления.

Исходные данные.

Бетон тяжелый В20, $R_b = 11,5$ МПа, $R_{bt} = 0,9$ МПа, $R_{b,n} = R_{b,ser} = 15$ МПа, $R_{bt,n} = R_{bt,ser} = 1,35$ МПа, $E_b = 27,5 \cdot 10^3$ МПа.

Арматура из горячекатаной стали класса А400, $R_s = 355$ МПа, $R_{sc} = 355$ МПа, $R_{sw} = 285$ МПа, $R_{sn} = R_{s,ser} = 400$ МПа, $E_s = 2 \cdot 10^5$ МПа.

Фундамент с размерами подошвы $b \times a = 25 \times 80$ м высотой 1,6 м. Нормативное усилие от всего здания составляет $N_n = 230565$ кН. Расчетное

усилие составляет $N=269744$ кН. По заданию грунт основания имеет условное расчетное сопротивление $R_0 = 0,45$ МПа, а глубина заложения фундамента равна $H_f = 3,85$ м.

Фундамент должен проектироваться из тяжелого бетона класса В20 ($R_{bt} = 0,9$ МПа) и рабочей арматуры класса А400 ($R_s = 355$ МПа).

Площадь подошвы фундамента

$$A = b \cdot a = 25 \cdot 80 = 2000 \text{ м}^2$$

Вычисляем расчетное давление под подошвой фундамента от расчетной нагрузки:

$$p = N/A = 230565/2000 = 115,3 \text{ кПа.}$$

Расчетные изгибающие моменты, действующие в сечении I-I

$$M_{I-I} = \frac{p(b - b_{30})^2 \cdot a}{8} = \frac{115,3 \cdot (25 - 15,9)^2 \cdot 80}{8} = 95479,93 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Расчетные изгибающие моменты, действующие в сечении II-II

$$M_{II-II} = \frac{p(a - l_{30})^2 \cdot b}{8} = \frac{115,3 \cdot (80 - 76,6)^2 \cdot 25}{8} = 4165,2 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

где b_{30} , l_{30} – ширина и длина здания соответственно. Сечение арматуры одного и другого направления на всю ширину фундамента определим из условий:

$$A_{s,I-I} = \frac{M_{I-I}}{0,9 R_s h_0} = \frac{95479,93}{0,9 \cdot 355 \cdot 10^3 \cdot 1,56} = 0,19156 \text{ м}^2 = 1915,6 \text{ см}^2$$

$$A_{s,II-II} = \frac{M_{II-II}}{0,9 R_s h_0} = \frac{4165,2}{0,9 \cdot 355 \cdot 10^3 \cdot 1,56} = 0,00835 \text{ м}^2 = 83,5 \text{ см}^2$$

Нестандартную сварную сетку конструируем с рабочей арматурой:

В сечении I-I – 401 \varnothing 12 А400 ($A_s = 45353,1$ мм²) с шагом стержней 200 мм.

В сечении II-II – 126 \varnothing 12 А400 ($A_s = 14250,6$ мм²) с шагом стержней 200 мм.

Фактическое армирование расчетных сечений:

$$\mu_1 = A_s \cdot 100 / (b_l \cdot h_0) = 45353 \cdot 100 / 80000 \cdot 1560 = 0,051\%;$$

$$\mu_{II} = A_s \cdot 100 / (b_{II} \cdot h_{0I}) = 14250 \cdot 100 / 25000 \cdot 1560 = 0,051\%, \text{ что больше } \mu_{\min} = 0,05\%.$$

2.4. Проектирование монолитного железобетонного ростверка

Момент, создаваемый угловой сваей относительно ближайшей грани.

$$M = P \cdot l = 683 \cdot 0,65 = 443,95 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

где $l=0,65$ метра – плечо приложения силы.

Требуемая площадь арматуры на один метр длины ростверка.

$$A_s = \frac{M}{0,9 R_s h_0} = \frac{443,95}{0,9 \cdot 355 \cdot 10^3 \cdot 0,84} = 0,00175 \text{ м}^2 = 1,75 \text{ см}^2$$

Где $h_0=0,84$ метра – расстояние от низа арматурной сетки до верха ростверка.

Окончательно получаем требуемую площадь арматуры $A_s=1,75 \text{ см}^2$ на один метр длины. Принимаем 5 $\varnothing 12$ А400 ($A_s = 565 \text{ мм}^2$).

3. Основания и фундаменты

					Лист
				ВКР -2069059-08.04.01-151094-2017	

3.1. Физико-механические свойства грунтов

Площадка строительства находится в городе Ульяновск. Фундаменты запроектированы на естественном основании с нормативной глубиной промерзания 1,6 м. Рельеф спокойный.

Для данного здания разрабатываем и делаем сравнение трех видов фундаментов: сплошная монолитная плита толщиной 1,6 м, свайные фундаменты и фундаменты, состоящие из свай с наконечником, объединенных монолитным ростверком в виде непрерывных ленточных ребер жесткости.

Характеристики физико-механических свойств грунтов по инженерно-геологическим элементам (ИГЭ) приводятся по заданию.

ИГЭ № 1 – Почвенно-растительный слой мощностью 0,5 м, представлен смесью чернозема, суглинка, песка мелкого. Грунт отсыпан сухим способом, весьма неоднородный, неравномерно уплотненный и неравномерно сжимаемый. Служить основанием фундаментов не может и должен быть полностью прорезан. Плотность при природной влажности – 15 кН/м³.

ИГЭ № 2 – Глина сильно выветрелая, тёмно-серая до чёрной, в кровле тугопластичная, далее полутвердая, трещиноватая, комковатая, с разводами и пятнами ожелезнений, с налётами песка пылеватого, пепельно-серого и зеленовато-серого, глауконитового мощностью 3 м.

ИГЭ № 3 – Суглинок зеленовато-серый, мягко- до текучеплстичного, с тонкими прослойками песка от 5см до 7см, с разводами и пятнами ожелезнения. Залегаёт в виде линз ниже УГВ, среди песков мелких в интервале глубин от 2.5-2.8м до 4.0-5.6м (скв.№3,5,6). Тугопластичный, непросадочный и ненабухающий мощностью 4м.

ИГЭ № 4 – Песок мелкий водонасыщенный, средней плотности, желто–бурый, кварц-полевошпатовый, с прослойками суглинка мощностью до 5-7см. Песок мелкий, плотный, влажный, кварц-полевошпатовый.

Физико-механические характеристики грунтов сводятся в таблицу 5.

Таблица 5

Физико-механические характеристики грунтов

№ ИГЭ	Наименование грунта	Толщина слоя, м	γ , кН/м ³	ρ_s , кН/м ³	ρ_d , кН/м ³	W, %	W _L , %	W _p , %	I _p	I _L	e	S _r	ϕ , град	c, кПа	E, МПа
2	Глина	3,0	17,8	26,9	13,2	35	46	25	21	0,48	1,04	0,9	6	9	7
3	Суглин ок	4,0	18,2	26,7	14	30	37	21	16	0,36	0,91	0,8	11	10	6
4	Песок мелкий	10,0	17,4	26,4	13,2	32	-	-	-	-	1,00	0,8	30	-	21

**3.2 Оценка конструктивных особенностей здания
и сбор нагрузок на фундаменты**

Фундаменты рассчитываются для наиболее характерных участков здания. При проектировании фундаментов здания или сооружения необходимо на плане первого этажа указать основные несущие конструкции подземной части и определить расчетные нагрузки, действующие на уровне обреза фундамента. Расчет оснований производится по двум группам предельных состояний – по несущей способности и по деформациям. При расчете по первой группе учитываются расчетные нагрузки с соответствующим коэффициентом надежности γ_f , при расчете по второй группе предельных состояний учитываются расчетные нагрузки с коэффициентом перегрузки, равным 1.

Сбор нагрузок на сечении фундаментов определяется в общем случае статическим расчетом методами строительной механики расчетной схемы

здания или сооружения. Допускается и приближенный метод грузовых площадей с учетом основного сочетания постоянных и временных нагрузок. Вес фундамента и вес грунта на его обрезах вычисляется отдельно и каждый раз уточняется при определении размеров подошвы фундамента. Для расчета основания вычисляются нормативные (для расчета оснований по деформациям) и расчетные (для расчета оснований по несущей способности). При определении значений расчетных нагрузок их нормативные значения умножаются на коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f > 1$, значения нормативных нагрузок и γ_f принимается по табл.7.1 [8].

Таблица 6

Сбор нагрузок от веса покрытия, перекрытия и пола подвала

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, Н/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетная нагрузка, Н/м ²
	<u>Постоянные:</u>			
1	3 слоя рубероида на битумной мастике	90	1,3	117
2	Цементно-песчаная стяжка $\delta=20\text{мм}$, $\gamma=1800 \text{ кг/м}^3$	360	1,3	468
3	Слой шлака по уклону $\delta=120\text{мм}$, $\gamma=800 \text{ кг/м}^3$	960	1,3	1248
4	Утеплитель «Рарос» $\delta=250 \text{ мм}$, $\gamma=30 \text{ кг/м}^3$	75	1,3	97,5
5	Пароизоляция 1 слой рубероида	30	1,3	39
6	Плита покрытия монолитная $\delta=180\text{мм}$, $\gamma=2500 \text{ кг/м}^3$	4500	1,1	4950
7	Щитовой паркет $\delta=30\text{мм}$, $\gamma=1800 \text{ кг/м}^3$	$540 \cdot 17=9180$	1,3	11934
8	Цементно-песчаная стяжка $\delta=20\text{мм}$, $\gamma=1800 \text{ кг/м}^3$	$360 \cdot 17=6120$	1,3	7956
9	Звукоизоляция из пробкового покрытия $\delta=50\text{мм}$, $\gamma=480 \text{ кг/м}^3$	$240 \cdot 17=4080$	1,3	5304
10	Плита перекрытия монолитная $\delta=180\text{мм}$, $\gamma=2500 \text{ кг/м}^3$	$4500 \cdot 17=76500$	1,1	84150
11	Бетонный пол $\delta=20\text{мм}$, $\gamma=1800 \text{ кг/м}^3$	360	1,3	468
12	Цементно-песчаная стяжка $\delta=20\text{мм}$, $\gamma=1800 \text{ кг/м}^3$	360	1,3	468
13	Гидроизоляция 3 слоя рубероида на битумной мастике	90	1,3	117
	<u>Временные:</u>			
14	Снеговая	1680	1,4	2400

15	«Полезная» нагрузка на перекрытие	1500·17=25500	1,3	33150
16	«Полезная» нагрузка на пол подвала	700	1,3	910
	Итого:	130570		153777

Расчет нагрузки от веса конструкций

Рассчитываем нагрузку от веса колонн сечением 1х0,2м:

–Нормативная нагрузка

$$G_k^{\text{II}} = b \cdot h \cdot l \cdot \gamma \cdot n = 0,2 \cdot 1 \cdot 53,52 \cdot 2500 \cdot 126 = 33717600 \text{ Н} = 33717,6 \text{ кН}$$

–Расчетная нагрузка

$$G_k^{\text{I}} = G_k^{\text{II}} \cdot \gamma_f = 33717600 \cdot 1,1 = 37089360 \text{ Н} = 37089,4 \text{ кН}$$

где: b, h – ширина и высота сечения колонны соответственно, м;

l – высота колонны, м;

n – количество колонн;

γ – удельный вес железобетона;

γ_f – коэффициент надежности по нагрузке.

Рассчитываем нагрузку от веса стен толщиной 410 мм:

– Нормативная нагрузка

$$G_{cm}^{\text{II}} = H \cdot l_{cm} \sum \delta_i \cdot \gamma_i = 54,6 \cdot 187,76 \cdot (0,02 \cdot 1000 + 0,2 \cdot 40 + 0,19 \cdot 1800) = 37812083 \text{ Н} = 37812,2 \text{ кН}$$

– Расчетная нагрузка

$$G_{cm}^{\text{I}} = G_{cm}^{\text{II}} \cdot \gamma_f = 37812083 \cdot 1,2 = 45374500 \text{ Н} = 45374,5 \text{ кН}$$

где: δ_i – толщина одного слоя стены, м;

γ_i – удельный вес одного слоя стены, кг/м³;

H – высота стены, м;

l_{cm} – длина стен.

Полная нагрузка действующая на фундамент:

–Нормативная нагрузка

$$N_{\text{II}} = G_{\text{II}} \cdot A_{cp} + G_k^{\text{II}} + G_{cm}^{\text{II}} = 130,57 \cdot 1218 + 33717,6 + 37812,2 = 230565 \text{ кН}$$

–Расчетная нагрузка

$$N_I = G_I \cdot A_{зр} + G_{\kappa}^I + G_{см}^I = 153,77 \cdot 1218 + 37089,4 + 45374,5 = 269744 \text{ кН}$$

где $A_{зр}$ – грузовая площадь, равная площади всего здания, м^2 ;

G_{II} – нормативная нагрузка от веса покрытия, перекрытия и пола подвала, кН;

G_I – расчетная нагрузка от веса покрытия, перекрытия и пола подвала, кН.

3.3. Проектирование фундамента мелкого заложения

В качестве фундамента мелкого заложения принимаем сплошную монолитную плиту толщиной 1,6 м на естественном основании. Глубина заложения подошвы фундамента – 3,85 м.

Подбор размеров подошвы фундаментов мелкого заложения производится по пп. 5.6.7 [9] и смысл подбора заключается в том, что среднее давление P должно быть меньше условного расчетного сопротивления грунта основания R :

$$P \leq R$$

Среднее давление P определяется по формуле:

$$P = \frac{N_{II} + Q_{ф.зр.}}{A_{\phi}}$$

Принимаем фундамент с размерами подошвы 80x25 м, тогда площадь фундамента будет равна:

$$A_{\phi} = 80 \cdot 25 = 2000 \text{ м}^2.$$

Определяем вес фундамента и грунта на его обрезах:

$$Q_{ф.зр.} = A_{\phi} \cdot d \cdot 20 = 2000 \cdot 3,85 \cdot 20 = 114000 \text{ кН}.$$

где d – глубина заложения подошвы фундамента, м.

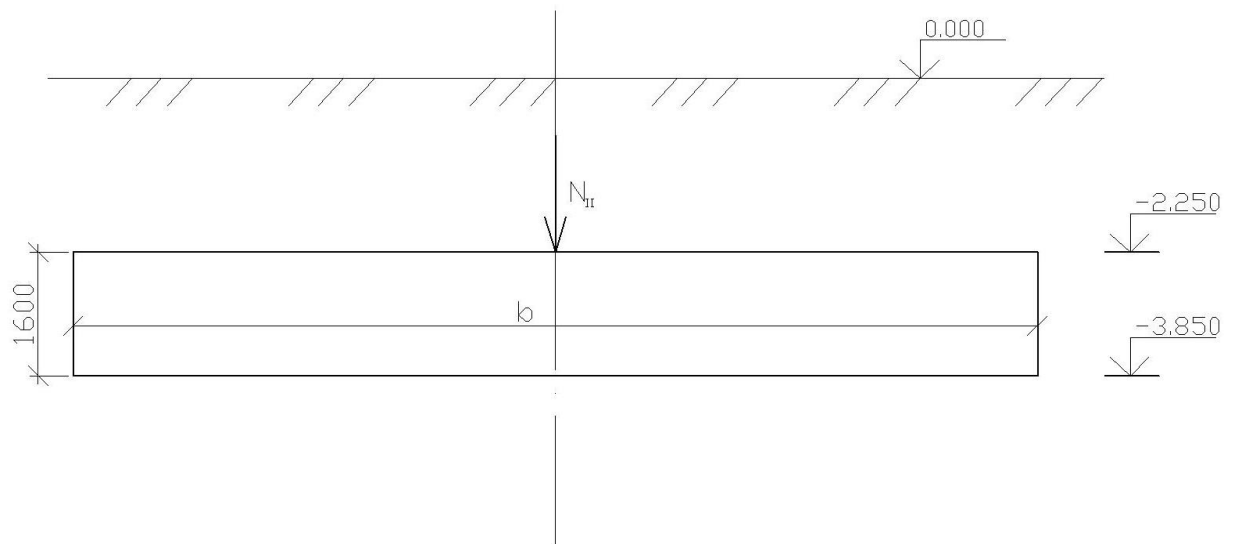


Рис.3. Расчетная схема фундамента мелкого заложения.

Рассчитываем среднее давление под подошвой фундамента:

$$P = \frac{N_{II} + Q_{ф.сп.}}{A_{ф.}} = \frac{230565 + 114000}{2000} = 172,28 \text{ кПа.}$$

Рассчитываем условное расчетное сопротивление грунта основания по формуле (5.7) [9]:

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma} K_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma_{II} + M_c C_{II}],$$

где M_{γ} , M_q , M_c - эмпирические коэффициенты, зависящие от угла внутреннего трения, принимаемые по табл. 5.5 [8]

Для нашего случая имеем несущий слой из суглинка с $\varphi = 11^\circ$

$$M_{\gamma} = 0,21, M_q = 1,83, M_c = 4,29;$$

$\gamma_{c1} = 1,2$ и $\gamma_{c2} = 1,1$ - коэффициенты, принимаемые по табл. 5.4 [8];

γ_{II} - осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента

$$\gamma_{II} = \frac{(4 - 0,35) \cdot 18,2 + 10 \cdot 17,4}{(4 - 0,35) + 10} = 17,61 \text{ кН/м}^3;$$

k_z - коэффициент, принимаемый равным $k_z = z_0/b + 0,2$, где $z_0 = 8$ м

$$k_z = 8/25 + 0,2 = 0,52;$$

γ'_{II} - осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих выше подошвы фундамента

$$\gamma'_{II} = \frac{\gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 \cdot h_2 + 0,35 \cdot \gamma_3}{d} = \frac{15 \cdot 0,5 + 3 \cdot 17,8 + 0,35 \cdot 18,2}{3,85} = 17,47 \text{ кН/м}^3;$$

C_{II} - расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента, $C_{II} = 10$ кПа;

d_1 - глубина заложения фундаментов бесподвальных сооружений от уровня планировки или приведенная глубина заложения наружных и внутренних фундаментов от пола подвала

$$d_1 = h_s + \frac{h_{cf} \cdot \gamma_{cf}}{\gamma'_{II}} = 0 + \frac{0,49 \cdot 18}{17,47} = 0,5;$$

где h_s - толщина слоя грунта выше подошвы фундамента со стороны подвала, м;

h_{cf} - толщина конструкции пола подвала, м;

γ_{cf} - расчетное значение удельного веса конструкции пола подвала, кН/м³;

d_b - глубина подвала - расстояние от уровня планировки до пола подвала (для сооружений с подвалом шириной $B \leq 20$ м и глубиной свыше 2 м принимается $d_b = 2$ м);

b - ширина подошвы фундамента, м.

$$R = \frac{1,2 \cdot 1,1}{1} \cdot [(0,21 \cdot 0,52 \cdot 25 \cdot 17,61 + 1,83 \cdot 0,5 \cdot 17,47 + (1,85 - 1) \cdot 2 \cdot 17,47 + 4,29 \cdot 10] = 179,47 \text{ кПа}$$

Условие $R > P$ выполняется.

При проверке должно выполняться условие $P \leq R$ ($\pm 5\%$). В нашем случае разница равна:

$$\frac{R - P}{P} \cdot 100\% = \frac{179,47 - 172,28}{172,28} \cdot 100\% = 5,1\%$$

Условие выполняется.

Окончательно принимаем размеры сплошной монолитной плиты высотой 1,6 м равными 80x25 м.

3.4. Проектирование свайного фундамента

В качестве свайного принимаем фундамент, состоящий из традиционных призматических свай марки С11-30.

Расчет свайных фундаментов их оснований выполняем по двум группам предельных состояний: несущей способности грунта основания свай и осадкам оснований свай и вертикальных фундаментов от их нагрузок.

Расчет по несущей способности грунта основания свай производится по пп. 4.2 [10]. Несущую способность F_d , висячей забивной сваи, погружаемой без выемки грунта, работающих на сжимающую нагрузку, следует определять, как сумму сил расчетных сопротивлений грунтов основания под нижним концом сваи и на ее боковой поверхности по формуле (7.8) [10]:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cr} RA + u \sum \gamma_{cf} f_i h_i),$$

где γ_c - коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый $\gamma_c = 1$;

R - расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа, принимаемое по табл.7.2 [10];

A - площадь опирания на грунт сваи, m^2 , принимаемая по площади поперечного сечения сваи брутто или по площади поперечного сечения камуфлетного уширения по его наибольшему диаметру

$$A = 0,3 \cdot 0,3 = 0,09 \text{ м}^2;$$

u - наружный периметр поперечного сечения сваи, м

$$u = 4 \cdot 0,3 = 1,2 \text{ м};$$

f_i - расчетное сопротивление i -го слоя грунта основания на боковой поверхности сваи, кПа, принимаемое по табл.7.3 [10];

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

γ_{cR} , γ_{cf} - коэффициенты условий работы грунта соответственно под нижним концом и на боковой поверхности сваи, учитывающие влияние способа погружения сваи на расчетные сопротивления грунта и принимаемые по табл. 7.4 [10].

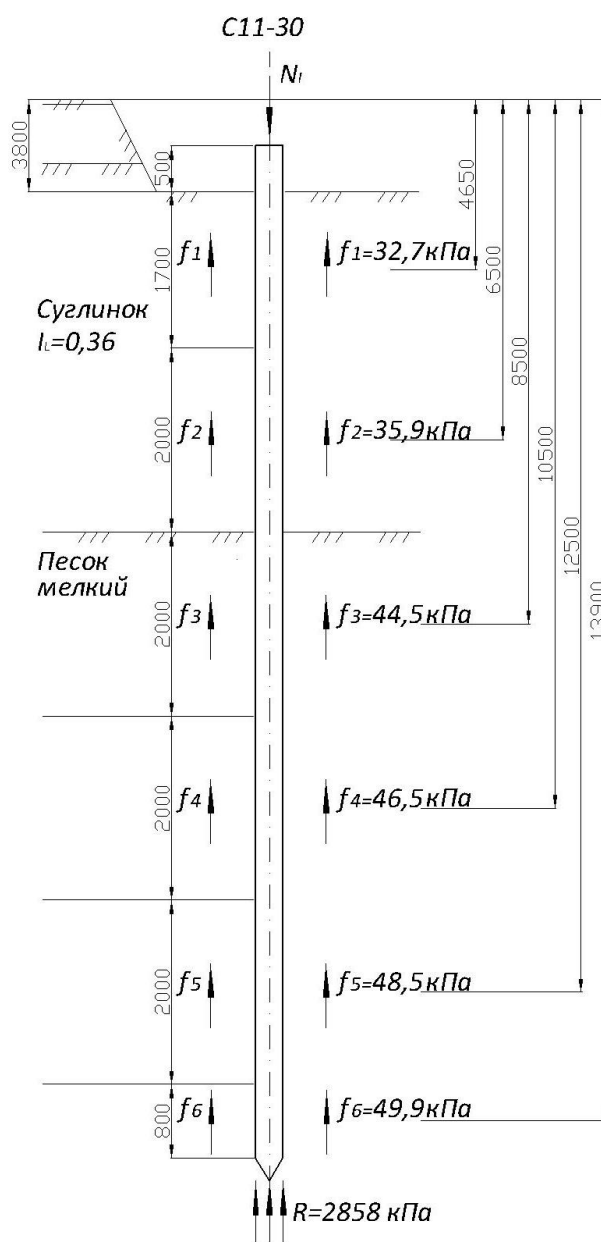


Рис.4. Расчетная схема свайного фундамента

$$F_d = 1 \cdot [1 \cdot 2858 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot (1 \cdot 32,7 \cdot 1,7 + 1 \cdot 35,9 \cdot 2 + 1 \cdot 44,5 \cdot 2 + 1 \cdot 46,5 \cdot 2 + 1 \cdot 48,5 \cdot 2 + 1 \cdot 49,9 \cdot 0,8)] = 793 \text{ кН}$$

Расчетно-допустимая нагрузка на сваю определяется по формуле:

$$N_{p.d.} = \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{793}{1,4} = 400 \text{ кН}$$

где γ_k – коэффициент надежности принимается равным 1,4, т.к. несущая способность сваи определена расчетом.

Определяем количество свай по формуле:

$$n \geq \frac{N_I}{N_{p.d.}} = \frac{270000}{400} = 675 \text{ шт.},$$

где N_I – полная расчетная нагрузка, действующая на фундамент.

Сваи расставляем с шагом не менее $3d=0,9$ м и не более $6d=1,8$ м.

3.5. Проектирование фундамента, состоящего из свай с наконечником

В качестве третьего варианта принимаем фундамент, состоящий из свай с наконечником марки С5-35/70. Сваи с наконечниками представляют собой железобетонную конструкцию, как и традиционные забивные призматические сваи (рис. 5). Особенностью указанных является переменное сечение: так размеры ствола сваи приняты 350×350 мм [10], рабочая область с остриём – 350×700 мм. Наличие наконечника ведет к увеличению несущей способности сваи. В рассматриваемых грунтовых условиях последняя увеличивается в 1,6 ÷ 1,7 раза. При этом стоит учитывать, что в процессе погружения из-за наличия наконечника образуются зазоры между двумя гранями и грунтом. На указанной площадке при присутствии грунтовых вод и слоев песка, данные зазоры затягиваются, тем не менее, брать в расчет сопротивление двух боковых граней некорректно [11].

Расчет свайных фундаментов их оснований выполняем по двум группам предельных состояний: несущей способности грунта основания свай и осадкам оснований свай и вертикальных фундаментов от их нагрузок.

Расчет по несущей способности грунта основания свай производится по пп. 4.2 [10]. Несущую способность F_d , висячей забивной сваи, погружаемой без выемки грунта, работающих на сжимающую нагрузку, следует определять, как сумму сил расчетных сопротивлений грунтов основания под нижним концом сваи и на ее боковой поверхности по формуле (7.8) [10]:

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

где γ_c - коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый $\gamma_c = 1$;

R - расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа, принимаемое по табл.7.2 [9];

A - площадь опирания на грунт сваи, m^2 , принимаемая по площади поперечного сечения сваи брутто или по площади поперечного сечения камуфлетного уширения по его наибольшему диаметру

$$A = 0,35 \cdot 0,7 = 0,245 \text{ м}^2;$$

u - наружный периметр поперечного сечения сваи, м

$$u = 2 \cdot 0,35 + 2 \cdot 0,7 = 2,1 \text{ м};$$

f_i - расчетное сопротивление i -го слоя грунта основания на боковой поверхности сваи, кПа, принимаемое по табл.7.3 [10];

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

γ_{cR} , γ_{cf} - коэффициенты условий работы грунта соответственно под нижним концом и на боковой поверхности сваи, учитывающие влияние способа погружения сваи на расчетные сопротивления грунта и принимаемые по табл. 7.4 [10].

$$F_d = 1 \cdot [1 \cdot 2500 \cdot 0,245 + 2,1 \cdot (1 \cdot 32,7 \cdot 1,7 + 1 \cdot 35,9 \cdot 2 + 0,8 \cdot 43,9)] = 955 \text{ кН}$$

Расчетно-допустимая нагрузка на сваю определяется по формуле:

$$N_{p.d.} = \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{955}{1,4} = 683 \text{ кН}$$

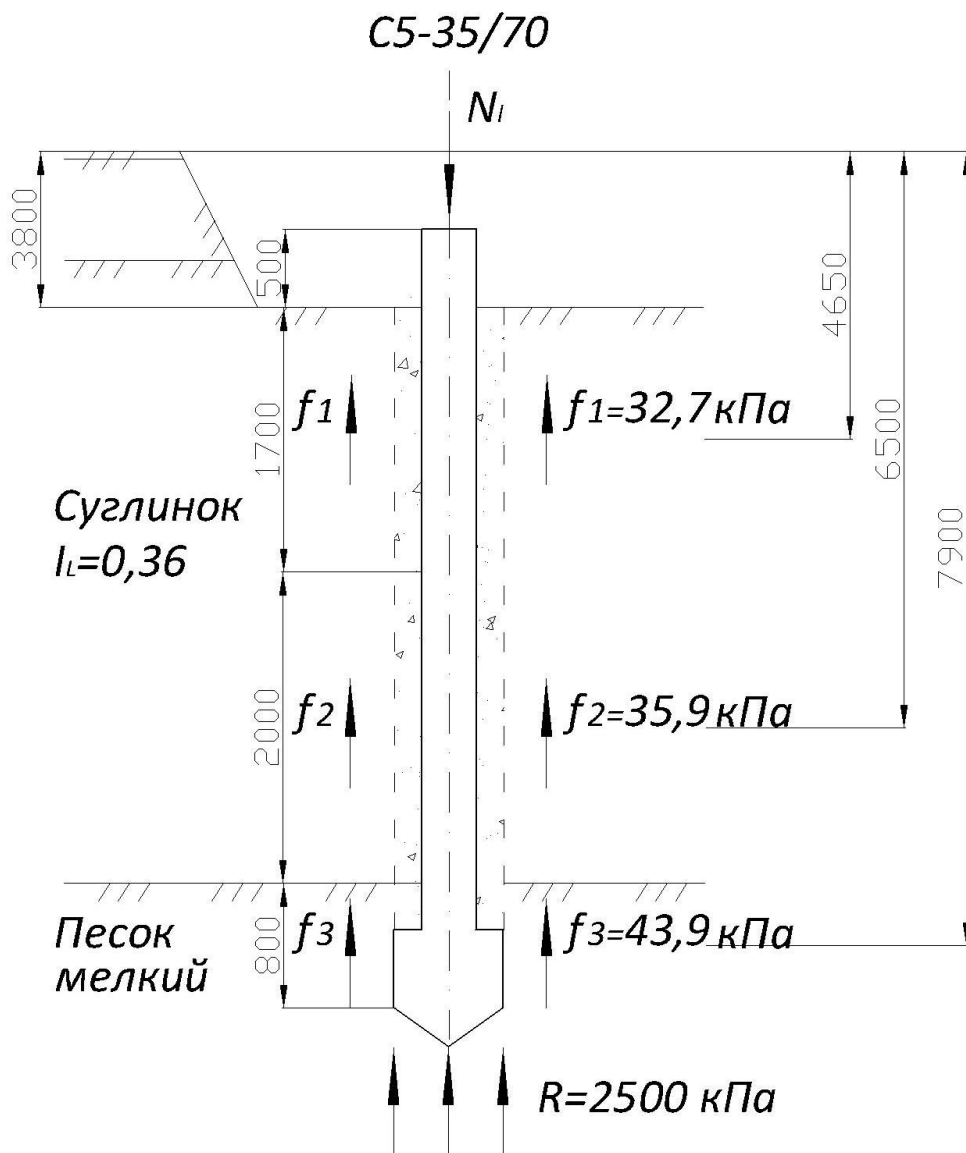


Рис.5. Расчетная схема фундамента, состоящего из свай с наконечником.

где γ_k – коэффициент надежности принимается равным 1,4, т.к. несущая способность сваи определена расчетом.

Определяем шаг свай под стену по формуле:

$$c \leq \frac{N_{p.д.}}{q_1 + G_p''} = \frac{683}{221,52 + 15,75} = 2,88 \text{ м},$$

где q_1 – нагрузка от стены на 1 погонный метр

$$q_1 = \frac{G_{cm}''}{l_{cm}} = \frac{37812,2}{187,76} = 221,52 \text{ кН / м};$$

G_p'' - вес ростверка.

Вес ростверка равен:

$$G_k^{\text{II}} = b \cdot h \cdot \gamma = 0,7 \cdot 0,9 \cdot 25 = 15,75 \text{ кН / м},$$

где b – ширина ростверка, м;

h – высота ростверка, м;

γ - удельный вес железобетона.

Проверяем условие:

$$3d = 1,05 \text{ м} < c > 7d = 2,45 \text{ м}$$

Условие выполняется.

Сваи выполняем в один ряд с шагом не больше $c=2,45$ м и не менее $3d$.

3.6. Расчет осадки.

Расчет оснований по деформациям производят, исходя из условия:

$$S \leq S_u,$$

где S – величина совместной деформации основания и сооружения, определяемая расчетом в соответствии с указаниями пп. 5.6.31-5.6.42 [9];

S_u – предельное значение совместной деформации основания и сооружения, устанавливаемое в соответствии с указаниями пп. 5.6.46-5.6.50 [9]. Для железобетонных зданий с полным каркасом $S_u = 10$ см [прил. Д, 9].

Расчетная осадка определяется методом послойного суммирования осадок отдельных слоев в пределах сжимаемой толщи основания.

Вертикальное напряжение от собственного веса грунта на уровне подошвы фундамента равно:

$$\sigma_{z_{г0}} = \gamma'_{\text{II}} d;$$

где d – глубина заложения фундамента от дневной поверхности земли,

γ'_{II} - удельный вес грунта выше подошвы.

Дополнительные вертикальные напряжения на глубине z от подошвы фундамента определяем по формуле (5.17) [9]:

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

где α – коэффициент, принимаемый по табл. 5.8 [9];

P_0 – дополнительное вертикальное давление на основание:

$$P_0 = P - \sigma_{zg0}$$

где P – среднее давление под подошвой фундамента;

Сжимаемую толщину грунта ниже подошвы фундамента разбиваем на элементарные слои мощностью $h_i=0,4b$.

Вертикальное напряжение от собственного веса грунта σ_{zg} на границе слоя, расположенного на глубине z от подошвы фундамента, определяется по формуле

$$\sigma_{zgi} = \sigma_{zg0} + \sum h_i \cdot \gamma_i;$$

где h_i и γ_i - соответственно толщина и удельный вес i -го слоя грунта.

Нижняя граница сжимаемой толщи основания принимается на глубине, где выполняется условие $\sigma_{zp} = 0,2\sigma_{zg}$ с точностью ± 5 кПа, если $E \geq 5$ МПа, или $\sigma_{zp} = 0,1\sigma_{zg}$ с точностью ± 5 кПа, если $E < 5$ МПа.

Осадка основания определяется по формуле (5.16) [9] с использованием расчетной схемы в виде линейно деформируемого полупространства:

$$S = \beta \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{zpi} \cdot h_i}{E_i}.$$

3.6.1. Расчет осадки свайного фундамента

Расчет осадки свайного фундамента как условного выполняем в соответствии с пп. 7.4.2 -7.4.3. [12].

Границы условного фундамента (рис. 6) определяют следующим образом:

снизу – плоскостью АБ, проходящей через нижние концы свай;

с боков – вертикальными плоскостями АВ и БГ.

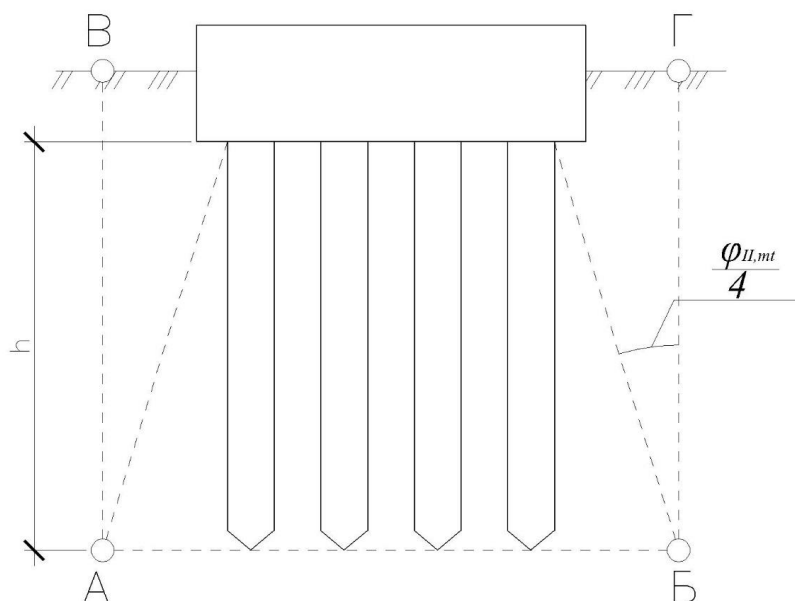


Рис.6. Определение границ условного фундамента.

здесь $\varphi_{II,mt}$ – осредненное расчетное значение угла внутреннего трения грунта, определяемое по формуле 7.34 [12]:

$$\varphi_{II,mt} = \frac{\sum_0^h \varphi_{II,i} h_i}{\sum h_i} = \frac{6 \cdot 0,2 + 11 \cdot 4 + 30 \cdot 0,8}{5} = 13,84$$

где $\varphi_{II,i}$ – расчетные значения углов внутреннего трения для отдельных пройденных сваями слоев грунта толщиной h_i , град.;

h – глубина погружения свай в грунт, м.

Расчет осадки условного фундамента производят на дополнительное вертикальное давление, передаваемое на основание подошвой условного фундамента, т.е. за вычетом вертикального напряжения от собственного веса грунта на уровне этой подошвы, при этом в собственный вес условного фундамента включают вес свай, ростверка и грунта в объеме условного фундамента.

Принимаем ширину условного фундамента $b=2,85$ м.

Расчет осадки выполнен на ЭВМ при помощи программы «Осадка». Результаты расчета сводятся в приложения А,Б.

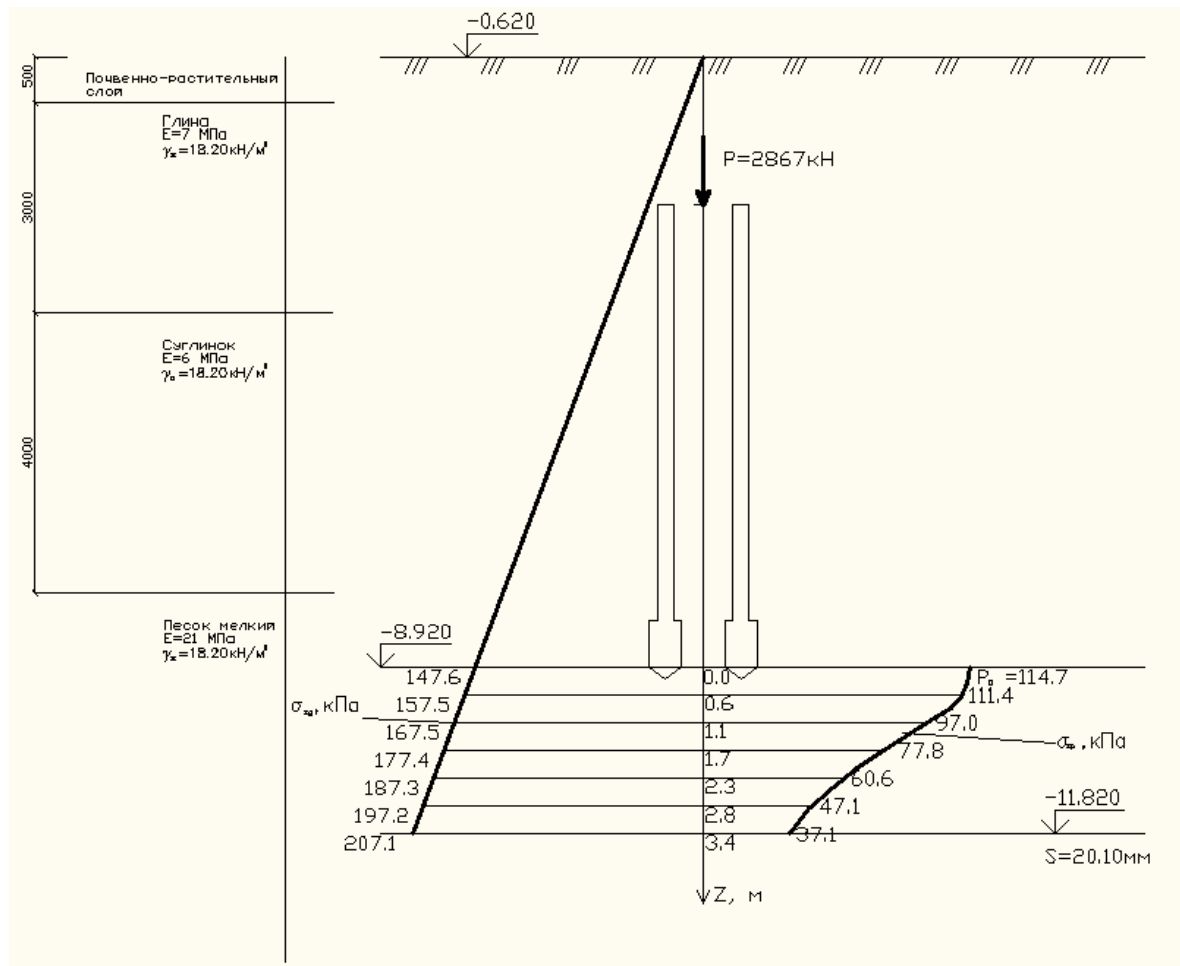


Рис.7. Осадка фундамента, состоящего из свай с наконечником

Осадка свайного фундамента составляет 2,01 см. Глубина сжимаемой толщи 3,4 м.

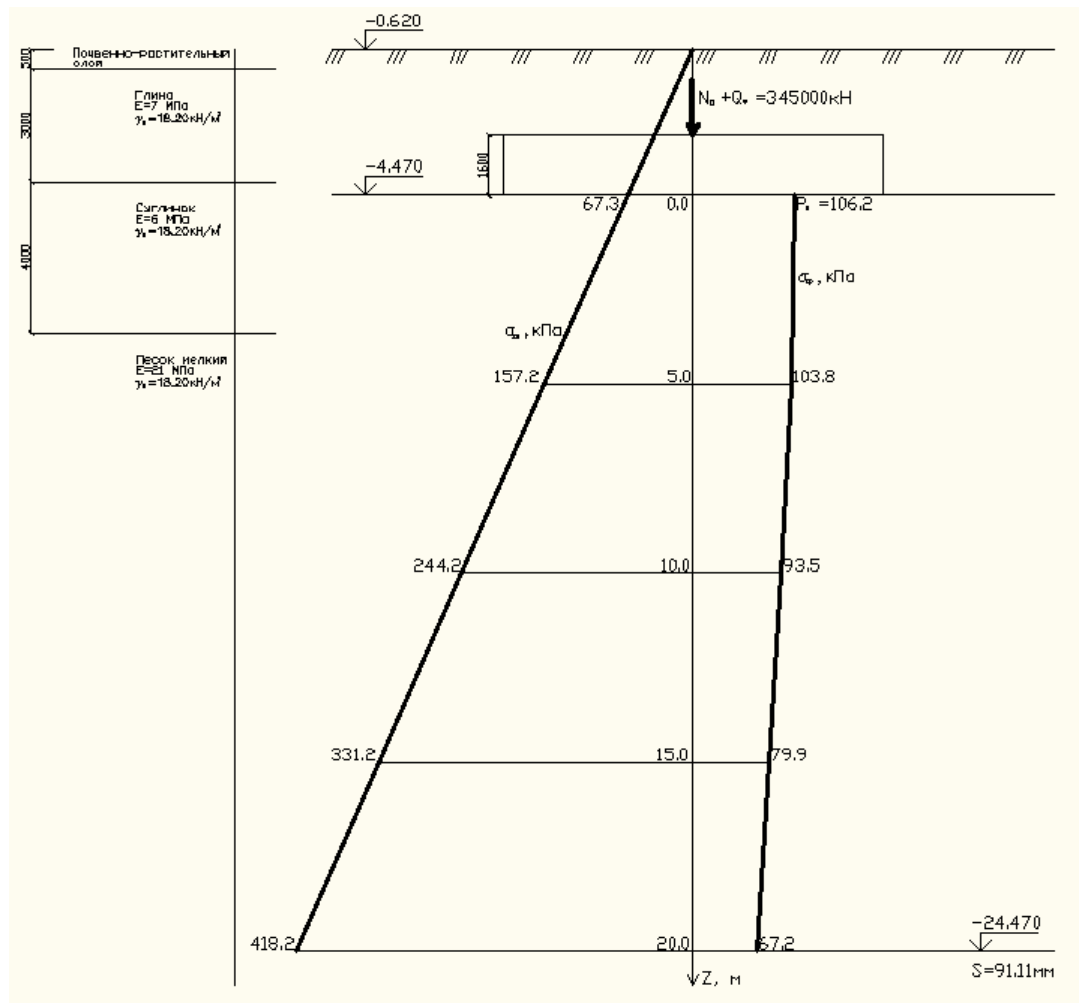


Рис.8. Осадка сплошной плиты

Осадка сплошной монолитной плиты равна 9,11 см, что не превышает предельно допустимую 10 см.

3.7. Техничко-экономическое сравнение и выбор основного варианта фундамента

Критерием сравнительной экономической эффективности проектных решений является минимум приведенных затрат, которые определяются с учетом себестоимости работ капитальных вложений в базу строительства, трудоемкости, продолжительности возведения фундаментов и затраты материалов.

При выборе основного вида необходимо сравнивать только объем основных материалов и трудозатраты, что наиболее удобно выполнять в такой последовательности:

1) произвести подсчет объемов работ для каждого варианта фундамента (фундаментов мелкого заложения, свайных фундаментов и фундаментов, состоящих из свай с наконечником);

2) определить стоимость и трудоемкость при выполнении каждого варианта фундаментов, используя [13, табл. 3.4] удельные показатели стоимости с учетом коэффициента удорожания и трудоемкости основных видов работ при устройстве фундаментов.

Результаты подсчета приведены в таблице 7.

Таблица 7

Подсчет объема работ

Номер варианта	Наименование работ	Единица измерения	Количество	Стоимость, руб	
				Единицы	Всего
Сплошная плита					
1	Земляные работы – отрывка с обратной засыпкой	м ³	7560	250	1890000
2	Устройство монолитных фундаментов	м ³	3200	14000	44800000
Всего					46690000
Свайный фундамент					
1	Земляные работы – отрывка с обратной засыпкой	м ³	6489	250	1622250
2	Устройство фундаментов из забивных свай	м ³	675	14500	9787500
3	Устройство монолитного ростверка	м ³	1185	14000	16590000
Всего					27999750
Фундамент, состоящий из свай с наконечником					
1	Земляные работы – отрывка с обратной засыпкой	м ³	6489	250	1622250
2	Устройство фундаментов из забивных свай	м ³	400	35000	14000000
3	Устройство монолитного ростверка	м ³	530	14000	7420000
Всего					23042250

Вывод: фундамент, состоящий из свай с наконечниками наиболее экономичен, его выбираем в качестве основного варианта.

4. Технология и организация строительства

					Лист
				ВКР -2069059-08.04.01-151094-2017	

4.1. Технологическая карта на погружение свай ударным способом

4.1.1. Область применения

Технологическая карта разработана на погружение свай ударным способом. Сваи используются железобетонные с размерами ствола 350х350, размерами острия 700х350, длиной 5м.

Состав работ вошедших в технологическую карту:

- Забивка свай ударным методом
- Срезка свай
- Устройство свайных ростверков.

4.1.2. Организация и технология строительного процесса

Забивка свай ведется на основании рабочих чертежей в соответствие с правилами производства и приемки монтажных работ СП 70.13330.2012 и правилами техники безопасности в строительстве СНиП 12.04.2002. Работы ведутся при положительных температурах наружного воздуха.

Подготовительные работы — это ограждение строительной площадки, снос существующих (подлежащих сносу по генплану строительства) сооружений с очисткой территории от ненужных элементов, мусора и т.д.

Кроме того к подготовительным работам относятся: геодезическая разбивка осей сооружения; устройство, Временных дорог с гравийным или другим покрытием из местных материалов; перенос или защита коммуникаций и сооружений, попадающих в зону работы копров, отвод поверхностных вод и устройство ливнестоков; разработка котлована если таковой предусмотрен в проекте и планировка площадки; подсыпка дна котлована шлаком, гравием или песком; монтаж временных силовых и электроосветительных линий и временного водопровода; оформление площадки предупреждающими и указательными знаками; сооружение складских, служебных и бытовых помещений (комнат для обогрева людей,

приема пищи, санузлов); устройство площадок для обогрева свай; доставка и складирование свай на отведенные и оборудованные площадки; доставка на объект свайного и вспомогательного оборудования и материалов и размещение их на заранее отведенных участках и складах; монтаж копров и другого оборудования; укладка рельсовых путей (для рельсовых копров) или устройств дорог для безрельсовых копров.

Геодезическая разбивка и закрепление осей свайных фундаментов на местности. В первую очередь выполняют разбивку и закрепление на местности главных осей сооружения (продольной и поперечной). Оси закрепляют створными знаками, заделываемыми в бетон или грунт в местах, где исключены какие-либо перемещения грунта (осадка, сдвиг, обвал). В качестве створных знаков можно использовать деревянные или бетонные столбики, куски рельс, трубы и т. п. Главные оси должны быть привязаны к базисной линии. В процессе производства работ главные оси должны периодически проверяться с помощью геодезических приборов.

Разбивку осей свайных фундаментов выполняют от базисной линии. За основные линии разбивки принимают главные оси сооружения. Оси свайных рядов закрепляют створными знаками или выносят на обноску. Ряды свай при разбивке их с подмостей разбивают с закреплением осей на подмостях. Отклонение разбивочных осей свайных фундаментов от проектных не должно превышать 1 см на каждые 100 м ряда.

После разбивки свайных рядов разбивают вертикальные отметки голов свай, низа ростверка и др. Для фиксации вертикальных отметок вблизи сооружения закладывают постоянный репер. Место установки репера должно быть надежно защищено от каких-либо смещений или повреждений. Репер необходимо привязать к знакам государственной нивелировки прецизионным нивелиром. Абсолютную отметку проставляют на репере несмываемой краской.

4.1.3. Методы последовательности выполнения работ

Погружение свай осуществляется ударным методом копровой установкой на базе экскаватора. Метод основан на использовании энергии удара (ударной нагрузки), под действием которой свая нижней заостренной частью внедряется в грунт. По мере погружения она смещает частицы грунта в стороны, частично вниз, частично вверх (на дневную поверхность). В результате погружения свая вытесняет объем грунта, практически равный объему ее погруженной части, и таким образом дополнительно уплотняет грунтовое основание. Зона заметного уплотнения грунта вокруг сваи распространяется в плоскости, нормальной к продольной оси сваи, на расстояние, равное $2\div 3$ диаметрам сваи.

Технологический процесс забивки свай включает следующие операции: разметку мест забивки, передвижку и установку копра у места забивки, подачи сваи к копру, подъем и установку ее на место погружения, забивку сваи.

Подачу свай в котлован и их раскладку осуществляет кран. В отдельных случаях эту работу можно выполнять непосредственно копром.

Погружение свай в грунт осуществляется путем забивки с помощью серийных сваебойных агрегатов. По мере достижения проектной отметки, две вертикальные полости вдоль боковых граней ствола сваи заполняются ПГС с послойным уплотнением инвентарной трамбовкой. Давление в процессе последнего составляет не менее 3 кг/см^2 , толщина каждого слоя – не более 1 м.

Наличие наконечника с учетом глубинного уплотнения позволяет увеличить несущую способность забивной сваи, что подчеркивает преимущество последней перед вариантом плитного фундамента в имеющихся грунтовых условиях. Менее трудозатратная технология устройства котлована за отсутствием необходимости замены слабого

подстилающего слоя грунта песчано-гравийной подушкой, как при устройстве монолитной плиты, позволяет говорить об экономической эффективности предложенного вида фундамента из свай с наконечниками, объединенного ленточным ростверком [11].

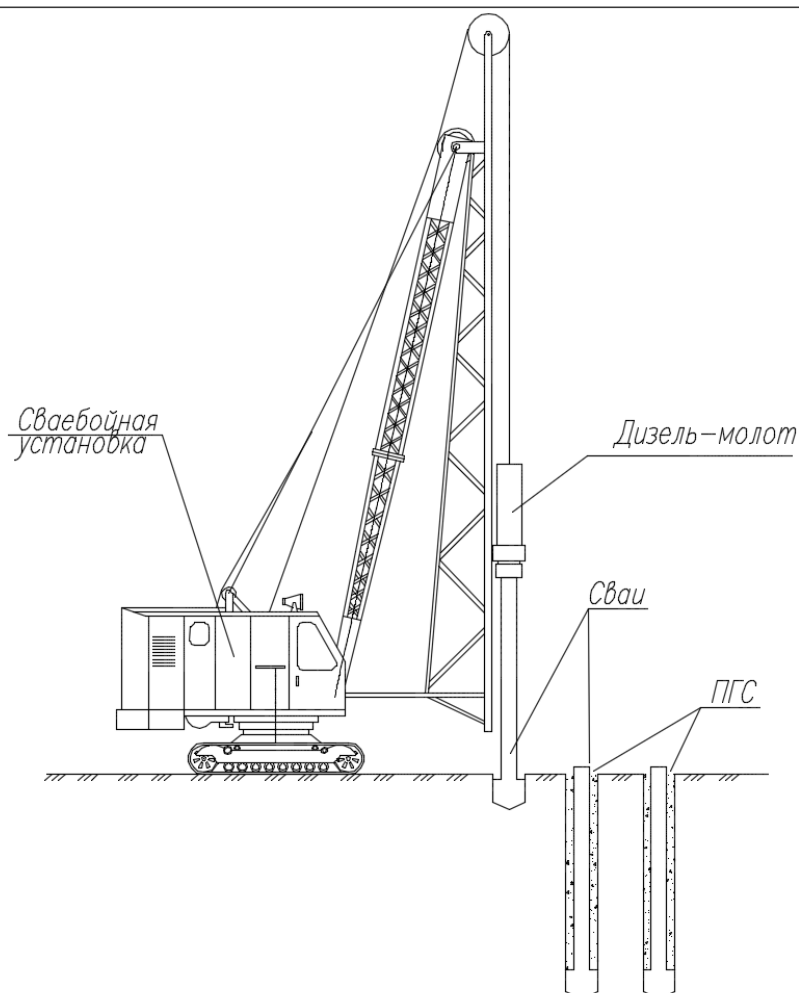


Рис.9. Устройство свай с наконечником

Отказ свидетельствует о достижении сваи необходимой несущей способности. Его определяют, как среднюю величину после замера погружения после 10 ударов. Серию из 10 ударов, производимых для определения средней величины отказа, называют залогом. При забивке свай быстроходным дизель-молотом, когда считать удары практически не возможно, за отказ принимают величину погружения сваи за 1 мин. Сваи забивают до достижения расчетного отказа.

Если средний отказ в трех последовательных залогах не превышает расчетного, забивка свай считают законченной.

Для выравнивания свай под одну отметку производят их срезку. Оголовки железобетонных свай срубают отбойными пневматическими молотками, после чего арматуру свай отгибают и связывают с арматурой ростверка или обрезают электросваркой.

Во избежание трещин и отколов ниже уровня срубки на сваю одевают инвентарный металлический кожух. Кроме, того для срезки железобетонных свай применяют кольцевые пилы со стальными дисками, армированными карборундовыми коронками. Разработана также технология огневой резки железобетонных свай с помощью специальной установки.

В результате рубки железобетонных свай имеют место весьма значительные потери. Решение проблемы этой проблемы заключается в применении рациональных методов проектирования свайных фундаментов. В данном случае и применение свай различной длины.

Работы по устройству свай выполняет звено №1:

- Машинист копра 6 разряда.
- Копровщик 5 разряда.
- Копровщик 5 разряда
- Такелажник

4.1.4. Калькуляция трудовых затрат

Таблица 8

Калькуляция трудовых затрат

№ ГЭСН	Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Трудозатраты	
				На единицу измерения	На весь объем работ
05-01-003-2	Погружение дизель-молотом на гусеничном копре железобетонных свай длиной до 5 м в грунты	м ³	400	2,7	1080
05-01-010-1	Вырубка бетона из арматурного каркаса железобетонных свай площадью сечения до 0,1м ²	1 свая	563	1,4	788,2

Калькуляция затрат машинного времени

№ ГЭСН	Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Машины и механизмы	Трудозатраты	
					На единицу измерения	На весь Объем работ
05-01-003-2	Погружение дизель-молотом на гусеничном копре железобетонных свай длиной до 5 м в грунты	м ³	400	Копры гусеничные для свай длиной до 12 м	1,34	536
05-01-010-1	Вырубка бетона из арматурного каркаса железобетонных свай площадью сечения до 0,1 м ²	1 свая	563	Компрессоры передвижные	0,64	360,32

4.1.5. Потребность в строительных конструкциях и материалах

Таблица 10

Потребность в строительных конструкциях и материалах

Наименование работ	Единицы измерения	Объем работ	Материалы	Норма расхода на единицу объема работ	Расход материала на объем работ
1	2	3	4	5	6
Погружение дизель-молотом на гусеничном копре железобетонных свай длиной до 5 м в грунты 05-01-003-2	м ³	400	Сваи железобетонные	1,01м ³	404 м ³
			Доски	0,03м ³	12 м ³
			Конструктивные элементы	0,00006т	0,024 т
			Гвозди строительные	0,00002т	0,008 т
			Краска	0,00002т	0,008 т
Вырубка бетона из арматурного каркаса железобетонных свай площадью сечения до 0,1м ² 05-01-010-1	1 свая	563	Кислород	0,0396 м3	22,29 м ³
			Ацетелен	0,0068 м3	3,83 м ³

4.1.6. Контроль качества

Качество свайного фундамента зависит в первую очередь от качества свай.

При погружении свай в соответствии с требованием нормативных документов ведется журнал, в котором отмечают: номер сваи и дату

погружения; количество ударов на каждый метр погружения, массу молота и высоту его подъема; отказ от одного залога на заданной проектом отметке нижнего конца свай.

Правильность забивки свай контролируют путем геодезической съемки свайного поля в плане и по высоте.

Допускаемые отклонения от проектного положения регламентирует СНиП.

Тангенс угла отклонения продольной оси сваи или оболочки от проектного положения не должен превышать 1/100, а число свай, имеющих отклонения, должно быть не более 25% их общего числа в основании.

Приемка свайных фундаментов и шпунтовых ограждений должна выполняться по предъявлении следующей технической документации:

- проектов свайного фундамента и опор, фундаментов и опор из оболочек или шпунтовых ограждений;
- паспортов заводов-изготовителей на сваи, сваи-оболочки, шпунт, товарный бетон;
- актов лабораторных испытаний контрольных бетонных кубиков и акты на противокоррозионную защиту конструкции;
- актов геодезической разбивки осей свайных фундаментов и опор, фундаментов и опор из свай-оболочек и шпунтовых ограждений;
- исполнительных схем расположения свай и шпунтовых ограждений с указанием их отклонений в плане и по высоте;
- сводных ведомостей и журналов забивки свай или шпунта;
- актов динамических и журналов Статических испытаний свай (если таковые проводились).

В процессе приемки свайного фундамента проверяют соответствие выполненных в натуре работ проекту; журналы забивки и сводные ведомости забитых свай, оболочек и шпунта. Кроме того, проводят контрольные

испытания Свай динамической, а в отдельных случаях статической нагрузками.

Приемку оформляют актом, в котором отмечают все выявленные дефекты, указывают срок их устранения и дают оценку качества работ. Приемку свайного фундамента проводят в несколько этапов.

4.1.7. Техника безопасности

При производстве свайных работ необходимо соблюдать правила и нормы по технике безопасности в строительстве.

Состояние путей передвижения копров, кранов, транспортных средств следует проверять до начала каждой смены и в процессе работы.

Подмости и эстакады должны быть выполнены только по утвержденному проекту.

Установка свай и сваебойного оборудования должна быть сделана без перерыва до полного закрепления их на месте.

Рабочие площадки копра и лестницы должны быть ограждены надежными перилами высотой не менее 1 ж и бортовыми досками. Лестницы с углом наклона к горизонту более 75° при высоте более 5 м должны иметь, начиная с 3 м, ограждения в виде дуг с продольными связями.

Подтаскивание свай к копру следует производить только через отводной блок, закрепленный у основания копра и по прямой линии в пределах видимости для моториста лебедки.

Подъем сваи и сваебойного снаряда следует производить последовательно отдельными крюками. Одновременный подъем возможен только в пределах грузоподъемности лебедки.

Перед пуском в действие сваебойного агрегата необходимо подавать звуковой сигнал.

Необходимо систематически проверять состояние оборудования и механизмов и немедленно устранять выявленные неисправности.

Перед пуском копрового агрегата бригадир копровой бригады обязан предупреждать об этом всех лиц, находящихся у копра на стройплощадке. Передвигать копер или разворачивать его разрешается только после отключения молота, который при этом опускают в нижнее положение и фиксируют шкворнем.

Запрещается находиться на пути перемещаемых свай, поправлять или задерживать их. В случае необходимости изменения направления перемещения свай ее движение должно быть оставлено. Рабочие площадки копра должны быть ограждены перилами высотой не менее 1 м.

Во время перерывов в работе по забивке свай молот должен быть опущен и закреплен на стрелах копра при помощи шкворня. Копер должен быть оборудован звуковой сигнализацией. Рабочие-копровщики должны быть обеспечены предохранительными поясами, касками и очками с небьющимися стеклами.

При срубке железобетонных свай нахождение людей (кроме срубщика) на расстоянии ближе 5 м от срубаемой сваи запрещается.

4.2. Методы строительно-монтажных работ

В процессе строительства выполняются; создание геодезической разбивочной основы для строительства и геодезические измерения, производство геодезических работ в процессе строительства, геодезический контроль точности геометрических параметров сооружений и исполнительные схемы.

Технические средства и способы выполнения геодезических работ следует выбирать с учетом обеспечения точности, приведенных в обязательных приложениях А-Д [14].

Геодезическая разбивочная основа для проектируемого объекта должна быть создана не менее чем за 10 дней до начала строительного-монтажных работ.

В составе геодезической разбивочной основы для строительства должны входить:

- 1) Разбивочная сеть стройплощадки;
- 2) Основные разбивочные оси сооружений;
- 3) Плановые (осевые) знаки линейных сооружений;
- 4) Нивелирные реперы;
- 5) Каталоги координат, высот и абрисы всех пунктов геодезической основы.

Геодезическую разбивочную основу следует создавать с учетом обеспечения сохранности и устойчивости знаков, закрепляющих пункты разбивочной основы. При производстве строительного-монтажных работ необходимо выполнять геодезические съемки, на основании которых должны быть составлены исполнительные схемы и чертежи.

Геодезические работы необходимо выполнять согласно требованиям [14].

Очередность выполнения работ на определенных объектах и площадке в целом планируется исходя из следующих условий:

- 1) создание максимального фронта работ на всех объектах строительства;
- 2) организация поточного метода выполнения однотипных видов работ, комплексными бригадами и звеньями;
- 3) максимальное совмещение общестроительных и специальных строительных работ.

Очередность выполнения работ на начальном этапе следующая:

- 1) подготовка строительного производства;
- 2) геодезические работы;

3) устройство подъездных путей и площадок для складирования материалов;

4) устройство внешних инженерных сетей.

Возведение надземных частей сооружений ведется по мере поступления строительных конструкций и изделий.

В проекте предусмотрено выполнение следующих видов подготовительных работ, которые должны быть произведены частично до начала основных СМР, частично совместно с ними:

1) частичная разборка (демонтаж) существующих строительных конструкций в соответствии с решениями определенными в рабочей документации;

2) создание геодезической основы для строительства;

3) обеспечение площадки противопожарным инвентарем энерго- и водоснабжением;

4) обустройство бытового городка для рабочих строителей;

5) ограждение строительной площадки.

Основной объем земляных работ составляет планировка территории строительной площадки, а также траншеи под внешние инженерные сети.

Предусматривается подвоз песчаного грунта для частичной обратной засыпки пазух фундаментов и трасс подземных коммуникаций. Окончательную обратную засыпку производить грунтом от выемки.

При прокладке новых подземных коммуникаций отрывку траншей выполнять с соблюдением технических условий на производство раскопок.

Для выполнения работ используются следующие землеройные машины:

-бульдозер ДЗ-110А

-Экскаватор ЭО-3323 универсальный гидравлический с емкостью ковша 0,63м³.

Все земляные работы должны вестись по разработанному проекту производства работ (ППР) и технологическим картам, в которых должна быть отражена технологическая последовательность производства земляных работ.

В ППР уточняются комплекты механизмов, сроки производства работ, разрабатывается технология строительного производства, мероприятия по безопасному ведению работ.

При производстве работ необходимо руководствоваться требованиями [15].

Основной объем монолитных железобетонных и бетонных конструкций составляют фундаменты, межэтажные перекрытия, а также полы и площадки.

Сборные ж/бетонные изделия доставляются с завода-изготовителя непосредственно в зону действия крана.

Монолитный бетон укладывается в конструкции с помощью б/насоса.

Бетонирование необходимо выполнять в унифицированной опалубке.

Армирование ж/б конструкций следует осуществлять по возможности каркасами и сетками заводского изготовления.

Элементы опалубки, арматурные каркасы и сетки, бетонная смесь доставляются на строительную площадку автотранспортом.

Уплотнение бетонной смеси производится электровибраторами.

В период твердения бетона необходимо поддерживать благоприятный режим, обеспечивающий нарастание его прочности. Последовательность, технология и безопасные методы производства работ отражаются в ППР.

При производстве работ необходимо руководствоваться требованиями [15], [16].

Производство изоляционных и отделочных работ должно производиться в соответствии с требованиями [17], [18]. Работы вести при положительных температурах воздуха.

Погрузочно-разгрузочные работы должны производиться, как правило, механизированным способом согласно [19].

При выполнении погрузочно-разгрузочных работ, связанных с использованием средств автомобильного транспорта, следует, кроме того, соблюдать Правила техники безопасности для предприятий автомобильного транспорта.

При эксплуатации автомобильного транспорта следует выполнять Правила движения по улицам городов, населенных пунктов и дорогам Российской Федерации.

4.3.Строительный генеральный план

4.3.1. Описание строительного генерального плана

Стройгенплан (СГП)- генплан площадки, на котором показана расстановка основных монтажных механизмов, месторасположение временных зданий и сооружений, которые возводятся и используются во время строительства.

СГП предназначен для определения состава и размещения объектов временного строительного хозяйства на основе соблюдения требований охраны труда.

Различают два вида стройгенплана:

1. **Общеплощадочный СГП-** дает принципиальные решения (общие) по организации строительного хозяйства всей площадки в целом. Он разрабатывается проектной организацией в составе ПОС.

2. **Объектный СГП-** детально решает организацию той части строительного хозяйства, которая непосредственно охватывает территорию, примыкающую к возводимому объекту. Разрабатывается строительной организацией (подрядчиком) в составе ППР.

Различия между ними сводятся к степени их детализации и точности расчетов.

Объектный стройгенплан (ОСГП) проектируют отдельно на все отдельно возводимые объекты; на сложные объекты СГП может разрабатываться на определенные этапы работ.

Разработанный строительный генеральный план предусматривает максимальное использование для нужд строительства постоянных дорог, водопроводных и электрических сетей.

После изучения календарного графика строительства, методов производства и проведенного расчета состава и площади объектов строительного хозяйства приступают к выбору месторасположения временных зданий и сооружений и трасс внутрипостроечных коммуникаций.

Проектирование стройгенплана объектов жилищно-гражданского строительства начинается с выбора типа и числа подъемных механизмов, мест расположения путей перемещения подъемных кранов или стационарных подъемников, зон выгрузки материалов и деталей, а также дорог, по которым должны подвозиться материалы и детали.

Разработка стройгенплана площадки в значительной мере зависит от применяемого вида транспорта. Особое значение имеет обеспечение удобного подхода транспортных средств к объектам для подвоза материалов и конструкций.

При доставке грузов только автомобильным транспортом разработку стройгенплана начинают с выбора мест расположения временных сооружений, складов, производственных установок, а затем намечают транспортные пути. При проектировании транспортных путей уточняются места для временных сооружений.

Намечая трассы временных дорог, необходимо обеспечить свободный проезд транспортных средств к строящимся объектам, подъемно транспортным механизмам, складам и механизированным установкам на

площадке. Основные автодороги с двусторонним движением имеют ширину 6 м, что позволяет объезжать стоящие под разгрузкой транспортные средства. Дороги для одностороннего движения имеют ширину 4,0 м. Временные дороги на строительной площадке сооружаются из сборных железобетонных плит на песчаном основании.

На стройгенплане застройки 17-ти этажного монолитного жилого дома указаны существующие и проектируемые постоянные и временные здания, сооружения, дороги, подземные коммуникации, сети энергоснабжения, а также монтажные механизмы. Постоянные объекты, строящиеся в подготовительный период, указаны условными обозначениями. Склады, механизированные установки, временные дороги размещены с таким расчетом, чтобы перевозки и погрузочно-разгрузочные работы на площадке были минимальными.

Расположение производственных установок и складов определено практическими соображениями на основе учета конкретных условий площадки и расположения основных объектов строительства. Сборные конструкции располагаются у места монтажа в зоне действия основного оборудования. Общеплощадочный склад для закрытого хранения разных материалов расположен таким образом, чтобы были обеспечены удобные условия для их получения на всех объектах и для подъезда и разгрузки транспортных средств.

Административно-хозяйственные и бытовые помещения расположены в местах, приближенных к строительству основных объектов, с тем чтобы были обеспечены необходимые удобства для рабочих и линейного персонала, а переходы в конторы прорабов и мастеров, в места отдыха и обогрева рабочих в зимнее время, в санузлы занимали минимальное время.

Временные сооружения на стройгенплане размещены с соблюдением инструкции о мерах противопожарной безопасности при производстве

строительных работ. В частности, строительная площадка имеет связь с постоянными дорогами общего пользования.

4.3.2. Расчет требуемых параметров крана

Основным монтажным механизмом является кран.

Привязка монтажных кранов производится с учетом их технических характеристик (грузоподъемности, вылета стрелы, высоты подъема стрелы) в следующей последовательности:

- 1) Определяют расчетные параметры и подбирают кран;
- 2) Производят поперечную и продольную привязку крана и подкрановых путей;
- 3) Рассчитывают зоны действия крана;
- 4) Выявляют условие работы крана и, в случае необходимости, устанавливают ограничения зон действия монтажного механизма. Или по справочным данным каждого из кранов.

При монтаже промышленных зданий используются башенные и стреловые краны.

Типы монтажных кранов выбирается с учетом следующих основных факторов

- а) конструктивной схемы и размеров здания;
- б) массы, размеров монтируемых конструкций. Расположения их в плане и по высоте;
- в) массой применяемых грузозахватных приспособлений;
- г) способов и методов монтажа.

Выбор крана производится в два этапа:

- на 1-ом этапе - определяют технические параметры монтажных кранов, к которым относятся:

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

$V_{стр}$ - требуемый вылет крюка,

Q- грузоподъемность,

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

Основными параметрами монтажных башенных кранов являются: величина грузового момента (или грузоподъемность Q), высота подъема крюка $H_{кр}$ вылет стрелы крана $B_{стр}$.

Для башенных кранов грузовой момент находят путем умножения массы монтируемого элемента Q на расстояние между центром тяжести и осью вращения крана.

Грузоподъемность крана:

$$Q = m_э + m_{см} + m_{ос};$$

$$Q = 2,1 + 0,5 + 0,5 = 3,1m$$

где: $m_э$ - масса самого тяжёлого элемента, т;

$m_{см} = 0,5$ т, масса строповки;

$m_{ос} = 0,5$ т, масса оснастки.

Высота подъёма крюка.

$$H_{кр} = h_0 + h_з + h_{эл} + h_c;$$

$$H_{кр} = 42,00 + 1,5 + 0,3 + 2,0 = 45,80m$$

Где: h_0 - расстояние от уровня стоянки крана до элемента на верхнем монтажном горизонте, м;

$h_з$ - высота запаса, м;

$h_{эл}$ - высота монтируемого элемента, м;

h_c - высота строповки, м.

Вылет стрелы

$$L_к = \frac{a}{2} + b + c = \frac{7}{2} + 2.5 + 8.95 = 14.95$$

где a – ширина колеи, м;

b – расстояние от оси подкранового рельса до ближайшего

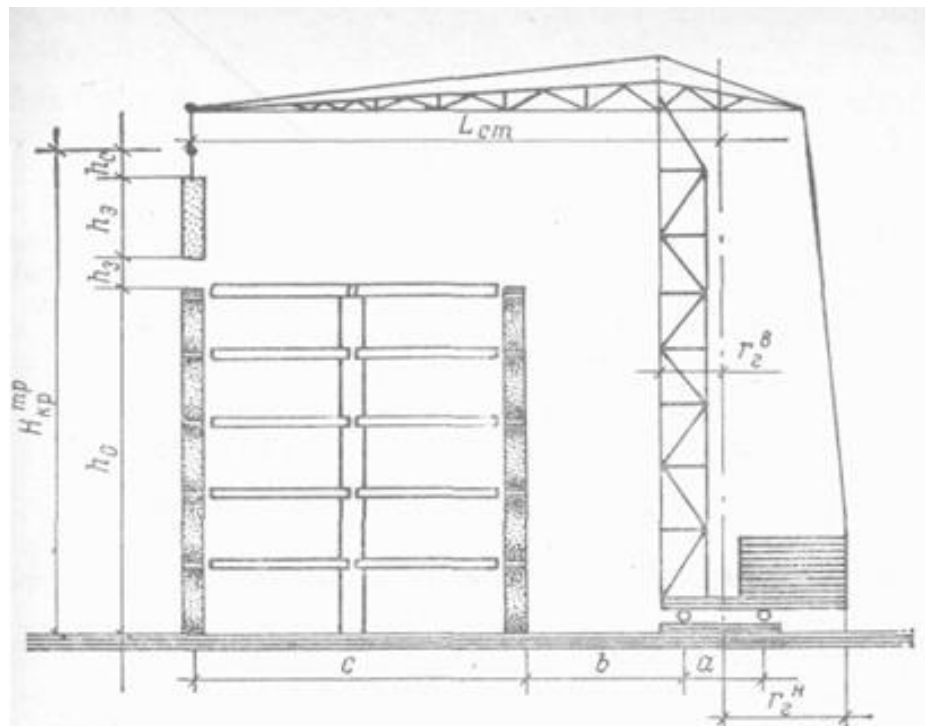


Рис.10. Схема определения монтажных характеристик башенного крана

выступающего элемента здания, м;

c – расстояние от центра тяжести элемента до выступающей стороны здания со стороны здания, м.

По полученным данным подбираем автомобильный кран КБМ-104П. Характеристики крана сводятся в таблицу 11.

Таблица 11

Технические характеристики башенного крана КБМ-104П

Показатель	Значение	Показатель	Значение
Наибольший грузовой момент, тм	144	Скорость, м/мин:	
Вылет, м:		- подъем груза	45
- наибольший	25	- посадка груза	4,8
- при наибольшей грузоподъемности	14,4	- передвижения крана	20
- наименьший	6	- передвижения грузовой тележки	30
Грузоподъемность при вылете, т:		Колея, м	6
-наибольшем	5,3	База, м	6
-наименьшем	10	Установленная мощность электродвигателей, кВт	79,5
Высота подъема при вылете, м:		Масса крана	67,6
- наибольшем	63,4	Масса противовеса, т	50,05
- наименьшем	52,8		

Найдем длину подкранового пути:

$$L_{mn} \geq L_{кр} + H_{кр} + 2(l_{норм} + l_{мун}) = 40,5 + 4,5 + 2(1,5 + 0,5) = 49, \text{ м.}$$

Длина подкранового пути должна быть кратной 12,5, следовательно, принимаем 50м.

Определение границ опасных зон

На стройплощадке выделяется несколько опасных зон. Монтажная зона – это пространство, в пределах которого возможно падение предметов с возводимого сооружения.

Она располагается на расстоянии 7м от внешнего контура здания по его периметру. В этой зоне допускается размещение только грузоподъемных механизмов, складирование материалов здесь запрещено.

Рабочая зона крана – определяется максимальным вылетом крюка крана и составляет 25м. В пределах этой зоны размещают открытые склады.

Опасная зона работы крана – это пространство, где возможно падение груза при его перемещении краном.

$$R_{он} = R_{max} + 0,5 \cdot I_{max} + I_{без} = 25 + 5 + 2 = 32 \text{ м,}$$

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

I_{max} – длина наиболее длинного элемента, м;

$I_{без}$ – дополнительное расстояние для безопасности.

Опасной зоной дороги считается та ее часть, которая попадает в пределы опасной зоны работы крана. В пределах этой зоны возможно размещение внутриплощадочных дорог. На стройгенплане опасная зона работы крана выделяется штрихпунктирной линией с флажками, а на местности устанавливают стальные ограждения.

Выбранный кран поворотом стрелы может взять необходимые материалы с открытого склада и доставить груз на объект. Кран используют в погрузочно-разгрузочных работах, монтаже и движется со всех сторон здания

4.3.3. Определение потребности во временных зданиях

Потребность во временных зданиях и сооружениях определяются по действующим нормативам на расчетное количество рабочих, ИТР, служащих, МОП и работников охраны.

Расчетное количество рабочих принимается:

а) при расчете гардеробных - максимальное количество работающих по графику движения рабочих;

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

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

Количество ИТР, служащих, младшего обслуживающего персонала (МОП) составляет в среднем 16% от общего количества рабочих, в т.ч. ИТР – 8%, служащие – 5%, МОП и охрана – 3%. Потребность во временных зданиях и сооружениях сводится в таблицу 12.

Таблица 12

Потребность во временных зданиях и сооружениях

Наименование временных зданий	Кол. польз. человек	Нормат показ. м ² /чел	Расчетн. площадь, м ²	Тип помещения
Гардеробная	218	0,5	109	Инвентарные вагончики
Помещение для приема пищи	218	0,25	24,5	Сборные сэндвич панели
Контора	35	4,0	140	Инвентарные вагончики
Туалет	218	0,014	3,05	Био
Душевая	218	0,43	94	Инвентарная
Инструментально-раздаточный пункт	-	-	10,5	Инвентарные вагончики

4.3.4. Расчет временного энергоснабжения

Основным источником энергии, используемым при строительстве зданий и сооружений, служит электроэнергия. Для питания машин и механизмов, электросварки и технологических нужд применяется силовая

электроэнергия, источником которой являются высоковольтные сети; для освещения строительной площадки используется осветительная линия.

Электроснабжение строительства осуществляется от действующих систем или инвентарных передвижных электростанций

Проектирование электроснабжения производят в следующей последовательности:

- 1) Определяют потребителей и их удельную мощность;
- 2) выявляют источники получения электроэнергии;
- 3) вычисляют общую потребность в электроэнергии, а по ней - требуемую мощность трансформатора и производят его выбор;

4) проектируют схему электросети и размещают подстанцию на площадке. При возведении объектов электроэнергия расходуется на:

- производственные силовые установки (краны, подъемники, транспортеры, сварочные аппараты, электроинструмент и т.п.);
- технологические процессы (электропрогрев грунта, бетона и т.п.);
- наружное и внутреннее освещение.

Электроэнергия на строительной площадке потребляется для питания машин, т. е. производственных нужд, для наружного и внутреннего освещения и на технологические нужды.

На основании календарного плана или сетевого графика производства работ, графика работы машин и стройгенплана определяются электропотребители и их мощность (кВт), устанавливаемая в период максимального потребления электроэнергии.

Вначале подсчитывают мощность всех машин, механизмов и других электроустановок, а затем подбирают источник электроснабжения.

Общая трансформаторная мощность P_{mp} , кВт, определяется по формуле:

$$P_{mp} = \alpha \left(\frac{K_1 \sum P_c}{\cos \varphi_1} + \frac{K_2 \sum P_m}{\cos \varphi_2} + \frac{K_3 \sum P_{os}}{\cos \varphi_3} + \frac{K_4 \sum P_{on}}{\cos \varphi_4} + \frac{K_5 \sum P_{ce}}{\cos \varphi_5} \right),$$

где α - коэффициент потери мощности в сети;

P_c - мощностей силовых потребителей;

P_m - мощностей для технических нужд;

$P_{св}$ - потребляемая мощность для сварочных трансформаторов;

$P_{ов}$ - потребляемые мощности осветительными приборами для внутреннего освещения;

$P_{он}$ - потребляемые мощности для наружного освещения;

$\cos \varphi_1 = 0,7$ - коэффициент мощности для моторов;

$\cos \varphi_2 = 0,8$ - коэффициент мощностей для технических целей;

$\cos \varphi_3 = 1$

$\cos \varphi_4 = 1$

$\cos \varphi_5 = 0,6$

K - коэффициенты одновременного потребления энергии:

$$K_1 = 0,4; K_2 = 0,4; K_3 = 0,8; K_4 = 0,9; K_5 = 0,8;$$

1. Суммарная мощность моторов для строительных машин и механизмов (ΣP_c):

- башенный кран БКМ 104П - 1 штука- 71кВт,
- подъемник С-867 – 2 штуки – 24 кВт,
- окрасочный агрегат - 1 штука- 4 кВт,
- различные мелкие механизмы и инструменты – 5,5 кВт

$$\Sigma P_c = 104,5 \text{ кВт}$$

2. Суммарная мощность сварочных трансформаторов ($\Sigma P_{св}$):

- ТС-500 $P_c = 32 \cdot 2 = 64 \text{ кВт}$

3. Мощность для внутреннего освещения ($\Sigma P_{ов}$):

закрытые склады

$$2 \text{ Вт/ м}^2 \cdot 40 \text{ м}^2 = 80 \text{ Вт} = 0,08 \text{ кВт}$$

ремонтная мастерская

$$15 \cdot 25,23 = 378,45 \text{ Вт} = 0,378 \text{ кВт}$$

конторы и служебные помещения

$$15 \cdot 48 = 0,72 \text{ кВт}$$

$$\sum P_{ос} = 1,178 \text{ кВт}$$

4. Мощность для наружного освещения ($\Sigma P_{он}$):

главные проходы и проезды

$$210 \cdot 5 = 1050 \text{ Вт} = 1,05 \text{ кВт}$$

второстепенные проходы и проезды

$$210 \cdot 2,5 = 525 \text{ Вт} = 0,525 \text{ кВт}$$

охранное освещение

$$2 \cdot (70 + 30) \cdot 1,5 = 300 \text{ Вт} = 0,3 \text{ кВт}$$

открытые склады

$$7 \cdot 50 \cdot 2 = 700 \text{ Вт} = 0,7 \text{ кВт}$$

освещение монтажа

$$760,3 \cdot 3 = 2281 \text{ Вт} = 2,281 \text{ кВт}$$

$$\sum P_{он} = 4,856 \text{ кВт}$$

5. Потребности для технологических нужд для электронагревателя мощностью $P_T = 500 \text{ кВт}$

$$P_{mp} = 1,1 \left(\frac{0,4 \cdot 104,5}{0,7} + \frac{0,4 \cdot 500}{0,85} + \frac{0,8 \cdot 1,178}{1} + \frac{0,9 \cdot 4,856}{1} + \frac{0,8 \cdot 64}{0,6} \right) = 385,7 \text{ кВт} \cdot A$$

Выбираем трансформаторную подстанцию – СКТП-560 1 шт с $P=560 \text{ кВт}$.

4.3.5. Расчет временного водоснабжения

Расчет потребностей в воде для производственных целей производится с учетом наибольшего потребления, устанавливаемого по календарному плану. Для этого определяются потребители воды, суточный расход, а затем определяется суммарный расход по объекту в сутки. Расчет завершается определением диаметра труб временного водопровода.

Полная потребность в воде $Q_{общ}$ составит:

$$Q_{общ} = 0,5 \cdot (Q_{пр} + Q_x + Q_{пож}),$$

где : $Q_{пр}$ – максимальный расход на хозяйственно – бытовые нужды;

Q_x – максимальный расход воды на производственные нужды;

$Q_{пож}$ – тоже, на противопожарные нужды.

$$Q_{пр} = K_{пр} \frac{\sum \varepsilon_n n_n k_r}{3600t} = 1,2 \frac{700 \cdot 3 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,13 \text{ л/с}$$

где t - число учитываемых часов в смену;

k_n - коэффициент часовой неравномерности;

n_n - число производственных потребителей;

ε_n - удельный расход воды на производственные цели;

$K_{пр} = 1,2 \div 1,3$.

$$Q_x = \frac{q_x n_p k_r}{3600t} + \frac{q_g n_g}{60t_1} = \frac{20 \cdot 218 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 0,8 \cdot 218}{60 \cdot 45} = 2,16 \text{ л/с}$$

где q_x - удельный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды (20-25л);

q_g - удельный расход воды на прием душа одного работающего (30-50л);

n_p - число работающих в максимально загруженной смене;

n_g - число пользующих душем (80%);

k_r - коэффициент неравномерности.

$$Q_{пож} = 20 \text{ л/с}$$

$$Q_{общ} = 0,13 + 2,16 + 20 = 22,29 \text{ л/с}$$

Определяем диаметр трубы

$$D = \sqrt{\frac{4000 Q_{общ}}{\pi v}} = \sqrt{\frac{4000 \cdot 22,29}{3,14 \cdot 1,5}} = 140 \text{ мм}$$

Принимаем $D = 150 \text{ мм}$

Q – расчетный расход воды, л/с;

v – скорость движения воды по трубам, м/с.

Для сетей временного водопровода значения скоростей принимают большими чем для постоянного водопровода: $v = 1,5$ м/с, что позволяет принимать трубопроводы меньшего диаметра.

Временные водопроводные сети выполняются из стальных труб.

4.3.6. Расчет площадок складирования

Проектирование объектных складов производится в следующей последовательности:

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

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

Для правильной организации складского хозяйства на строительной площадке необходимо предусматривать:

- открытые площадки для хранения кирпича, железобетонных конструкций и других материалов и конструкций, на которые не влияют колебания температуры и влажности;
- навесы для хранения столярных изделий, рулонных материалов, асбоцементных листов и др.;
- закрытые отапливаемые и неотапливаемые склады.

Потребность в строительных материалах на строительство объекта
сведена в таблицу 13.

Таблица 13

Потребность в строительных материалах

Наименование работ	Материал	Расход материала		§ ГЭСН
		На ед. изм.	На объем работ	
1	2	3	4	5
Разработка котлована	Щебень, м ³	0,05	0,0119	01-01-003-14
Погружение свай	Сваи железобетонные, м ³	0,9	619,2	05-01-002-8
	Гвозди строительные, т	0,00008	0,0006	
	Краски масляные, т	0,00002	0,0002	
Устройство монолитных Ростверков	-Бетон, м ³	101,5	113,02	06-01-001-6
	-Арматура	3,3	3,67	
	-Щиты из досок толщиной 40 мм, м ²	55	61,24	
	-Известь строительная негашеная комовая, т	0,025	0,0278	
	-Гвозди строительные, т	0,019	0,021	
	-Рогожа, м ²	123	136,96	
	-Пиломатериалы хвойных пород, м ³	0,62	0,6903	
Устройство плиты подвала	-Бетон, м ³	101,5	196,27	06-01-001-16
	-Арматура	8,1	15,67	
	-Щиты из досок толщиной 40 мм, м ²	3,6	6,96	
	-Известь строительная негашеная комовая, т	0,01	0,019	
	-Гвозди строительные, т	0,002	0,004	
Устройство монолитных стен фундаментов	Бетон (класс по проекту), м ³	101,5	224,25	06-01-024-4
	Арматура, т	8,2	18,12	
	Щиты из досок толщиной 25 мм, м ²	75	165,71	
	Электроды, т	0,08	0,177	
	Вода, м ³	0,134	0,29	
Гидроизоляция фундамента: – вертикальная; – горизонтальная	Мастика битумная кровельная, т.	0,24	0,012	08-01-003-7
	Ветошь, кг	0,016	0,0009	
	Р-р готовый клад. (марка по проект) Материалы гидроизоляционные, м ²	2,5 220	0,13 11,66	08-01-003-3
Возведение ядра жесткости	Бетон тяжелый (класс по проекту), м ³	П		06-01-090-4
	Опалубка переставная (амортизация)	П		
Монтаж косоуров	Конструкции металлические, шт	100	104	07-01-047-4
Монтаж лестничных ступеней	Ступени ж/б, м	100	230	07-05-015-1
	Р-р готовый клад.цем., марка 50, м ³	0,25	0,575	
Установка лестничного ограждения	Цемент, т	0,15	0,003	07-05-016-1
	Поручни, м	102	2,01	
Устройство монолитных плит перекрытия и покрытия	Бетон (класс по проекту), м ³	101,5	13739	06-01-041-3
	Арматура, т	6,63	897,44	
	Щиты из досок толщиной 25 мм, м ²	52,6	7119,9	
Устройство перегородок из ячеистых блоков	Блоки ячеистые, м ³	0,92	4621,2	08-03-002-1
	Р-р готовый клад. (марка по проект)	0,11	552,53	
	Вода, м ³	0,26	1305,9	

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4	5
Монтаж перемычек над дверными проемами	Конструкции из ячеистого бетона, шт	100	1008	07-05-007-10
Устройство бетонной подготовки толщ. 50 мм	Бетон (класс по проекту), м ³ Вода, м ³ Рогожа, м ²	102 1,75 250	1168,919 ,71 2865	06-01-001-1
Кладка наружных стен из блоков ячеистого бетона	Блоки легкобетонные, м ³ Р-р готовый клад. (марка по проект) Вода, м ³	0,92 0,11 0,26	1328,5 158,85 375,46	08-03-002-3
Устройство перемычек над оконными проемами	Конструкции ячеистого бетона, шт	100	504	07-05-007-10
Устройство пароизоляции оклеечной в один слой	Материал рулонный, м ² Битумы нефтяные, т Ветошь, кг Бензин растворитель, т	116 0,289 0,5 0,095	1121,5 2,79 4,83 0,91	11-01-004-01
Утепление покрытия минераловатными плитами	Плиты или маты минераловатные, м ²	103	995,86	11-01-009-01
Выравнивающая цементно -песчаная стяжка толщиной 15мм	Раствор готовый кладочный тяжелый цементный, м ³ Вода, м ³	2,04 3,5	1972,4 33,84	11-01-011-01
Устройство плоской трехслойной кровли из рулонных материалов	Мастика, т Материалы рулон. кровельные для верхних слоев (марка по проекту), м ² Материалы рулон. кровельные для верхних слоев (марка по проекту), м ²	1,2 126 250	11,6 1217,1 2417	12-01-002-07
Установка: – дверных блоков – оконных блоков	Коробки дверные, м ² Полотна для блоков дверных, м ² Наличники, м Блоки оконные, м ² Стеклопакеты двухслойные из неполирован. стекла толщ. 4 мм, м ²	100 85 108 100 94	421,34 358,14 455,05 896,4 842,62	10-01-039-1 10-01-027-1 10-01-030-2
Штукатурка известк. р-ром улучшенная по камню: – стен – потолков	Р-р готовый отделочный тяжелый известковый 1:2,5, м ³ Сетка тканая с квадратными ячейками №05 без покрытия, м ² Р-р готовый отделочный тяжелый известковый 1:2,5, м ³ Сетка тканая с квадратными ячейками №05 без покрытия, м ²	1,58 5,28 1,71 5,28	542,3 1812,2 116,06 358,37	15-02-015-5 15-02-015-6
Шпаклевка – стен – потолков	Шпатлевка масляно-клеевая, т Ветошь, кг Шпатлевка масляно-клеевая, т Ветошь, кг	0,029 0,15 0,032 0,15	2,09 10,84 1,54 7,22	15-04-027-5 15-04-027-6
Окраска поливинилацетатн. вододисперсионными составами: – стен – потолков	Краски вододисперсионные, т Ветошь, кг Краски вододисперсионные, т Ветошь, кг	0,052 0,1 0,057 0,11	3,76 7,23 2,74 5,29	15-04-005-1 15-04-005-2

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4	5
Облицовка стен плиткой на цементном растворе	Плитки рядовые, м ² Р-р готовый отделочный тяжелый цементный 1:3, м ³	99 1,5	217,8 3,3	15-01-019-3
Устройство цементной стяжки толщиной 20 мм	Р-р готовый клад. тяж. цем., м ³ Вода, м ³	2,04 3,5	23,3 40,11	11-01-011-01
Устройство покрытий на цем. растворе из плиток керамических	Плитки керамические, м ² Р-р готовый клад. тяж. цем., м ³ Вода, м ³	102 1,3 3,85	1050,6 13,39 39,655	11-01-027-02
Покрытие пола ламинатом	Ламинат штучный, м ²	102	3337	11-01-034-03
Покрытие пола линолеумом	Линолеум, м ² Клей «Бустилат», т	102 0,05	2378 1,16	11-01-036-04
Утепление фасадов минераловатными плитами	Изделия теплоизоляционные, м ³ Болты анкерные оцинкованные, кг	0,97 2	403,07 831,08	26-01-037-1
Штукатурка стен фасадов	Р-р гот. отдел.тяж. цем.-изв.1:1:6, м ³ Вода, м ³	1,89 0,35	785,37 145,44	15-02-005-1
Окраска фасадов декоративными красками	Краски водоэмульсионные, т	0,038	15,79	15-04-014-3
Устройство отмостки вокруг здания	Песок для строительных работ природный, м ³ Бетон тяжелый, м ³ Вода, м ³	0,31 1,02 0,35	0,031 0,102 0,035	11-01-002-09

Итого: закрытых складов – 1272,9 м²;

открытых складов – 171,2 м²;

навесов – 1642,6 м²

4.3.7. Описание строительного генерального плана

Разработанный строительный генеральный план предусматривает максимальное использование для нужд строительства постоянных дорог, водопроводных и электрических сетей. В нём указаны основные строительные механизмы, с помощью которых возводится здание. В графической части представлены рабочая и опасные зоны влияния кранов. В зоне действия кранов находится площадка приема бетона и раствора. Площадки открытого хранения обеспечивают складирование нормативного запаса для бесперебойного производства работ. Закрытые склады расположены в непосредственной близости с административно- бытовыми помещениями.

Строительная площадка должна иметь удобные подъезды и внутрипостроечные дороги для осуществления бесперебойного подвоза материалов, машин и оборудования в течение всего строительства в любое время года и при любой погоде.

Постоянные дороги сооружаются в период после окончания вертикальной планировки территории, устройства дренажей, водостоков и других инженерных коммуникаций. Исключение могут составлять коммуникации мелкого заложения: кабели наружного освещения, телефонизации, диспетчеризации и т. п. До начала дорожных работ необходимо выполнить работы по вертикальной планировке с таким расчетом, чтобы обеспечить защиту земляного полотна от разрушения. К моменту начала работ по сооружению подземных частей зданий подъезды к ним должны быть готовы.

При трассировке дорог должны соблюдаться следующие расстояния:

- между дорогой и бровкой траншеи (котлована) - 2,5 м;
- между дорогой и складской площадкой - 1,0 м;
- между дорогой и подкрановым путями- 6,5- 12,5 м
- между дорогой и защитными ограждениями строительной площадки - не менее 1,5 м.

Не допускается размещение временных дорог над подземными сетями или в непосредственной близости к проложенным и подлежащим прокладке подземным коммуникациям.

Ширина проезжей части временной дороги при движении транспорта в одном направлении должна быть равной 3,5 м, в двух направлениях - 6 м, а при использовании машин грузоподъемностью 25-30т-до 8м. В зоне выгрузки и складирования конструкций и материалов дорогу с одной полосой движения необходимо уширить до 6 м, длина участка уширения при этом должна быть 12-18м.

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

Регулирование и безопасность движения автотранспорта по территории строительства обеспечено устройством временных дорог, установкой знаков ограничения скорости движения, указателей движения по строительной площадке.

Для освещения строительной площадки в вечернее и ночное время предусмотрена система временного освещения – мачты с прожекторами.

Подача электроэнергии монтажным механизмам осуществляется по изолированным кабелям. Временная трансформаторная подстанция осуществляет подачу электроэнергии путем подсоединения ее к действующей электросети.

Бытовые, временные помещения находятся вне зоны действия крана.

Внутриплощадочное временное водоснабжение осуществляется путем присоединения к действующей системе водоснабжения. Временный водопровод рассчитан на удовлетворение хозяйственно-бытовых и производственных потребностей. Временное водоснабжение стройплощадки закольцовано и на пожарной сети предусматриваются пожарные гидранты.

Вся территория строительной площадки ограждается временным забором.

4.3.8. Технико–экономические показатели стройгенплана

1. Площадь стройплощадки – 11352 м²
2. Площадь временных зданий –385,5 м²
3. Площадь складов –1690 м²
4. Коэффициент компактности застройки определяется по формуле

$$K_{\text{к.з.}} = \frac{F_1}{F_{\text{стр}}} \cdot 100\% = \frac{1220}{11352} \cdot 100\% = 10,74\%$$

где F_1 – площадь, занимаемая постоянными строящимся зданиями;

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

5. Коэффициент застройки K_3 , %, определяется по формуле

$$K_3 = \frac{F_6}{F_n} \cdot 100\% = \frac{385,5}{1220} \cdot 100\% = 31,6\%$$

где F_6 – площадь, занимаемая временными зданиями и сооружениями;

F_n – площадь застройки постоянными зданиями и сооружениями.

5. Экономика строительства

					Лист
				ВКР -2069059-08.04.01-151094-2017	

5.1. Калькуляция затрат труда и машинного времени. Расчет сметной стоимости

В данном разделе была выполнена калькуляция затрат труда и машинного времени и расчет сметной стоимости на строительство 17-ти этажного жилого дома.

Калькуляция затрат труда и машинного времени сводится в приложение В.

Сметный расчет выполнен на ЭВМ при помощи программы «Гранд-Смета». Результаты расчета сводятся в приложение Г. Для расчета использовались Территориальные единичные расценки (ТЕР) и Государственные элементные сметные нормы (ГЭСН).

Район строительства – город Ульяновск.

Стоимость строительства – 319,28 млн. рублей.

5.2. Календарный график строительства

Исходными данными для разработки календарного плана служат:

- нормы продолжительности выполнения работ в строительстве;
- технологические карты на строительные, монтажные и специальные работы;
- рабочая документация (планы, разрезы);
- сметная документация (локальная, объектная сметы, сводный сметный расчет);
- данные об участниках строительства, составе бригад и их производительности, имеющихся механизмах, способах поставки основных ресурсов.

На основании перечня объектов и номенклатуры работ, их объемов и стоимости, потребности в основных материалах, конструкциях, рабочей силе и основных механизмах заполняется левая часть календарного плана строительства.

Правая часть является графической частью, которая может быть представлена в виде линейной формы (линейный график или циклограмма) либо в форме сетевого графика. Также в правой части должны быть представлены графики обеспечения строительства ресурсами: график движения рабочей силы, график весов, дифференциальный и интегральный график капитальных вложений.

Линейный график производства работ отражает ход работ во времени, их последовательность и увязку между собой.

График движения рабочей силы

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

$$K_p = \frac{N_{\max}}{N_{\text{ср}}},$$

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

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

Значение величины коэффициента K_p не должно превышать 1,3-1,5.

График движения рабочей силы показывает количество рабочих, занятых ежедневно при возведении объекта.

Дифференциальный график капвложений

При выполнении строительно-монтажных работ важно не только равномерное использование рабочих, но и рациональное нарастание осваиваемых капитальных вложений, которое достигается путем построения

дифференциального графика на основе суммирования ежедневно осваиваемых денежных средств по всем работам при возведении объекта.

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

$$K_i = \frac{C_i}{t_i}.$$

Дифференциальный график капитальных вложений показывает количество финансовых ресурсов, осваиваемых ежедневно.

Интегральный график капвложений

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

$$K_i = K_{i-1} + \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n K_{ij},$$

где K_i – величина освоенных средств на конец i -го периода, тыс.руб.;

K_{i-1} – капиталовложения, освоенные за предыдущий период (для первого периода $K_{i-1} = 0$);

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

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

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

Интегральный график капитальных вложений показывает количество финансовых ресурсов, осваиваемых строительством за определенный период с момента его начала.

5.3. Техничко-экономические показатели календарного плана

1. Сметная стоимость строительно-монтажных работ в ценах 2001 г.

$$C_{\text{смп}}^{2001} = \text{ПЗ} + \text{НР} + \text{СП} = \text{тыс.руб.}$$

$$C_{\text{смп}}^{2001} = 47457,93 + 4579,11 + 2627,85 = 54664,89 \text{ тыс. руб.}$$

где ПЗ – прямые затраты на общестроительные работы, тыс. руб., включают в себя: заработную плату основных рабочих, стоимость эксплуатации строительных машин и механизмов, стоимость материалов, изделий, конструкций;

НР – накладные расходы, (65% от ФОТОР), тыс. руб.;

НК- это административные и хозяйственные расходы,;

СП – нормативная прибыль, (50% от ФОТОР), тыс. руб.

СП- это прибыль строительной организации, которая должна быть по итогу подрядных работ.

2. Текущая стоимость строительно-монтажных работ в ценах 2017 г.

$$C_{\text{смп}}^{2017} = C_{\text{смп}}^{2001} \times I$$

$$C_{\text{смп}}^{2017} = 54664,89 \times 6,68 = 365161,26 \text{ тыс. руб.}$$

I- индекс удорожания $\approx 6,68$

3. Продолжительность строительства

$$T_{\text{кл}} = \text{дн} \leq T_{\text{н}} = \text{дн}$$

$$T_{\text{кл}} = 484 \text{ дн} < T_{\text{н}} = 495 \text{ дн}$$

$T_{\text{н}}$ - нормативная продолжительность строительства, определяемая по СНиП 1.04.03-85* Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений в зависимости от назначения здания, его габаритов, материалу конструкций.

4. Общая трудоемкость работ

$$Q = 58541,16 \text{ чел.-дн.}$$

5. Общая машиноёмкость работ

$$Q = 1653,94 \text{ маш.-см.}$$

6. Удельная трудоемкость

$$y_{Q_{\text{чел.-дн}}} = \frac{Q_{\text{чел.-дн}}}{M^3}$$

$$y_{Q_{\text{чел.-дн}}} = \frac{58541,16}{20740} = 2,82 \text{ чел.-дн} / \text{м}^3$$

7. Удельная машиноёмкость

$$Y_{Q_{\text{маш.-см}}} = \frac{Q_{\text{маш.-см}}}{M^3}$$
$$Y_{Q_{\text{ма.см.}}} = \frac{1653,94}{20740} = 0,08 \text{ маш.-см} / \text{м}^3$$

8. Выработка на 1 чел./дн.

Выработка – это количество продукции, произведенной в единицу рабочего времени или приходящейся на одного среднесрочного работника в год (квартал, месяц).

$$B = \frac{C_{\text{ср}}}{Q_{\text{чел.-дн}}}, \text{ тыс.руб./чел.-дн}$$
$$B_{2001} = \frac{54664,89}{58541,16} = 0,934 \text{ тыс.руб} / \text{чел.-дн.}$$
$$B_{2017} = \frac{365161,26}{58541,16} = 6,24 \text{ тыс.руб} / \text{чел.-дн.}$$

9. Уровень сборности

Показывает процент применяемости в монтаже сборных конструкций.

$$K_{\text{сб}} = \frac{C_{\text{сб}}}{\text{ПЗ}} \times 100\%$$
$$K_{\text{сб}} = \frac{46,88}{47457,93} \times 100\% = 0,1\%$$

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

10. Уровень механизации

Определяет процент применения средств механизации при возведении объекта

$$K_{\text{мех}} = \frac{C_{\text{мех}}}{\text{ПЗ}} \times 100\%$$

$C_{\text{мех}}$ - стоимость работ, выполняемых при помощи средств механизации.

$$K_{max} = \frac{29821,12}{47457,93} \times 100\% = 62,8\%$$

11. Коэффициент равномерности движения рабочей силы

$$K_n = \frac{R_{max}}{R_{cp}}; 1 < K_n < 2$$

$$R_{cp} = \frac{Q_{чел.-дн}}{T_{кп}}$$

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

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

$$R_{cp} = 58541,16 / 484 = 121 \text{ чел.}$$

$$K_n = 218 / 121 = 1,8$$

12. Коэффициент совмещения работ

$$K_{совм} = \frac{\sum t_i}{T_{кп}}; K_{совм} > 1$$

$$K_{совм} = \frac{1370}{484} = 2,83$$

Где $\sum t_i$ – сумма продолжительности всех частных работ.

6. Вопросы экологии и безопасность жизнедеятельности

					Лист
				ВКР -2069059-08.04.01-151094-2017	

6.1. Вопросы экологии

6.1.1. Мероприятия по охране и рациональному использованию земельных ресурсов и почвенного покрова при эксплуатации объекта

При разработке плана организации рельефа учитывают вертикальные отметки существующих и ранее запроектированных зданий, покрытий, подземных и наземных коммуникаций, а также гидрогеологические условия данной территории.

В проектной документации применяют метод сплошной вертикальной планировки, позволяющий обеспечить водоотвод с территории по спланированному рельефу и обеспечить минимальный продольный уклон проектируемых проездов, тротуаров и площадок. Вертикальная планировка выполняется методом проектных горизонталей с нанесением горизонталей через 0,1 м.

До начала земляных работ проектом предусматривается выкорчевка деревьев и срезка плодородного грунта слоем мощностью $h=0,25$ м. Часть плодородного грунта, в необходимом для озеленения данного участка количестве, отсыпать в отвалы на прилегающей территории. Излишки плодородного грунта должны быть вывезены с последующим использованием для озеленения на других объектах.

6.1.2. Мероприятия по рациональному размещению объекта и защите населения от вредных воздействий

Строительство проектируемого здания ведется на землях несельскохозяйственного назначения.

Главным источником шума является большой поток автотранспорта. Для защиты от шума предусматривается внутренняя отделка стен здания,

выполненная из материалов, обладающих хорошими звукопоглощающими способностями.

Для заполнения оконных переплетов применяются герметичные стеклопакеты с тремя стеклами различной толщины (внутреннее стекло делают толще).

Также для защиты от шума производится озеленение территории деревьями и кустарниками. Деревья высаживаются в несколько рядов с расчетом, чтобы кроны деревьев соприкасались между собой. Между стволами деревьев высаживаются кустарники. Лучше всего задерживают пыль сирень, акация. Улучшению климата и чистоте воздуха способствуют клён, липа, тополь. Такой способ озеленения способствует снижению уровня шума на 10 дБА.

Для сокращения площади техногенной подстилающей по окончании строительства устраиваются газоны и цветники. Для устройства озеленения прилегающей к зданию территории предусматривается 100 % замена грунта.

Установки и склады, выделяющие газ, дым, пыль и другие вредности располагать с подветренной стороны по отношению к близлежащему жилью и строящемуся объекту.

6.1.3. Охрана окружающей среды при производстве строительных работ

Сокращение сроков строительства

Сокращение сроков строительства проектом не предусмотрено.

Полное освоение застраиваемой территории в установленные сроки

Для снижения отрицательного воздействия на окружающую среду предусматривается полное освоение застраиваемой территории в установленный срок, что достигается увязкой в календарном графике работ подрядных бригад.

Борьба с загазованностью и шумом на строительной площадке

Для охраны окружающей среды при производстве строительных работ необходимо предусматривать следующие мероприятия по борьбе с загазованностью и шумом на строительной площадке:

1. Использовать строительные машины и механизмы, работающие на малотоксичном топливе:

- для возведения конструкций надземной части использовать башенный кран, работающий на электроэнергии;

- для перевозки строительных грузов применять автомашины на дизельном топливе и природном газе;

- применять сварочные агрегаты с электрическим питанием.

2. Постоянно поддерживать двигатели внутреннего сгорания в исправном состоянии;

3. Использовать каталитические нейтрализаторы для очистки выхлопов от продуктов неполного сгорания;

4. Холостная работа двигателей машин на строительной площадке запрещена;

5. Вместо открытого огня для подогрева строительных материалов, нагрева воды, сжигания отходов, приготовления изоляционных материалов и т.д. использовать электронагреватели;

6. Пылевидные материалы: гипс, цемент, известь – хранить лишь в закрытых емкостях.

Сохранение деревьев, рекультивация земли

Строительство следует вести с сохранением существующих деревьев и кустарников. Рекультивация земель производится согласно ГОСТ 17.5.3.06-85 «Охрана природы. Требования к определению норм снятия плодородного слоя почвы».

Растительный слой собирается и вывозится на площадку складирования на расстоянии 30 км. Недостающий грунт для обратной

засыпки и грунт для благоустройства завозится из карьера с расстояния 30 км.

На всем комплексе при рекультивации нарушенных земель предусматриваются мероприятия по защите почвы от размыва и загрязнения.

Посадки деревьев и кустарников между автодорогой и зданием ведут к защите населенного пункта от шума и запахов. Зеленые насаждения способствуют улучшению газового состава воздуха и его очищению.

Устройство внутрипостроечных дорог, вид покрытия

На строительной площадке проектом предусматриваются внутрипостроечные дороги шириной 6 м с щебеночным основанием, которое укрепляется лигнодором.

Экологические способы прокладки коммуникаций

Прокладку коммуникаций осуществлять в коллекторе, бестраншейным способом.

Преимущества этого способа:

сохранение почвенно-растительного слоя;

обеспечение профилактического ремонта оборудования;

минимум земляных работ, а при наличии «колодцев» - практически исключены;

отсутствие необходимости отключать и демонтировать телефонные, газовые и электрические подземные линии, а затем прокладывать их вновь;

нет потребности перекрывать движение транспорта;

нет необходимости получать в ГАИ письменное разрешение на проведение земляных работ, что экономит время и снижает финансовые затраты;

высокий уровень механизации, относительно стационарный режим и малый объем ручных операций.

Все вышеизложенное свидетельствует о снижении себестоимости работ.

Электричество следует брать с трансформаторной подстанции, находящейся на территории строительной площадки.

Охрана вод при строительстве

Для мойки техники используется агрегат типа «Кристалл» с применением оборотного водоснабжения. Использованная вода выводится в канализацию.

Отвод поверхностных и талых вод со стройплощадки обеспечивается вертикальной планировкой и направляем в ливневую канализацию.

Масло с машин и механизмов сливается в специальные маслоприемники, что исключает загрязнение грунта и возгорание промасленных тряпок, ветоши и т.п.

Уборка территории

По окончании строительных работ производится тщательная уборка территории и ее благоустройство (при уборке мусора не допускается сбрасывание его с кровли здания без применения закрытых лотков и бункеров наполнителей). Разбиваются газоны, и осуществляется гидроимпульсионный посев трав.

Использование отходов строительства

При производстве строительных работ возможны следующие отходы: остатки бетона, блоков из керамзитобетона, щебень, песок, гравий, арматура, древесина.

При наличии отходов песка проектом предусматривается использование его при обратной засыпке котлована и при благоустройстве территории.

Оставшийся гравий, песок и щебень отправляется на другой строящийся объект.

Пиломатериалы, не подлежащие дальнейшему использованию, вывозятся на деревоперерабатывающий завод для изготовления ДСП, ДВП, фибролита.

Неиспользуемый строительный мусор складировается и вывозится в места непригодные для землепользования (свалка).

6.2. Указания по технике безопасности при устройстве фундаментов

1. При производстве работ по устройству фундаментов следует соблюдать нормы и правила, предусмотренные СНиП 12-03-2001. В случае применения машин, механизмов, инструмента, инвентаря, технологической оснастки, оборудования и т.д., по которым не предусмотрены нормы указанного СНиПа, следует соблюдать требования соответствующих государственных, а также норм и правил или инструкций, утвержденных органами госнадзора министерствами и ведомствами.

2. Ответственность за соблюдение требований безопасности при эксплуатации машин, электро- и пневмоинструмента и технологической оснастки возлагается:

- за техническое состояние машин, инструмента, технологической оснастки, включая средства защиты - на организацию, на балансе которой она находится;

- за проведение обучения и инструктажа по безопасности труда - на организацию, в штате которой состоят работающие;

- за соблюдение требований безопасности труда при производстве работ - на организацию, осуществляющую работу.

3. Перед началом работ на территории жилого дома заказчик (предприятие) и генподрядчик с участием субподрядных организаций обязаны оформить акт-допуск. Ответственность за соблюдение мероприятий, предусмотренных актом-допуском несут руководители строительно-монтажных организаций и действующего предприятия.

4. Перед началом работ в местах, где имеется или может возникнуть производственная опасность (вне связи с характером выполняемой работы),

ответственному исполнителю работ необходимо выдавать наряд-допуск на производство работ работ повышенной опасности. При выполнении работ на территории действующего предприятия наряд-допуск должен быть подписан, кроме того, соответствующим должностным лицом действующего предприятия.

5. К самостоятельным верхолазным работам допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр и признанные годными, имеющие стаж верхолазных работ не менее одного года и тарифный разряд не ниже 3-го.

6. Рабочие, руководители, специалисты и пр. должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и др. средствами индивидуальной защиты, соответствующими ГОСТ 12.4.011 (СТ СЭВ 1086-88).

7. Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски по ГОСТ 12.4.087-84.

8. Рабочие и ИТР занятые на строительных объектах, должны быть обеспечены санитарно-бытовыми помещениями.

9. Руководители генподрядной строительной организации должны обеспечить своевременное оповещение о резких переменах погоды.

10. Линейные и ИТР и др. обязаны периодически, не реже одного раза в год, проходить проверку знания ими правил по технике безопасности.

11. Рабочие, вновь принятые в штат, не позднее месяца со дня зачисления должны быть обучены безопасным методам производства работ по 18-часовой программе. Персонал, производящий обслуживание машин, оборудования и пр., допускаются к работе в соответствии с правилами Госгортехнадзора и Госэнергонадзора.

12. Рабочие и ИТР, занятые на работах с вредными и опасными условиями труда, должны проходить медицинский осмотр в порядке и сроки, установленные Минздравом.

13. Для обозначения территории падения некоторых предметов при производстве работ устанавливается опасная зона.

14. Пребывание в опасной зоне разрешается только рабочим, непосредственно занятым на подготовке и подаче конструкций, остальным - пребывание в пределах опасной зоны запрещается. В связи с этим всякие подсобные и временные сооружения должны быть расположены за пределами опасной зоны.

15. Панельно-стоечное ограждение стройплощадки должно иметь защитный козырек в местах прохода пешеходов.

16. При необходимости производства каких-либо работ на земле вблизи жилых зданий целесообразно эти работы вести в разное время.

17. Монтажная площадка, особенно в пределах опасной зоны, должна быть недоступна для посторонних лиц.

18. Во время перерывов в работе (на ночное время, выходные и праздничные дни) все пусковые устройства механизмов должны быть приведены в состояние, препятствующее возможности воспользоваться ими.

19. В целях безопасного выполнения работ все оборудование должно подвергаться профилактическому осмотру не реже одного раза в неделю. Результаты осмотра оформляются в специальном журнале.

20. В процессе производства работ временное сигнальное освещение целесообразно устраивать в соответствии с основным проектом, используя материалы и приспособления, предназначенные для постоянного сигнального освещения.

21. Лица, проводящие работы на перепаде высот должны использовать, кроме касок:

- предохранительные пояса по ТУ 36-2103-82 с указанием места закрепления карабина и страховочные канаты по ГОСТ 12.4.107-84;

- спецодежду, которая не должна иметь болтающихся и свисающих частей во избежание зацепления с движущимися частями механизмов и токопроводящими элементами;

- маски, очки, респираторы и т.д.

22. Ежедневно перед началом работ должна быть организована проверка состояния подмостей, ограждений, люлек, лестниц и, в случае их неисправности, должны быть приняты соответствующие меры.

23. Зоны, в пределах которых постоянно действуют опасные производственные факторы, следует обозначать знаками опасности и надписями установленной формы.

24. Колодцы, шурфы и другие выемки в грунте в местах возможного доступа людей должны быть закрыты крышками, прочными щитами или ограждены. В темное время суток ограждения должны быть обозначены электрическими сигнальными лампочками напряжением не выше 42 В.

25. Ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, необходимо оборудовать сплошным защитным козырьком.

26. Строительная площадка, участки работ, рабочие места, проезды и проходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с ГОСТ 12.1.046-85.

27. Лестницы или скобы, применяемые для подъема или спуска работающих на рабочие места, расположенные на высоте или глубине более 5 м, должны быть оборудованы устройствами для закрепления предохранительного пояса (канатами с ловителями).

28. Рабочие места и проходы к ним на высоте 1.3 м и более и расстоянии менее 2 м от границы перепада по высоте должны быть ограждены временными ограждениями в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.059-89. При невозможности устройства этих ограждений работы на высоте следует выполнять с использованием предохранительных поясов по ГОСТ 12.4.089-86 и канатов страховочных по ГОСТ 12.3.107-83.

29. Подавать материалы, конструкции и пр. на рабочие места следует в технологической последовательности обеспечивающей безопасность работ. Склаживать материалы и оборудование на рабочих местах следует так, чтобы они не создавали опасность при выполнении работ и не стесняли проходы.

30. Рабочие места должны быть обеспечены согласно нормокомплектam соответствующими их назначению средствами технологической оснастки и средствами связи и сигнализации.

31. Не допускается пользоваться открытым огнем в радиусе менее 50 м от места применения и складирования материалов, содержащих легковоспламеняющиеся и взрывоопасные вещества.

32. Строительный мусор и демонтируемые мелкие конструкции следует опускать по закрытым желобам, в закрытых ящиках или контейнерах. Сбрасывать мусор без желобов или др. приспособлений разрешается с высоты не более 3 м.

33. Складирование материалов, конструкций и оборудования должно осуществляться в соответствии с требованиями стандартов или технических условий на материалы, изделия и оборудование.

34. Материалы (конструкции, оборудование) следует размещать на выровненных площадках, принимая меры против самопроизвольного смещения, просадки, осыпания и раскатывания складированных материалов.

35. Режим труда рабочих (продолжительность перерывов в работе, лечебно-профилактические мероприятия и т.п.) при применении машин, создающих вибрацию, следует определять в соответствии с требованиями санитарных норм и правил при работе с инструментами, механизмами и оборудованием, создающим вибрации, передаваемые на руки работающих, утвержденных Минздравом.

36. Средства подмащивания и др. приспособления, обеспечивающие безопасность производства работ, должны соответствовать ГОСТ 27321-87, ГОСТ 28012-89.

37. Эксплуатацию строительных машин, включая техническое обслуживание, следует осуществлять в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.033-84, СНиП 12-01-2004 и инструкций заводо-изготовителей.

38. Монтаж (демонтаж) машин должен производиться в соответствии с инструкцией завода-изготовителя и под руководством лица, ответственного за техническое состояние машин.

39. При применении ручных машин следует соблюдать правила безопасной эксплуатации, предусмотренные СНиП 12-03-2001, а также инструкциями завода изготовителя.

40. Средства подмащивания должны иметь ровные рабочие настилы с зазором между досками не более 5 мм, а при расположении настила на высоте 1.3 м и более-ограждения и бортовые элементы.

41. Поверхность грунта, на которую устанавливают леса, необходимо спланировать и утрамбовать. Леса должны быть прикреплены к стене реконструируемого здания.

42. При переноске или перевозке инструмента его острые части следует закрывать чехлами.

43. При выполнении электросварочных и газопламенных работ необходимо выполнять требования ГОСТ 12.3.003-86 и ГОСТ 12.3.036-84, а также Санитарных правил, утвержденных Минздравом. Кроме того, при выполнении электросварочных работ следует выполнять требования СНиП 12-03-2001.

44. При резке элементов конструкций должны быть приняты меры против случайного обрушения отрезанных элементов.

45. При подводе сварочного тока к электродержателям и горелкам дуговой сварки необходимо применять изолированные гибкие кабели, рассчитанные на надежную работу при максимальных электрических нагрузках с учетом продолжительности цикла сварки.

46. Закрепление газопроводящих рукавов на ниппелях горелок, резаков и редукторов, а также в местах наращивания рукавов необходимо осуществлять стяжными хомутами.

47. Соединение сварочных кабелей следует производить опрессовкой, сваркой или пайкой.

48. При прокладке сварочных проводов необходимо принимать меры против повреждения их изоляции и соприкосновения с водой, стальными канатами и горячими трубопроводами. Расстояние от сварочных проводов до горячих трубопроводов и баллонов с кислородом должно быть не менее 0.5 м.

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

50. Производство электросварочных работ во время дождя или снегопада без навеса запрещено.

51. При производстве монтажных (демонтажных) работ в условиях действующего предприятия эксплуатируемые электросети и другие действующие инженерные системы должны быть отключены, закорочены, а оборудование и трубопроводы освобождены от взрывоопасных, горючих и вредных веществ.

52. Окраску и антикоррозийную защиту конструкций в случаях, когда они выполняются на строительной площадке, следует производить до их

подъёма. После подъёма производить окраску следует только в местах стыков или соединений конструкций.

53. Укрупнительная сборка подлежащих монтажу конструкций должна выполняться на специально предназначенных для этого местах.

54. В процессе выполнения сборочных операций совмещение отверстий и проверка их совпадения в монтируемых деталях должны производиться с помощью специального инструмента (конусных оправок, сборочных пробок и др.). Проверять совпадения отверстий в монтируемых деталях пальцами рук не допускается.

6.3. Инструкция по охране труда при устройстве свайных фундаментов

6.3.1. Общие требования безопасности

1.1. К работе с установками по забивке свай допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие обучение и инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

1.2. Проведение работ по устройству фундаментов способом забивки осуществляют: машинист сваебойной установки, стропальщики (не менее 2х человек).

1.3. Проведение работ по забивке свай в зоне подъемных коммуникаций (электрокабелей, газопроводов, водопроводов и др.) допускаются только после получения от организации, ответственной за их эксплуатацию, письменного разрешения, а также схемы места размещения и глубины заложения сетей. Место забивки выносится в натуру мастером или прорабом. Работы, выполняемые вблизи газопровода и электрокабелей, находящихся под напряжением, производятся под непосредственным наблюдением технического персонала организации, ответственной за эксплуатацию сети.

1.4. Прораб или мастер обязан занести в журнал машиниста запись, разрешающую производство работ по забивке свай и определяющую условия работы, без чего к производству работ приступить нельзя.

1.5. Машинист сваебойной установки, стропальщики должны быть обучены правилам техники безопасности и иметь соответствующие удостоверения.

1.6. Рабочие связанные с обслуживанием механизмов по забивке свай, обязаны использовать спецодежду, спецобувь и др. СИЗ (каска, защитные очки и т.п).

1.7. Режим работы сваебойной установки с навесным оборудованием - односменный, фактическое время работы в смену составляет 5-6 часов.

1.8. Работы по устройству фундаментов способом забивки свай: проводятся при температурах - от +30°С до -25°С.

1.9. Обслуживание навесного оборудования сваебойной установки осуществляют машинист и слесарь аттестованный на право выполнения работ по ремонту и обслуживанию грузоподъемных машин.

1.10. Износ навесного оборудования зависит от характера грунта и количества производственных ударов.

1.11. После обнаружения на трамбовке, направляющей, раме, каретке - трещин, надрывов, разрывов - дальнейшее их использование в работе запрещается. Данное навесное оборудование выбраковывается.

1.12. Освидетельствование сваебойной установки должна проводиться ежегодно, а также после каждого ремонта.

1.13. Сваебойная установка с навесным оборудованием для вытрамбовывания должна содержаться в исправном состоянии, снабжена звуковой сигнализацией.

1.14. В темное время суток место работы должно быть хорошо освещено. При недостаточной видимости и на захламленных участках применять канатно-ударный механизм запрещается.

6.3.2. Требования безопасности перед началом и во время работ

2.1. Перед началом работ машинист обязан проверить исправность всех механизмов, узлов, звуковую сигнализацию и канаты.

2.2. При пуске двигателя установки (крана) в холодную погоду пользоваться открытым огнем для подогрева двигателя не разрешается.

2.3. Путь, по которому предполагается движение установки, следует заранее спланировать, а слабые грунты укрепить.

2.4. При работе сваебойной установки запрещается находиться посторонним лицам (работникам) в радиусе 15 м от навесного оборудования.

2.5. Спуск и подъем бурового инструмента или свай производится после подачи предупредительного звукового сигнала машинистом.

2.6. Во время выполнения спуско-подъемных операций запрещается выполнять какие-либо работы на установке и вокруг нее, не имеющие отношения к указанным процессам.

2.7. Перемещение механизма сбрасывания трамбовки производить по команде квалифицированного стропальщика, ответственного за безопасную эксплуатацию механизма, после подачи звукового сигнала.

2.8. Обслуживающие навесного оборудования сваебойной установки осуществляется непосредственно перед началом работ. Машинистом ежедневно осматривается состояние навесного оборудования: направляющая, рама, каретка, трамбовка, лебедка грузоподъемного механизма. При обнаружении дефектов и изменений в применяемом навесном оборудовании - использование данного оборудования запрещается, до устранения выявленных неисправностей.

2.9. Машинисту сваебойной установки запрещается:

- оставлять ее без присмотра, с работающим двигателем и поднятым рабочим органом;

- допускать к ней посторонних лиц, и передавать кому-либо управление;

- производить работы под действующими линиями передач;

- работать на неисправном оборудовании.

2.10. Рабочим, занятым на обслуживании сваебойного механизма, запрещается находиться под поднятым рабочим органом. При каждой остановке он должен быть опущен на грунт.

2.11. Монтаж, демонтаж и перемещение сваебойных агрегатов и буровых машин следует осуществлять под непосредственным руководством лиц, ответственных за безопасное выполнение указанных работ.

2.12. Монтаж, демонтаж и перемещение сваебойных и буровых машин, а также выполнение работ с их применением при скорости ветра 15м/сек и более, при грозе - не допускается.

2.13. Перед подъемом конструкций сваебойных и буровых машин, их элементы должны быть надежно закреплены, а инструмент и незакрепленные предметы удалены.

2.14. При подъеме конструкций, собранной в горизонтальном положении, должны быть прекращены все другие работы в радиусе, равном длине конструкции плюс 5м.

2.15. Установка трамбовки на место устройства сваи осуществляется путем перемещения крана (установки). Перемещение крана осуществляется по команде лица ответственного за безопасную эксплуатацию ГПМ.

2.16. Перемещение установки осуществляется при максимальном поднятом положении салазок, регулирующих высоту сбрасывания трамбовки и положении кареток, обеспечивающем расположение нижней части трамбовки на 0.5м выше опорной части направляющей.

2.17. Расположение салазок при перемещении установки и производстве работ должно быть зафиксировано путем установки фиксатора звездочки.

2.18. После наезда механизма (установки) на место установки скважины, машинист подает звуковой сигнал и опускает трамбовку на землю.

2.19. Машинист установки совместно с мастером проверяют вертикаль положения направляющей и трамбовки. Отклонение от вертикали не должно превышать 3-5°.

2.20. По команде ответственного стропальщика №1, назначенного ответственным производителем работ.

2.20.1. Крановщик отключает работу двигателя, лебедки, салазок

2.20.2. Стropальщик №2, назначенный ответственным производителем работ, по команде стропальщика №1, подходит к установке и поворотом рукоятки звездочки ослабляет положение фиксатора в гнезде, вынимает фиксатор и отходит на безопасное расстояние.

2.21. Ответственный стропальщик №1 убедившись, что стропальщик №2 вышел из опасной зоны и в отсутствие там посторонних лиц (людей), дает команду машинисту- включить двигатель лебедки салазок и переместить их вниз, обеспечив при этом расстояние салазок до механизма расцепления верхней и нижней кареток- два метра.

2.22. Ответственный стропальщик №1

2.22.1. Дает команду машинисту установки - отключить двигатель лебедки салазок.

2.22.2. Убедившись в выполнении своей команды, дает команду стропальщику №2 - подойти к установке и с помощью рукоятки звездочки обеспечить соосность отверстий звездочки с кронштейном крепления оси звездочки и установить фиксатор в них.

2.22.3. Дает команду стропальщику №2 отойти на безопасное расстояние.

2.22.4. Убедившись с отсутствием людей (рабочих) в опасной зоне, дает команду машинисту осуществить подъем трамбовки и произвести ее сброс.

2.23. По мере сбрасывании трамбовки осуществляется ее погружение в грунт, увеличивается расстояние между салазками и механизмом сбрасывания. При достижении расстояния между салазками и механизмом сбрасывания - четырех метров - работа приостанавливается.

2.24. При нижнем расположении трамбовки в скважине осуществляется опускание салазок на 2 метра в порядке предусмотренном пунктами 2.20-2.22 настоящей инструкции.

2.25. Поэтапно, переставляя салазки на более низкий уровень и выполняя операции предусмотренные пунктами №2.20 - 2.24 достигается погружение трамбовки на проектную глубину.

2.26. После достижения проектной глубины, салазки поднимаются на максимальную высоту. Трамбовка поднимается на высоту 1 метр над уровнем устья скважины.

2.27. Ответственный стропальщик №1

2.27.1. Дает команду машинисту агрегата - выключить двигатель механизма подъема трамбовки.

2.27.2. Дает команду бетонщикам на засыпку определенной порции щебня в скважину.

2.28. Бетонщики производят засыпку необходимого количества щебня в скважину и уходят от навесного оборудования на безопасное расстояние.

2.29. Ответственный стропальщик №1

2.29.1. Убедившись в отсутствие работников в опасной зоне, дает команду машинисту - опустить трамбовку в скважину на всю глубину.

2.30. Выполняются операции, предусмотренные пунктом 2.24 настоящей инструкции.

2.31. Поэтапно выполняя операции предусмотренные пунктами 2.27 - 2.30 настоящей инструкции, в скважину набивается проектный объем щебня, который контролируется мастером.

2.32. После завершения работ, предусмотренных п. 2.31 настоящей инструкции, ответственный стропальщик № 1

2.32.1. Убедившись в отсутствие работников и посторонних лиц, дает команду машинисту - поднять салазки в максимально верхнее положение каретки обеспечивающем расположение нижней части трамбовки на 0.5м выше опорной части направляющей.

2.33. Расположение салазок при перемещении установки должно быть зафиксировано путем установки фиксатора звездочки

2.34. Перемещение сваебойной установки на следующую сваю осуществляется под непосредственным руководством лица ответственного за безопасное производство работ кранами.

6.3.3. Требования безопасности в аварийных ситуациях

3.1. В случае возникновения аварийных ситуаций, которые могут привести к авариям и несчастным случаям, немедленно прекратить работы и сообщить ответственному за безопасное производство работ

3.2. Если произошел несчастный случай, нужно оказать доврачебную помощь и вызвать скорую медицинскую помощь или отправить пострадавшего в больницу на имеющемся транспорте.

3.3. Если произошло загорание, необходимо принять меры по тушению очага возгорания. В случае необходимости вызвать пожарную службу.

3.4. О всех происшествиях сообщить непосредственному руководителю.

6.3.4. Требования безопасности по окончании работ

- 4.1. Отключить работу установки.
- 4.2. Отключить рубильник электрического тока сети питающей установку.
- 4.3. Привести в порядок рабочее место.
- 4.4. Протереть, очистить, смазать и убрать инструмент и приспособления в отведенное для этого место.
- 4.5. Сообщить сменщику (если он есть) и непосредственному руководителю работ о всех неполадках, имевших место во время работы, и мерах принятых к их устранению.
- 4.6. Снять рабочую одежду и обувь и уложить ее в отведенное место.
- 4.7. Вымыть руки и лицо водой с мылом или принять душ.

6.4. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

6.4.1. Наружное пожаротушение

Наружное пожаротушение жилых домов предусматривается проектом и осуществляется от пожарных гидрантов, устанавливаемых в проектируемых колодцах на кольцевой линии. Принятое решение по осуществлению работ по тушению пожара должно соответствовать требованиям действующих норм по обеспечению расхода воды на наружное пожаротушение в объеме 25 л/сек.

6.4.2. Система противопожарной защиты

Эвакуационные пути должны удовлетворять требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре.

Все жилые комнаты квартир должны быть оборудованы автономными дымовыми пожарными извещателями.

Все применяемы строительные конструкции должны соответствовать требованиям пределам огнестойкости и классами пожарной опасности и соответствуют требуемой системы огнестойкости и классу конструктивной пожарной опасности здания, а так же ограничениям пожарной опасности поверхностных слоев.

6.4.3. Пассивные и активные системы пожаротушения здания

Для целей внутреннего и наружного пожаротушения зданий жилых домов должна быть предусмотрена система активного и пассивного пожаротушения, а именно: наружный городской водопровод с сетью пожарных гидрантов на нем (применяется профессиональной пожарной охраной) и оборудование внутреннего первичного пожаротушения посредством гибкого шланга марки ПКБ в каждой квартире, подключенного к водопроводной сети жилого дома.

6.4.4. Внутреннее пожаротушение

Согласно требованиям СНиП 31-01-2008 по сети хоз.-питьевого водопровода в каждой квартире после счетчика учета холодной воды проектируется система внутриквартирного пожаротушения ПКБ.

6.4.5. Обоснование противопожарных расстояний между зданиями, сооружениями и наружными установками, обеспечивающих пожарную безопасность объектов капитального строительства

Расстояние между зданием жилого дома и другими зданиями и сооружениями удовлетворяет требованиям ст.69.п.1, ФЗ №123 от 22.07.2008г., СП 42.13330.2011 "Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений" раздел 15 и составляет (минимально) 26 м.

7. Научно-исследовательская работа

					Лист
				ВКР -2069059-08.04.01-151094-2017	

Одной из актуальных проблем современного фундаментостроения является выбор надежного варианта фундамента высотных зданий, располагающихся в районе слабых грунтов, подстилаемых плотными. В данном случае выгодно применять забивные сваи с уширением нижнего конца, так называемые булавовидные. Однако в булавовидных сваях через боковую грань со стороны уширения не передается нагрузка на грунт основания, так как со стороны этих граней образуются пустоты. В дальнейшем пустоты по боковой поверхности ствола со стороны уширений заполняются грунтом в разрыхленном состоянии. Таким образом сцепление между грунтом и боковой поверхностью сваи практически отсутствует, что приводит к снижению несущей способности последней. В данной работе представлен новый вариант свай – сваи с наконечником.

Сваи с наконечниками представляют собой железобетонную конструкцию, как и традиционные забивные призматические сваи (рис.11). Особенностью указанных является переменное сечение: так размеры ствола сваи приняты 350×350 мм [10], рабочая область с остриём – 350×700 мм.

Наличие наконечника ведет к увеличению несущей способности сваи за счет незначительного увеличения объема бетона, причем, чем больше ширина наконечника, тем выше несущая способность. Последняя в рассматриваемых грунтовых условиях увеличивается в 1,8 раза по сравнению с призматическими сваями.

Несущая способность сваи с наконечником определяется по формуле:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cr} RA + u \sum \gamma_{cf} f_i h_i),$$

где γ_c - коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый $\gamma_c = 1$;

R - расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа, принимаемое по табл.7.2 [9];

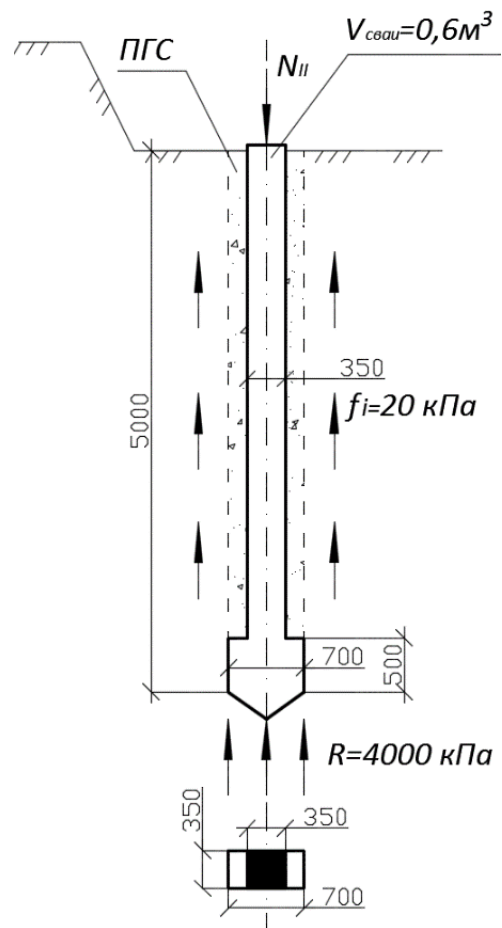


Рис.11. Принципиальная схема сваи с наконечником

A - площадь опирания на грунт сваи, м^2 , принимаемая по площади поперечного сечения наконечника сваи;

u - наружный периметр поперечного сечения наконечника, м;

f_i - расчетное сопротивление i -го слоя грунта основания на боковой поверхности сваи, кПа, принимаемое по табл.7.3 [9];

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

γ_{cR}, γ_{cf} - коэффициенты условий работы грунта соответственно под нижним концом и на боковой поверхности сваи, учитывающие влияние способа погружения сваи на расчетные сопротивления грунта и принимаемые по табл. 7.4 [9].

Автором в рамках исследования несущей способности указанной конструкции изучены влияния размеров поперечного сечения наконечника

на несущую способность, зависимость объема наконечника и разработана номограмма (рис.12). Последняя позволяет проследить зависимость несущей способности и объема втрамбовываемой ПГС от ширины наконечника и длины сваи.

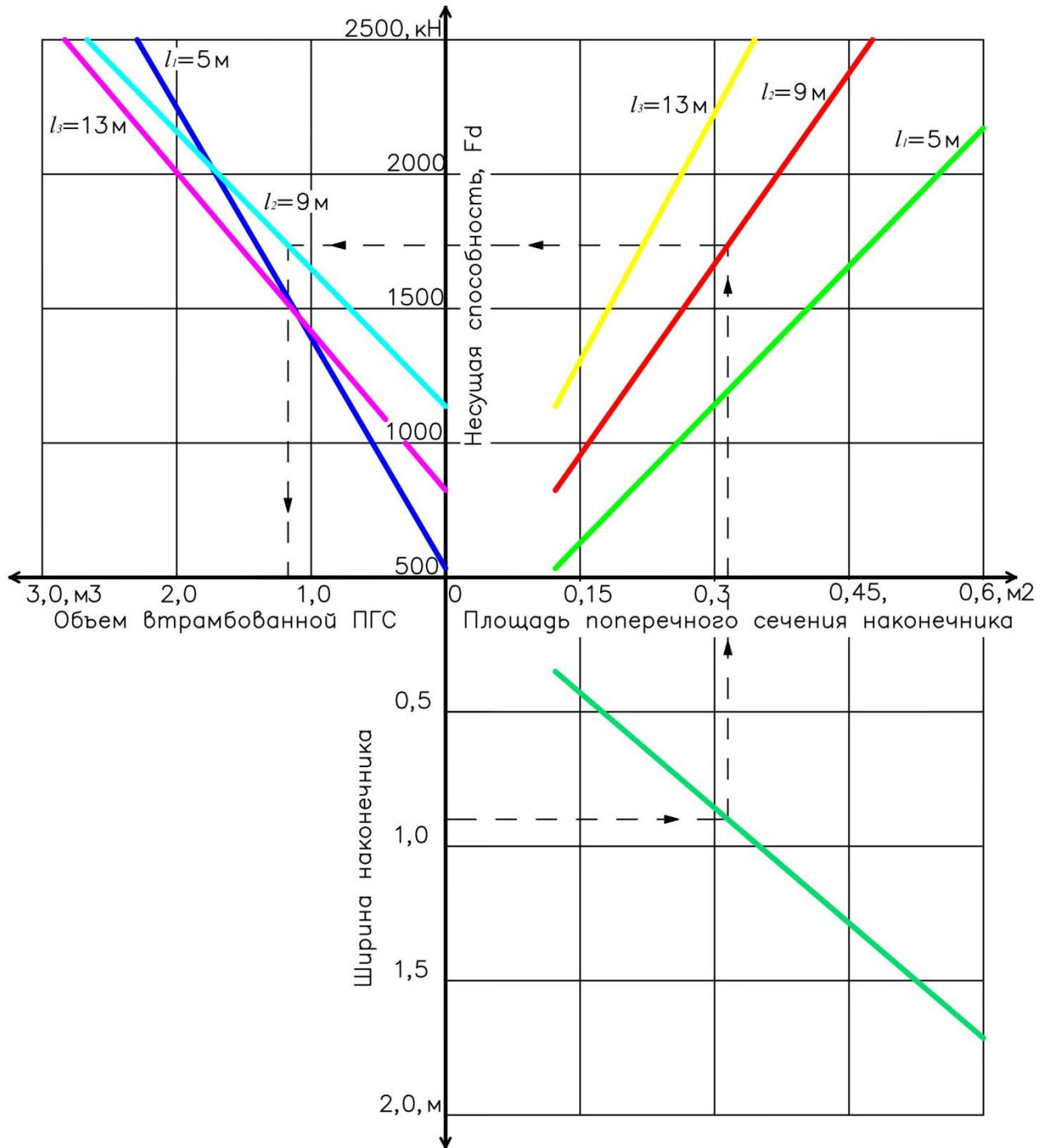


Рис.12. Номограмма для определения несущей способности сваи с наконечником и объема втрамбованной ПГС в зависимости от ширины наконечника и длины сваи

Указанная номограмма построена на примере трех длин свай для однородного грунтового основания $l_1=5$ м; $l_2=9$ м; $l_3=13$ м.

На примере свай длиной 5,0 м с наконечником шириной $b=0,8$ м проанализированно преимущество несущей способности по сравнению с традиционной призматической свайей (рис.13).

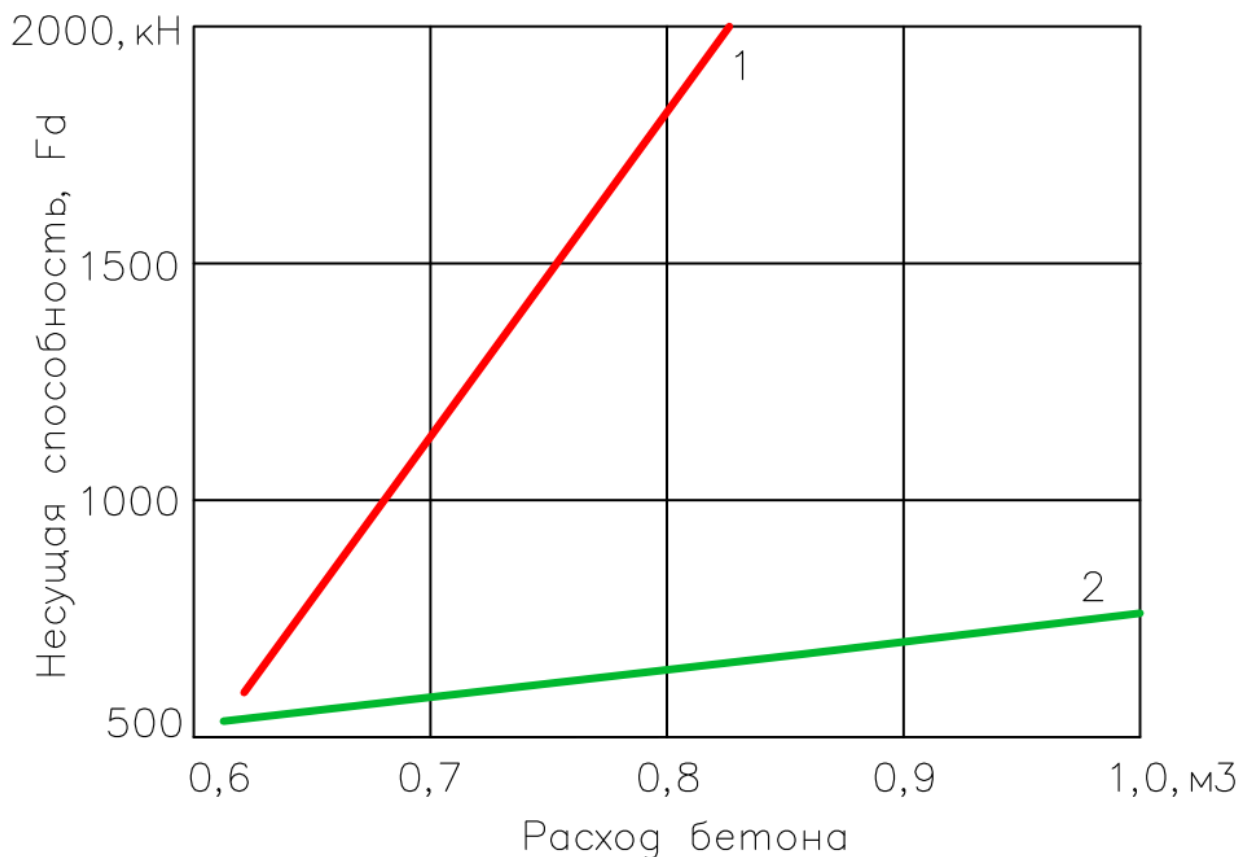


Рис.13. Отношение расхода бетона к несущей способности свай
1 – Свая с наконечником; 2 – призматическая свая

Удельная несущая способность призматической свай объемом 0,7 м³ составляет $F_{y0} = \frac{585}{0,7} = 840 \text{ кН} / \text{м}^3$, для свай с наконечником

$$F_{y0} = \frac{1135}{0,7} = 1620 \text{ кН} / \text{м}^3.$$

Сравнение свай равного объема в данных грунтовых условиях позволяет сделать вывод о том, что удельная несущая способность свай с

наконечником в 1,9 раза выше, чем у призматических. Проведенный анализ подтверждает экономичность по сравнению с призматическими сваями.

В процессе погружения из-за наличия наконечника образуются зазоры между двумя гранями и грунтом. На указанной площадке при присутствии грунтовых вод и слоев песка, данные зазоры затягиваются, тем не менее, брать в расчет сопротивление двух боковых граней некорректно. Погружение свай в грунт осуществляется путем забивки с помощью серийных сваебойных агрегатов. По мере достижения проектной отметки, две вертикальные полости вдоль боковых граней ствола сваи заполняются ПГС с послойным уплотнением специальными штанг-уплотнителями (рис.14), крепящимися к дизель-молоту. Дизель-молот в процессе последнего подает давление на уплотнители величиной равной 5 т.с., толщина каждого слоя – не более 1 м. При указанной технологии заполнения возможных пустот вдоль граней свай в расчет принять минимально допустимое сопротивление грунта вдоль боковых граней $f_i=15$ кПа.

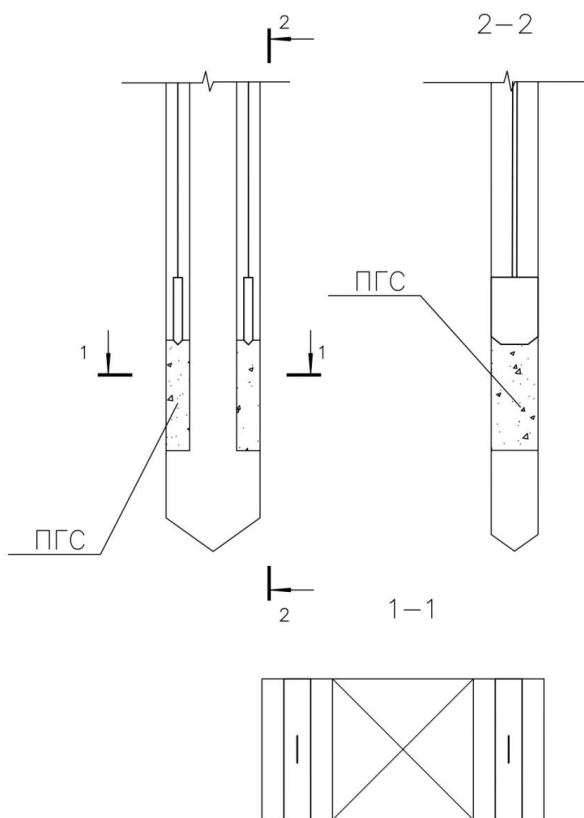


Рис.14. Устройство штанг-уплотнителей

Наличие наконечника с учетом глубинного уплотнения позволяет увеличить несущую способность забивной сваи, что подчеркивает преимущество последней перед вариантом фундамента, состоящего из традиционных призматических свай. Применение свай с наконечником позволяет уменьшить расход бетона в 1,5 раза. Данный метод устройства свай позволяет обеспечить более надежный контакт со слабым грунтом. Использование свай данной конструкции позволяет уменьшить длину и количество свай в фундаменте, что позволяет говорить об экономической эффективности фундамента состоящего из свай с наконечником.

Список использованных источников

1. СП 23-102-2003 Естественное освещение жилых и общественных зданий. – М.: Госстрой России, 2005.
2. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СП 23-02-2003. – М.: Минрегион России, 2012.
3. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – М.: Госстрой России, 2013.
4. ГОСТ 30494-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. – М.: Стандартинформ, 2013.
5. Пособие по проектированию жилых зданий. Выпуск 3. Конструкции жилых зданий (к СНиП 2.08.01-85*). – М.: Госстрой СССР, 1986.
6. СП 52-101-2003 Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. - М.: Госстрой России, 2004.
7. Кузнецов В.С. Железобетонные конструкции многоэтажных зданий: Учебное пособие / Кузнецов В.С. – М.: Издательство АСВ, 2013.
8. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. - М.: Госстрой России, 2011.
9. СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. - М.: Минрегион России, 2011.
10. СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85. - М.: Минрегион России, 2011.
11. Глухов В.С., Богомолова А.В., Глухова М.В. Фундаменты 17-этажного жилого дома по ул. Азовской в г. Ульяновске // V международная научно-практическая конференция. Актуальные проблемы современного фундаментостроения с учетом энергосберегающих технологий. – Пенза: ПГУАС, 2014.

12. СП 50-102-2003 Проектирование и устройство свайных фундаментов. - М.: Госстрой России, 2004.

13. Хамзин С.К., Карасев А.Е. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование [Текст]: учеб. Пособие / С.К.Хамзин, А.Е.Карасев. – М.: Высшая школа, 1989.

14. СП 126.13330.2012 Геодезические работы в строительстве. Актуализированная редакция СНиП 3.01.03-84. – М.: Минрегион России, 2012.

15. СП 45.13330.2012 Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87. – М.: Минрегион России, 2012.

16. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87. – М.: Минрегион России, 2012.

17. СНиП 3.04.01-87 Изоляционные и отделочные покрытия. – М.: ФГУП ЦПП, 2006.

18. СП 72.13330.2016 Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 3.04.03-85. – М.: Минстрой России, 2015.

19. ГОСТ 12.3.009-76 Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности. – М.: Стандартиформ, 2006.

20. СНиП 12.03.2001. Безопасность труда в строительстве, часть 1. - М.: Госстрой России, 2001.

21. СНиП 12.04.2002. Безопасность труда в строительстве, часть 2. - М.: Госстрой России, 2002.

22. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. - М.: Госстрой России, 2012.

23. СП 48.13330.2011 Организация строительства. - М.: Госстрой России, 2011.

Приложения

					Лист
				ВКР -2069059-08.04.01-151094-2017	

Расчет осадки сплошной монолитной плиты

РАСЧЕТ ОСАДКИ ФУНДАМЕНТА
В СЕЧЕНИИ -

Таблица

Исходные данные:

Номер слоя	Количество слоев: 4 Удельный вес (кН/м ³)	Модуль деформации (МПа)	Мощность слоя (м)	Удельный вес частиц (кН/м ³)	Коэф-нт пористости	Тип слоя грунта
1	15.0	10.000	0.50	27.0	0.700	Другой тип
2	17.8	7.000	3.00	26.9	1.040	Глина
3	18.2	6.000	4.00	26.7	0.910	Суглинок
4	17.4	21.000	20.00	26.4	1.000	Песок мелкий

Количество фундаментов: 1

Номер рассчитываемого фундамента: 1

Нагрузка на фундамент 1: $N_{ii} + G_f = 345000.000$ (кН)

Номер фонд-та	Коорд-та X (м)	Коорд-та Y (м)	Ср. давление под подошвой (кПа)	Глубина заложения (м)	Длина фонд-та (м)	Ширина фонд-та (м)	Ориентация
1	0.000	0.000	172.500	3.850	80.000	25.000	вдоль оси X

Результаты расчета:

№ точки	z (м)	Глубина слоя (м)	Давление от грунта (кПа)	Коэф-нт Альфа	Давление от фонд-та (кПа)	q (кПа)	Давление с учетом влияния (кПа)	Осадка без учета влияния (мм)	Осадка с учетом влияния (мм)	E (МПа)
0	0.00	3.85	67.27	1.000	106.23	1.00	106.23	0.00	0.00	0.000
1	5.00	8.85	157.19	0.977	103.81	1.00	103.81	41.80	41.80	10.050
2	10.00	13.85	244.19	0.879	93.50	1.00	93.50	18.79	18.79	21.000
3	15.00	18.85	331.19	0.749	79.85	1.00	79.85	16.51	16.51	21.000
4	20.00	23.85	418.19	0.629	67.23	1.00	67.23	14.01	14.01	21.000

Общая осадка без учета влияния: $S = 91.108$ (мм)

Общая осадка с учетом влияния: $S_{nf} = 91.108$ (мм)

Сжимаемая толща грунта: $H_c = 20.000$ (м)

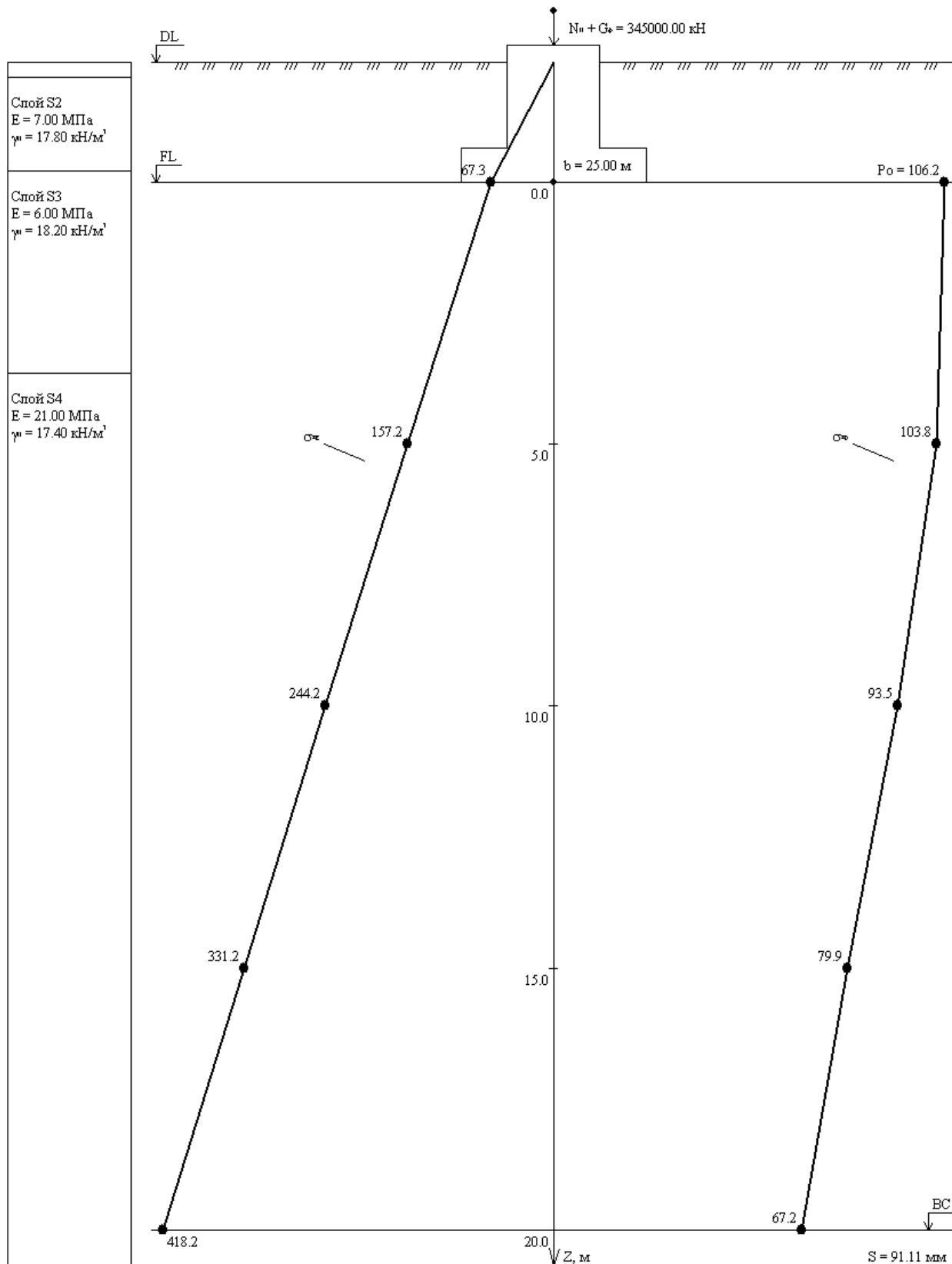


Рис.15. Расчетная схема вычисления осадки монолитной плиты

Расчет осадки свайного фундамента

РАСЧЕТ ОСАДКИ ФУНДАМЕНТА
В СЕЧЕНИИ -

Таблица

Исходные данные:

Количество слоев: 4

Номер слоя	Удельный вес (кН/м ³)	Модуль деформации (МПа)	Мощность слоя (м)	Удельный вес частиц (кН/м ³)	Кэф-нт пористости	Тип слоя грунта
1	15.0	10.000	0.50	27.0	0.700	Другой тип
2	17.8	7.000	3.00	26.9	1.040	Глина
3	18.2	6.000	4.00	26.7	0.910	Суглинок
4	17.4	21.000	20.00	26.4	1.000	Песок мелкий

Количество фундаментов: 1

Номер рассчитываемого фундамента: 1

Нагрузка на фундамент 1: $N_{ii} + G_f = 683.000$ (кН)

Номер фонд-та	Коорд-та X (м)	Коорд-та Y (м)	Ср. давление под подошвой (кПа)	Глубина заложения (м)	Длина фонд-та (м)	Ширина фонд-та (м)	Ориентация
1	0.000	0.000	2787.755	8.300	0.700	0.350	вдоль оси X

Результаты расчета:

№ точки	z (м)	Глубина слоя (м)	Давление от грунта (кПа)	Кэф-нт		Давление от фонд-та (кПа)	q (кПа)	Давление с учетом влияния (кПа)	Осадка без учета влияния (мм)	Осадка с учетом влияния (мм)	E (МПа)
				нт	Альфа						
0	0.00	8.30	147.62	1.000		114.67	1.00	114.67	0.00	0.00	0.000
1	0.57	8.87	157.54	0.971		111.36	1.00	111.36	2.45	2.45	21.000
2	1.14	9.44	167.46	0.844		96.98	1.00	96.98	2.26	2.26	21.000
3	1.71	10.01	177.37	0.676		77.79	1.00	77.79	1.90	1.90	21.000
4	2.28	10.58	187.29	0.524		60.56	1.00	60.56	1.50	1.50	21.000
5	2.85	11.15	197.21	0.406		47.12	1.00	47.12	1.17	1.17	21.000
6	3.42	11.72	207.13	0.318		37.14	1.00	37.14	0.91	0.91	21.000

Общая осадка без учета влияния: $S = 20.200$ (мм)

Общая осадка с учетом влияния: $S_{nf} = 20.200$ (мм)

Сжимаемая толща грунта: $H_c = 3.42$ (м)

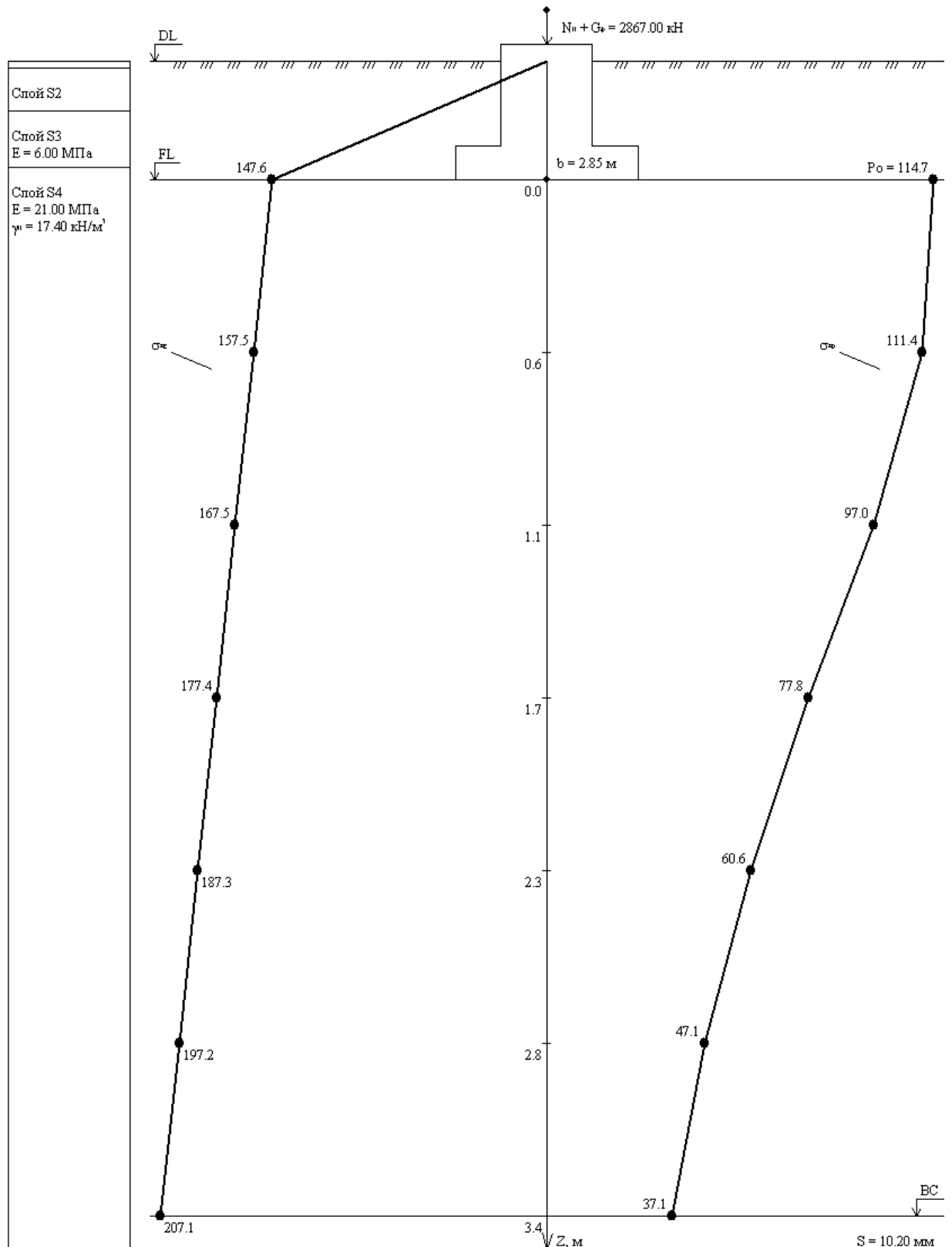


Рис. Расчетная схема вычисления осадки в сечении

Рис.16. Расчетная схема вычисления осадки свайного фундамента

Калькуляция затрат труда и машинного времени

№ п/п	Шифр и № поляции	Наименование работ	Объем	Сметная стоимость			Трудоёмкость чел.дн.			Состав веса			Потребность в механизмах маш.см.				Потребность в материалах, изделиях, конструкциях			Зарплата строителей и машинистов, руб.	
				за единицу	за единицу	всего	на единицу	на единицу	всего	профессия	райд.	количе ство	наименование механизмов	на единицу маш.ч	всего маш.ч	на единицу	Требует ся	всего	Зарплата строителей и машинистов, руб.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
1	ПЕРМ-01-036-02	Планировка площадки бульварной магистралью: 132 м ² (180 л.с.) (1000 м ² сплавированной поверхности за 1 проход бульварной)	1000 м ²	2	26,88	54	0,024	0,048	машинист	3	1	Бульдозер Д-229А	0,024	0,048						2,94	5,88
2	ПЕРМ-02-087-02	Работы по укладке тротуарных плит в опантовочной опалубке с бетонной подложкой с толщиной выемки: 1 (1-1,2) м ² , тротуарных плит 2 (1000 м ² группы)	1000 м ²	4,98	2244,37	11177	4,61	22,950	машинист компошик	3	1	Экскаватор Э-652	3,75	18,66						434,71	2164,86
3	ПЕРМ-02-061-02	Работы по укладке тротуарных плит в опантовочной опалубке с бетонной подложкой с толщиной выемки: 1 (1-1,2) м ² , тротуарных плит 2 (100 м ² группы)	100 м ²	0,5	1167,32	584	19,26	9,630	мехелек	3	1									1167,32	583,66
4	ПЕРМ-02-095-01	Уплотнение грунта пневматическими граблями, группировка: 1,2 (100 м ² уплотняемого грунта)	100 м ²	2,01	708,59	1424	10,42	20,947	землекоп	3	1									708,59	1424,27
5	ПЕРМ-01-002-02	Погрузка в кузов железобетонных плит длиной: до 6 м в группы группы 2 (1 м ³ слит)	100 м ³	0,41	469,08	192	10,42	4,273	землекоп	3	1	Грамбовка пневматическая	0,39	0,16						136,7	56,05
6	ПЕРМ-01-006-03	Устройство уплотненных самоходными катками по влажному слою железобетонных плит (толщина слоя: 10 см)	1 м ³	620,7	665,98	41212	0,70	433,860	мехелек	39	2	Двух-лы-молог	0,22	138,45	Свая железобетонные	м ³	1,03	639,321		79,89	49587,72
7	ПЕРМ-01-001-22	Устройство бетонных фундаментов железобетонных плит шириной по верху до 1000 мм (100 м ² бетона, бетонная и железобетонная в лит)	1 м ³	311	470,98	146475	0,70	217,380	землекоп	2	1	Грамбовка пневматическая	0,22	67,87	Щебень из природного камня для строительных работ фракции 40-70 мм	м ³	1	311		31,01	9644,11
8	ПЕРМ-02-008-01	Укладка в группы плит в опантовочной опалубке, группировка: 1,2 (100 м ² уплотняемого грунта)	100 м ²	5,3	54088,97	28672	59,35	314,560	бетонщик арматурщик	3	4	Кран КСМ-40П	3,60	19,060	Арматура	т	101,5	66		4256,7	22560,51
9	ПЕРМ-01-004-01	Устройство бетонных плит толщиной 20 см (100 м ² стяжки)	100 м ²	6,1	469,08	2861	1,95	11,870	землекоп	3	1	Грамбовка пневматическая	0,38	2,32		м ³	1,02	6,222	136,7	833,87	
10	ПЕРМ-01-011-01	Устройство стяжки: цементных толщиной 20 мм (100 м ² стяжки)	100 м ²	12,2	3622,45	44194	5,82	71,020	бетонщик	5,1	1	Котлы битумные	0,05	0,60	Материалы гидроизоляционные рулонные	м ²	116	1415,2		510,99	6234,08
11	ПЕРМ-01-011-03	Устройство стяжки: бетонных толщиной 20 мм (100 м ² стяжки)	100 м ²	12,2	1589,84	19396			бетонщик	2,2	2	Выборатор лопастный	0,32	3,87	Раствор готовый тяжелый цементный	м ³	2,04	24,888		320,84	3914,25
12	ПЕРМ-01-004-02	Устройство гидроизоляции в опантовочной опалубке с бетонной подложкой с толщиной выемки: 1 (100 м ² полиуретановой поверхности)	100 м ²	12,2	1796,01	21911			бетонщик	2,2	2	Выборатор лопастный	0,32	3,87	Бетон гравельный	м ³	2,04	24,888		323,95	3952,19
13			100 м ²	12,2	2190,41	26723		0,000	бетонщик	5,1	1	Котлы битумные	0,049	0,60	Материалы гидроизоляционные рулонные	м ²	116	1415,2		308,22	37602,28

Продолжение приложения В

14	ТЕР906-01-031-043	Устройство железобетонных стен и перегородок высотой до 3 м, толщиной 200 мм (100 кг железобетона в деце)	100 м3	0,828	247404,2	204851	221,11	183,080	3,2	1	1	Кран КБМ-40 П 3. Выбатор глубинный	22,11	18,31	Арматура	Бетон	м3	101,5 20,4	84,04 16,89	1561,159	129592,2
15	ТЕР906-01-024-06	Устройство железобетонных колонн в арматурной опалубке высотой до 4 м, диаметром до 3 м (100 кг железобетона в деце)	100 м3	13,1	80159,26	1050086	174,55	2286,640	3,2	1	1	Кран КБМ-40 П 3. Выбатор глубинный	12,10	158,55	Арматура	Бетон	м3	101,5 7,99	1329,65 104,67	1063097	139265,71
16	ТЕР906-01-041-02	Устройство перегородки безбетонных толщиной до 200 мм на высоте от опорной площадки более 6 м (100 кг в деце)	100 м3	39,51	98215,12	3880479	233,82	9238,280	3,1	1	1	Кран КБМ-40 П 3. Выбатор глубинный	3,72	147,03	Арматура	Бетон	м3	101,5 7,66	4010,27 302,65	1587508	62724,41
17	ТЕР906-01-031-043	Устройство железобетонных стен и перегородок высотой до 3 м, толщиной 200 мм (100 кг железобетона в деце)	100 м3	7,44	247404,2	1840687	174,55	1298,670	3,2	1	1	Кран КБМ-40 П 3. Выбатор глубинный	12,10	90,05	Арматура	Бетон	м3	101,5 20,4	755,16 151,78	1561,159	11647,83
18	ТЕР907-05-01-046	Установка маршей: со ступеней (100 шт. сборных конструкций) массой до 1 т	100 шт	0,72	7247,58	5218	33,18	23,890	3,6	1	2	1 2	1 2	6,43	4,63	Конструкции сборные железобетонные	шт	100	72	2348,88	1691,19
19	ТЕР908-03-002-01	Кладка стеновых железобетонных колонн высотой до 4 м (100 кг в деце)	100 шт	0,7	12082,86	8458	33,19	23,230	3,6	1	2	1 2	6,43	4,50	Конструкции сборные железобетонные	шт	100	70	2998,28	2098,80	
20	ТЕР908-02-002-01	Кладка перегородок из пористых армированных толщиной в 1/4 кирпича при высоте этажа до 4 м (100 кг перегородок (за вычетом проемов))	1 м3	1969,82	1021,24	2011659	0,61	1199,130	3,1	1	2	1 2	0,05	108,33	Камни легкобетонные	м3	0,92	1812,23	43,55	85785,66	
21	ТЕР908-03-002-01	Кладка стеновых железобетонных колонн без обливки при высоте этажа до 4 м (100 кг в деце)	100 м2	139,35	7587,29	1057289	18,56	2586,160	3	1	2	1 2	0,27	37,45	Кирпич керамический	1000шт	2,94	409,69	1244,17	173375,09	
22	ТЕР907-05-007-10	Укладка перегородок массой до 0,3 т (100 кг перегородки)	1 м3	2301,57	1021,24	2380455	0,61	1401,080	3,1	1	2	1 2	0,05	126,58	Камни легкобетонные	м3	0,11	253,17	43,55	100233,27	
23	ТЕР12-01-001-5-01	Устройство партоколоники: окладной в один слой (100 кг, поперечный поперек)	100 шт	27,1	1225,02	33198	3,34	90,410	3,6	1	2	1 2	1,14	30,70	Конструкции сборные железобетонные	м2	147	3983,7	281,35	7624,59	
24	ТЕР12-01-011-043	Установка поперечных панелей из минеральной ваты или перлита на битумной мастике в один слой (100 кг утеплителя по площади)	100 м2	12,2	2735,61	33374	17,51	213,620	3,8	1	1	1	1,81	22,08	Материалы пароизоляционные	м2	110	1342	162,65	1984,33	
25	ТЕР1-01-008-02	Устройство стено-и перегородочных колонн: (1 м3 бетона)	100 м2	12,2	2993,5	292721	45,54	551,940	3,9	1	1	1	1,34	16,39	Плиты теплоизоляционные	м2	103	1286,6	1765,79	21542,64	
26	ТЕР12-01-001-7-01	Устройство вертикальных стоек: пенополиуретановых толщиной 20 мм (100 кг, в деце)	1 м3	146,35	463,3	67804	2,2	321,970	3	1	1	1	0,11	16,39	Гранит перламутровый	м3	1,1	160,985	23,4	3424,59	
27	ТЕР12-01-001-01	Устройство ровных стеновых перегородок: железобетонных толщиной до 200 мм (100 кг в деце)	100 м2	12,2	174989	21349	1	12,200	3,1	2	2	1 2	0,38	4,64	Раствор готовый кладочный цементный	м3	0,102	1,2444	295,6	3606,32	
28	ТЕР1-001-003-02	Установка в ящиках и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ: профилированные с армированием: (100 кг, в деце)	100 м2	23,48	170365,66	4000186	17,54	411,830	3,2	2	2	1 2	0,49	11,42	Блоки оконные пластиковые	м2	100	2348	1176,38	27621,40	
29	ТЕР1-001-003-01	Установка подоконных досок из ПВХ: в каменных стенах (100 кг, в деце)	100 п.м	15,65	4921,28	77018	21,19	331,620	3	2	2	1 2	0,19	2,90	Подоконная доска ПВХ	м	1	15,65	176,17	27570,06	
30	ТЕР906-01-011-01	Монтаж конструкций дверей: металлических (1 т конструкции)	1 т	11,44	927,23	10608	89,49	1023,770	3	2	2	1 2	0,57	6,52	Конструкции стальные	т	1	11,44	748,98	8568,33	

32	ТЕР1540-001-01	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в каменных стенах, площадь проема до 3 м2 (100 м2, пр.осев)	100 м2	20,41	30064,36	613614	17,54	357,990	Плотник	3,6	2	Автомобили бортовые	0,53	10,83	Блоки деревянные	м2	100	2041	10958	2236528
33	ТЕР1540-001-01	Устройство штукатурки фасадов каменных и кирпичных стен по камню, стенам (100 м2, наружные)	100 м2	573,82	178724	1025554	9,21	5285,450	Штукатур	3,3	5	Полы самовыравнивающиеся	0,35	199,40	Раствор готовый отсеченный для внутренних работ	м3	1,89	1084,5198	7002	4017887,76
34	ТЕР1540-001-03	Обработка колонн, оснований и перегородок в кладках, устройстве штукатурки (100 м2, окрашиваемой)	100 м2	573,82	88608	508450	8,15	4679,500	маляр	3,4	2	Полы самовыравнивающиеся	0,00	0,72	Краски масляные готовые к применению для внутренних работ	кг	15	8607,3	56893	3264634,1
35	ТЕР1540-001-01	Устройство стяжек цементных толщиной 20 мм (100 м2, стяжки)	100 м2	138,38	324122	448520	1,03	142,180	исполнители	2	1	Полы самовыравнивающиеся	0,02	2,76	Плиты древесноволокнистые	м2	103	14253,14	63,08	872901
36	ТЕР1540-005-01	Устройство перегородок из гипса (100 м2, перегородки)	100 м2	207,4	158984	329733	5,10	1057,210	исполнители	2,2	2	Вибратор погружной	0,16	32,92	Раствор готовый каменный тяжелый	м3	2,04	423,096	32084	6654222
37	ТЕР1540-008-02	Устройство наружной теплоизоляции здания с тонкой штукатуркой по утеплителю толщиной 100 мм (100 м2)	100 м2	138,38	2457423	340682	12,30	1730,280	паркетчик	4,1	2	Полы самовыравнивающиеся	0,04	6,06	Плиты паркетные	м2	101,5	14045,57	95032	13150528
38	ТЕР1540-006-01	Штукатурка по бетону без устройства каркаса, улучшение стен (100 м2, штукатурка ровнющая)	100 м2	103,67	4122406	4273698	97,78	10137,110	исполнители	3,4	3	Получивки	3,65	378,27	Плиты теплоизоляционные Клей универсальный для систем	м3	11,2	1161,1		
39	ТЕР1540-014-02	Обработка фасадов с армированием фасадной штукатуркой (100 м2, армирующей)	100 м2	103,67	534133	553736	17,65	1829,520	Штукатур		3	Полы самовыравнивающиеся	0,09	9,33	Штукатурка фасадная декоративная	кг	400	41468	1178,16	12219385
40	ТЕР1540-005-01	Устройство групп подвесных потолков (100 м2, подвесных групп)	100 м2	103,67	652144	676078	17,65	1829,520	Маляр	3,7	2	Полы самовыравнивающиеся	0,09	9,33	Краска полиуретановая фасадная	т	0,079	8,18995	88,4	916443
41	ТЕР2740-001-04	Устройство подвесных и выровненных стеновых оснований (100 м2, закрывание (в штеном листе))	100 м3	0,02	46908	9	10,42	0,208	Рабочий	3		Трамбовка	6	0,12					13,67	2,73
42	ТЕР2740-020-01	Устройство покрытия половой декой (4 сл. из торчат, декой) (100 м2, покрытие)	100 м3	0,19	411268	781	6,16	1,170	Рабочий	2,4	2	Трамбовка	1,68	0,32	Щебень	м3	1	0,19	49,192	93,46
43		Устройство покрытия половой декой (4 сл. из торчат, декой) (100 м2, покрытие)	1000 м2	0,01	5313825	531	218	2,180	Рабочий	4	2	Трамбовка	8	0,08	Смесь асфальтобетонная	т	96,6	0,966	64011	640
44		Специальные работы 8% от прямых затрат	т.руб.		29848434	2388														
45		Электропроводные работы 5% от прямых затрат	т.руб.		1492	1492														
46		Воздушно-тепловые работы 5% от прямых затрат	т.руб.		1492	1492														
47		Резервные работы 10% от прямых затрат	т.руб.		2985	2985														

Укрупненный сметный расчет

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 1
(локальная смета)

на строительство 17-ти этажного жилого дома по ул. Азовской в г. Ульяновске
(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:
Сметная стоимость строительных работ _____ 319280,224 тыс. руб.
Средства на оплату труда _____ 3082,793 тыс. руб.
Сметная трудоемкость _____ 331256,16 чел.час

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием машин		
				всего	эксплуатации машин	Всего	оплаты труда	эксплуатация машин	на единицу	всего	
											оплаты труда
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Раздел 1. Земляные работы											
1	ТЕР01-01-036-03	Планировка площадей бульдозерами мощностью: 132 кВт (180 л.с.) (1000 м2 спланированной поверхности за 1 проход бульдозера) НР (5,59 руб.); 95% от ФОТ (5,88 руб.) СП (2,94 руб.); 50% от ФОТ (5,88 руб.)	2	26,88	26,88 2,94	53,76		53,76 5,88			
2	ТЕР01-01-003-02	Разработка грунта в отвал экскаваторами «драглайн» или «обратная лопата» с ковшом вместимостью: 1 (1-1,2) м3, группа грунтов 2 (1000 м3 грунта) НР (2303,72 руб.); 95% от ФОТ (2424,97 руб.) СП (1212,49 руб.); 50% от ФОТ (2424,97 руб.)	4,98	2244,37 52,23	2192,14 434,71	11176,96	260,11	10916,85 2164,86	6,89	34,31	
3	ТЕР01-02-057-02	Разработка грунта вручную в траншеях глубиной до 2 м без креплений с откосами, группа грунтов: 2 (100 м3 грунта) НР (466,93 руб.); 80% от ФОТ (583,66 руб.) СП (262,65 руб.); 45% от ФОТ (583,66 руб.)	0,5	1167,32 1167,32		583,66	583,66		154	77	
4	ТЕР01-02-061-02	Засыпка вручную траншей, пазух котлованов и ям, группа грунтов: 2 (100 м3 грунта) НР (1139,42 руб.); 80% от ФОТ (1424,27 руб.) СП (640,92 руб.); 45% от ФОТ (1424,27 руб.)	2,01	708,59 708,59		1424,27	1424,27		97,2	195,37	
5	ТЕР01-02-005-01	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 1-2 (100 м3 уплотненного грунта) НР (53,25 руб.); 95% от ФОТ (56,05 руб.) СП (28,03 руб.); 50% от ФОТ (56,05 руб.)	0,41	469,08 103,87	365,21 32,83	192,32	42,59	149,73 13,46	12,53	5,14	
Итого по разделу 1 Земляные работы						130573,23				311,82	
Раздел 2. Ниже отм. 0,000											
6	ТЕР05-01-003-02	Погружение дизель-молотом на гусеничном копре железобетонных свай длиной: до 6 м в грунты группы 2 (1 м3 свай) НР (64464,04 руб.); 130% от ФОТ (49587,72 руб.) СП (39670,18 руб.); 80% от ФОТ (49587,72 руб.)	620,7	663,98 39,50	610,47 40,39	412132,39	24517,65	378918,73 25070,07	4,27	2650,39	
7	ТСЦ-403-1139	Сваи железобетонные: С 5-35/70 /бетон В20 (М250), объем 0,69 м3, расход ар-ры 36,30 кг/ (серия 1.011.1-10 вып. 1) (шт.)	563	1107,17		623336,71					
8	ТЕР11-01-003-03	Устройство уплотняемых самоходными катками подстилающих слоев: щебеночных (1 м3 подстилающего слоя) НР (11862,26 руб.); 123% от ФОТ (9644,11 руб.) СП (7233,08 руб.); 75% от ФОТ (9644,11 руб.)	311	470,98 23,82	71,84 7,19	146474,78	7408,02	22342,24 2236,09	3	933	
9	ТЕР06-01-001-22	Устройство ленточных фундаментов: железобетонных при ширине по верху до 1000 мм (100 м3 бетона, бугобетона и железобетона в деле) 54 088,97 = 124 643,65 - 101,5 x 695,12 НР (23688,54 руб.); 105% от ФОТ (22560,51 руб.) СП (14664,33 руб.); 65% от ФОТ (22560,51 руб.)	5,3	54088,97 3840,40	4601,86 416,30	286671,54	20354,12	24389,86 2206,39	446,04	2364,01	
10	ТСЦ-401-0067	Бетон тяжелый, крупность заполнителя: 20 мм, класс В20 (М250) (м3)	538	739,25		397716,5					
11	ТЕР01-02-005-01	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 1-2 (100 м3 уплотненного грунта) НР (792,18 руб.); 95% от ФОТ (833,87 руб.) СП (416,94 руб.); 50% от ФОТ (833,87 руб.)	6,1	469,08 103,87	365,21 32,83	2861,39	633,61	2227,78 200,26	12,53	76,43	
12	ТЕР11-01-004-01	Устройство гидроизоляции оклеечной рулонными материалами: на мастике Битуминоль, первый слой (100 м2 изолируемой поверхности) НР (7667,92 руб.); 123% от ФОТ (6234,08 руб.) СП (4675,56 руб.); 75% от ФОТ (6234,08 руб.)	12,2	3622,45 506,13	366,72 4,86	44193,89	6174,79	4473,98 59,29	46,18	563,4	

Продолжение приложения Г

13	ТЕР11-01-011-01	Устройство стяжек: цементных толщиной 20 мм (100 м2 стяжки) НР (4814,52 руб.): 123% от ФОТ (3914,24 руб.) СП (2935,68 руб.): 75% от ФОТ (3914,24 руб.)	12,2	1589,84 305,02	52,95 15,82	19396,05	3721,24	645,99 193,00	39,51	482,02
14	ТЕР11-01-011-03	Устройство стяжек: бетонных толщиной 20 мм (100 м2 стяжки) НР (4861,19 руб.): 123% от ФОТ (3952,19 руб.) СП (2964,14 руб.): 75% от ФОТ (3952,19 руб.)	12,2	1796,01 308,13	50,29 15,82	21911,32	3759,19	613,54 193,00	40,65	495,93
15	ТЕР11-01-004-02	Устройство гидроизоляции оклеечной рулонными материалами: на мастике Битуминоль, последующий слой (100 м2 изолируемой поверхности) НР (4625,14 руб.): 123% от ФОТ (3760,28 руб.) СП (2820,21 руб.): 75% от ФОТ (3760,28 руб.)	12,2	2190,41 305,35	180,12 2,87	26723	3725,27	2197,46 35,01	27,86	339,89
16	ТЕР06-01-031-03	Устройство железобетонных стен и перегородок высотой: до 3 м, толщиной 200 мм (100 м3 железобетона в деле) НР (13607,5 руб.): 105% от ФОТ (12959,52 руб.) СП (8423,69 руб.): 65% от ФОТ (12959,52 руб.)	0,828	247404,2 14161,00	14876,54 1490,59	204850,68	11725,31	12317,78 1234,21	1666	1379,45
Итого по разделу 2 Ниже отм. 0,000						16075121,74				9284,52
Раздел 3. Выше отм. 0,000										
17	ТЕР06-01-026-05	Устройство железобетонных колонн в деревянной опалубке высотой: до 4 м, периметром до 3 м (100 м3 железобетона в деле) 80 159 26 = 150 713 94 - 101.5 x 695.12 НР (146229 руб.): 105% от ФОТ (139265,71 руб.) СП (90522,71 руб.): 65% от ФОТ (139265,71 руб.)	13,1	80159,26 9277,75	11478,79 1353,22	1050086,31	121538,53	150372,15 17727,18	1091,5	14298,65
18	ТСЦ-401-0069	Бетон тяжелый, крупность заполнителя: 20 мм, класс В25 (М350) (м3)	1330	790,09		1050819,7				
19	ТЕР06-01-041-02	Устройство перекрытий безбалочных толщиной: до 200 мм на высоте от опорной площади более 6 м (100 м3 в деле) 98 215 12 = 168 769 80 - 101.5 x 695.12 НР (658585,63 руб.): 105% от ФОТ (627224,41 руб.) СП (407695,87 руб.): 65% от ФОТ (627224,41 руб.)	39,51	98215,12 15444,31	3271,04 430,77	3880479,39	610204,69	129238,79 17019,72	1840,8	72730,01
20	ТСЦ-401-0071	Бетон тяжелый, крупность заполнителя: 20 мм, класс В30 (М400) (м3)	4010	849,27		3405572,7				
21	ТЕР06-01-031-03	Устройство железобетонных стен и перегородок высотой: до 3 м, толщиной 200 мм (100 м3 железобетона в деле) НР (122270,22 руб.): 105% от ФОТ (116447,83 руб.) СП (75691,09 руб.): 65% от ФОТ (116447,83 руб.)	7,44	247404,2 14161,00	14876,54 1490,59	1840687,25	105357,84	110681,46 11089,99	1666	12395,04
22	ТЕР07-05-014-01	Установка площадок массой: до 1 т (100 шт. сборных конструкций) НР (2621,34 руб.): 155% от ФОТ (1691,19 руб.) СП (1691,19 руб.): 100% от ФОТ (1691,19 руб.)	0,72	7247,58 1668,39	5035,37 680,49	5218,26	1201,24	3625,47 489,95	186,83	134,52
23	ТЕР07-05-014-05	Установка маршей: со сваркой массой до 1 т (100 шт. сборных конструкций) НР (3253,14 руб.): 155% от ФОТ (2098,8 руб.) СП (2098,8 руб.): 100% от ФОТ (2098,8 руб.)	0,7	12082,86 2184,54	7217,3 813,74	8458	1529,18	5052,11 569,62	241,92	169,34
24	ТСЦ-403-2033	Лестничная площадка: 2ЛП 25.12-4П/бетон В15 (М200), объем 0,437 м3, расход ар-ры 20,72 кг/ (серия 1.152.1-8 вып.4) (шт.)	72	1509,44		108679,68				
25	ТСЦ-403-2004	Лестничные марши: 1ЛМ 27.12-14-4 /бетон В22,5 (М300), объем 0,607 м3, расход ар-ры 17,16 кг/ (серия 1.151.1-6 вып.1) (шт.)	70	1639,35		114754,5				
Итого по разделу 3 Выше отм. 0,000						86675770,73				99727,56
Раздел 4. Стены, перегородки										
26	ТЕР08-03-002-01	Кладка стен из легковесных камней без облицовки: при высоте этажа до 4 м (1 м3 кладки) НР (104658,51 руб.): 122% от ФОТ (85785,66 руб.) СП (68628,53 руб.): 80% от ФОТ (85785,66 руб.)	1969,82	1021,24 37,17	45,58 6,38	2011658,98	73218,21	89784,4 12567,45	4,43	8726,3
27	ТЕР08-02-002-01	Кладка перегородок из кирпича: армированных толщиной в 1/4 кирпича при высоте этажа до 4 м (100 м2 перегородок (за вычетом проемов)) НР (211517,61 руб.): 122% от ФОТ (173375,09 руб.) СП (138700,07 руб.): 80% от ФОТ (173375,09 руб.)	139,35	7587,29 1212,99	231,6 31,18	1057288,86	169030,16	32273,46 4344,93	146,32	20389,69
28	ТЕР08-03-002-01	Кладка стен из легковесных камней без облицовки: при высоте этажа до 4 м (1 м3 кладки) НР (122284,72 руб.): 122% от ФОТ (100233,38 руб.) СП (80786,7 руб.): 80% от ФОТ (100233,38 руб.)	2301,57	1021,24 37,17	45,58 6,38	2350455,35	85549,36	104905,56 14684,02	4,43	10195,96
29	ТЕР07-05-007-10	Укладка перемычек массой до 0,3 т (100 шт. сборных конструкций) НР (11818,11 руб.): 155% от ФОТ (7624,59 руб.) СП (7624,59 руб.): 100% от ФОТ (7624,59 руб.)	27,1	1225,02 149,69	940,6 131,66	33198,04	4056,6	25490,26 3567,99	17,61	477,23
30	ТСЦ-403-2404	Перемычка брусковая: 3ПБ 30-8-п /бетон В15 (М200), объем 0,079 м3, расход ар-ры 3,86 кг/ (серия 1.038.1-1 вып.1) (шт.)	2710	137,42		372408,2				
Итого по разделу 4 Стены, перегородки						43890460,84				39789,18
Раздел 5. Кровля										

Продолжение приложения Г

31	ТЕР12-01-015-01	Устройство пароизоляции: оклеечной в один слой (100 м2 изолируемой поверхности) НР (2381,2 руб.): 120% от ФОТ (1984,33 руб.) СП (1289,81 руб.): 65% от ФОТ (1984,33 руб.)	12,2	2735,61 160,04	92,52 2,61	33374,44	1952,49	1128,74 31,84	17,51	213,62
32	ТЕР12-01-013-03	Утепление покрытий плитами: из минеральной ваты или перлита на битумной мастике в один слой (100 м2 утепляемого покрытия) НР (6283,93 руб.): 120% от ФОТ (5236,61 руб.) СП (3403,8 руб.): 65% от ФОТ (6236,61 руб.)	12,2	5082,46 421,25	149,57 7,98	62006,01	5139,25	1824,75 97,36	45,54	555,59
33	ТЕР12-01-013-04	Утепление покрытий плитами: на каждый последующий слой добавлять к расценке 12-01-013-03 (100 м2 утепляемого покрытия) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: ЛЗ=4 (ОЗП=4; ЭМ=4 к расх.; ЗПМ=4; МАТ=4 к расх.; ТЗ=4; ТЗМ=4) НР (19567,24 руб.): 120% от ФОТ (16306,03 руб.) СП (10598,92 руб.): 65% от ФОТ (16306,03 руб.)	12,2	18911,04 1304,64	571,36 31,92	230714,69	15916,61	6970,59 389,42	141,04	1720,69
34	ТЕР11-01-008-02	Устройство тепло- и звукоизоляции засыпной: шлаковой (1 м3 изоляции) НР (4212,25 руб.): 123% от ФОТ (3424,59 руб.) СП (2568,44 руб.): 75% от ФОТ (3424,59 руб.)	146,35	463,3 18,24	35,99 5,16	67803,96	2669,42	5267,14 755,17	2,2	321,97
35	ТЕР12-01-017-01	Устройство выравнивающих стяжек: цементно-песчаных толщиной 15 мм (100 м2 стяжки) НР (3687,08 руб.): 120% от ФОТ (3072,57 руб.) СП (1997,17 руб.): 65% от ФОТ (3072,57 руб.)	12,2	1417,09 228,38	304,68 23,47	17288,5	2786,24	3717,1 286,33	27,22	332,08
36	ТЕР12-01-017-02	Устройство выравнивающих стяжек: на каждый 1 мм изменения толщины добавлять или исключать к расценке 12-01-017-01 (100 м2 стяжки) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: ЛЗ=5 (ОЗП=5; ЭМ=5 к расх.; ЗПМ=5; МАТ=5 к расх.; ТЗ=5; ТЗМ=5) НР (640,5 руб.): 120% от ФОТ (533,75 руб.) СП (346,94 руб.): 65% от ФОТ (533,75 руб.)	12,2	332,8 41,95	16 1,80	4060,16	511,79	195,2 21,96	5	61
37	ТЕР12-01-001-01	Устройство кровель скатных из трех слоев кровельных рулонных материалов: на битумной мастике (100 м2 кровли) НР (2296,73 руб.): 120% от ФОТ (1913,94 руб.) СП (1244,06 руб.): 65% от ФОТ (1913,94 руб.)	12,2	8025,54 152,09	253,9 4,79	97911,59	1855,5	3097,58 58,44	16,64	203,01
Итого по разделу 5 Кровля						3832165,17				3407,96
Раздел 6. Проемы										
38	ТЕР10-01-034-02	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей: глухих с площадью проема более 2 м2 (100 м2 проемов) НР (32593,26 руб.): 118% от ФОТ (27621,41 руб.) СП (17401,49 руб.): 63% от ФОТ (27621,41 руб.)	23,48	170365,66 1168,16	384,7 8,22	4000185,7	27428,4	9032,76 193,01	137,43	3226,86
39	ТЕР10-01-035-01	Установка подоконных досок из ПВХ: в каменных стенах толщиной до 0,51 м (100 п. м) НР (3253,34 руб.): 118% от ФОТ (2757,07 руб.) СП (1736,95 руб.): 63% от ФОТ (2757,07 руб.)	15,65	4921,28 175,67	13,61 0,50	77018,03	2749,24	213 7,83	21,19	331,62
40	ТСЦ-101-1689	Доски подоконные ПВХ (м)	1565	57,28		89643,2				
41	ТЕРО9-06-001-01	Монтаж: конструкций дверей металлических (1 т конструкций) НР (7711,5 руб.): 90% от ФОТ (8568,33 руб.) СП (7283,08 руб.): 85% от ФОТ (8568,33 руб.)	11,44	927,23 741,87	136,72 7,11	10607,51	8486,99	1564,08 81,34	89,49	1023,77
42	Прайс-лист	Дверь металлическая (6500/1,18/4,28*1,02*1,05=1378,41 руб.) (м2)	574,14	1378,41		791400,32				
43	ТЕР10-01-039-01	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах: в каменных стенах, площадь проема до 3 м2 (100 м2 проемов) НР (26391,03 руб.): 118% от ФОТ (22365,28 руб.) СП (14090,13 руб.): 63% от ФОТ (22365,28 руб.)	20,41	30064,36 931,22	1439,8 164,58	613613,59	19006,2	29386,32 3359,08	104,28	2128,35
44	ТСЦ-203-0199	Блоки дверные однопольные с полотном: глухим ДГ 21-10, площадь 2,01 м2 (м2)	2040,89	243,69		497344,48				
Итого по разделу 6 Проемы						41351027,78				6710,6
Раздел 7. Отделочные работы										
45	ТЕР15-02-001-01	Улучшенная штукатурка фасадов цементно-известковым раствором по камню: стен (100 м2 оштукатуриваемой поверхности) НР (421878,21 руб.): 105% от ФОТ (401788,77 руб.) СП (220983,82 руб.): 55% от ФОТ (401788,77 руб.)	573,82	1787,24 662,73	68,37 37,47	1025554,06	380287,73	39232,07 21501,04	70,88	40672,36
46	ТЕР15-04-001-03	Окраска водными составами внутри помещений клеевая: высококачественная по штукатурке (100 м2 окрашиваемой поверхности) НР (342786,58 руб.): 105% от ФОТ (326463,41 руб.) СП (179554,88 руб.): 55% от ФОТ (326463,41 руб.)	573,82	886,08 568,81	8,45 0,12	508450,43	326394,55	4848,78 68,86	65,23	37430,28
Итого по разделу 7 Отделочные работы						18030709,31				78102,64
Раздел 8. Полы										
47	ТЕР11-01-009-02	Устройство тепло- и звукоизоляции сплошной из плит: древесноволокнистых (100 м2 изолируемой поверхности) НР (631,57 руб.): 123% от ФОТ (513,47 руб.) СП (385,1 руб.): 75% от ФОТ (513,47 руб.)	138,38	3241,22 61,09	67,34 1,99	448520,01	497,27	548,15 16,20	8,06	1115,37

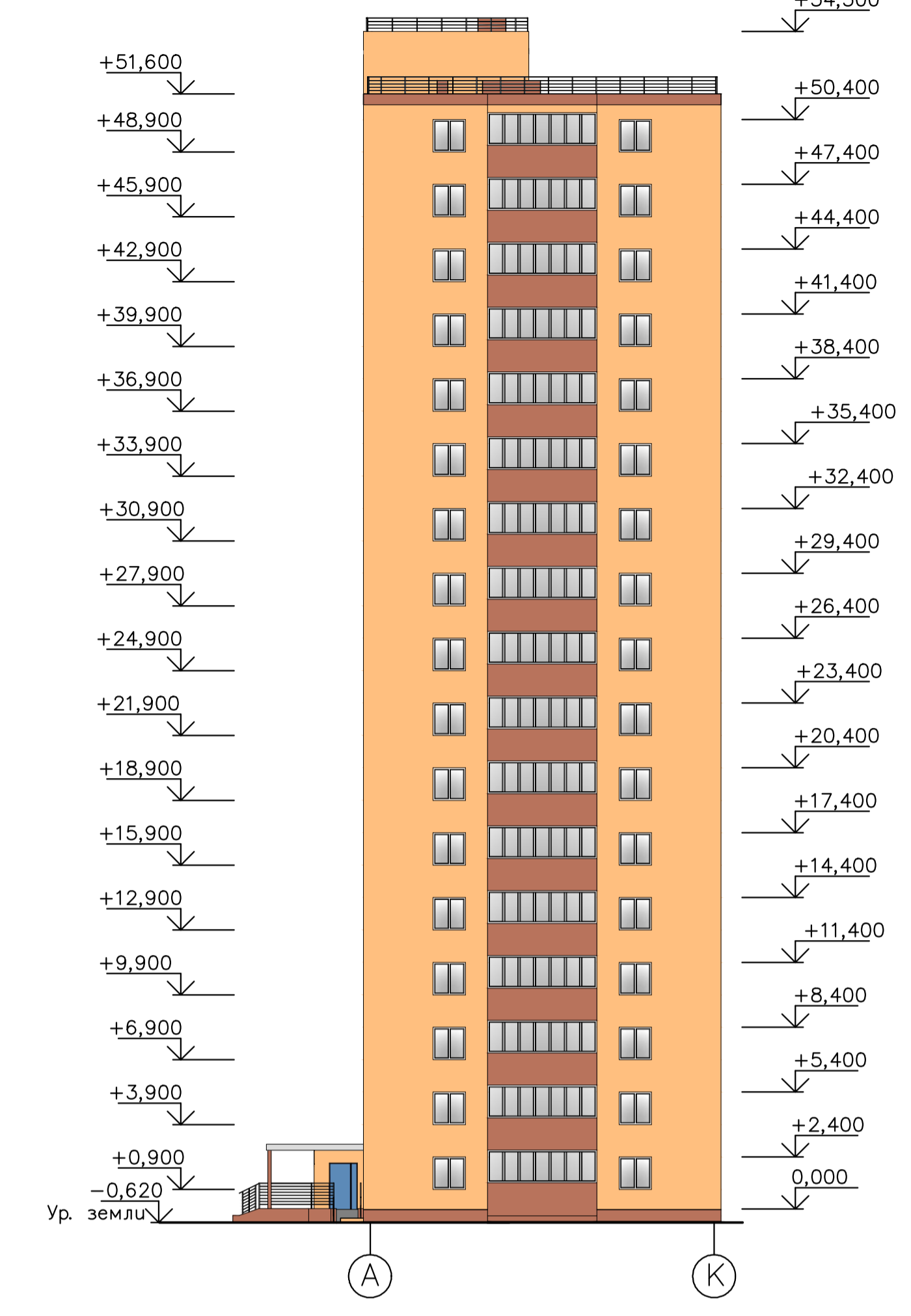
Продолжение приложения Г

48	ТЕР11-01-011-01	Устройство стяжек: цементных толщиной 20 мм (100 м2 стяжки) НР (4814,52 руб.): 123% от ФОТ (3914,24 руб.) СП (2935,68 руб.): 75% от ФОТ (3914,24 руб.)	207,4	1589,84 305,02	52,95 15,82	329732,85	3721,24	645,99 193,00	39,51	8194,34
49	ТЕР11-01-035-01	Устройство покрытий: из щитов паркетных (100 м2 покрытия) НР (9514,79 руб.): 123% от ФОТ (7735,6 руб.) СП (5801,7 руб.): 75% от ФОТ (7735,6 руб.)	138,38	24574,23 945,96	77,01 4,36	3400581,91	7700,11	626,86 35,49	99,68	13793,8
Итого по разделу 8 Полы						4178834,77				23103,51
Раздел 9. Фасад										
50	ТЕР15-01-080-02	Устройство наружной теплоизоляции зданий с тонкой штукатуркой по утеплителю толщиной плит до: 100 мм (100 м2) НР (782773,14 руб.): 105% от ФОТ (745498,23 руб.) СП (410024,03 руб.): 55% от ФОТ (745498,23 руб.)	103,67	41224,06 6800,22	6728,82 390,85	4273698,3	704978,81	697576,77 40519,42	753,07	78070,77
51	ТСЦ-104-0173	Плиты теплоизоляционные: из пенопласта полистирольного ПСБ-С-15 (м3)	2073,4	563,41		1168174,29				
52	ТЕР15-02-036-01	Штукатурка по сетке без устройства каркаса: улучшенная стен (100 м2 оштукатуриваемой поверхности) НР (128246,84 руб.): 105% от ФОТ (122139,85 руб.) СП (67176,92 руб.): 55% от ФОТ (122139,85 руб.)	103,67	5341,33 1160,45	63,72 17,71	553735,68	120303,85	6605,85 1836,00	129,95	13471,92
53	ТЕР15-04-014-02	Окраска фасадов с лесов по подготовленной поверхности: кремнийорганическая (100 м2 окрашиваемой поверхности) НР (9622,65 руб.): 105% от ФОТ (9164,43 руб.) СП (5040,44 руб.): 55% от ФОТ (9164,43 руб.)	103,67	6521,44 88,40	9,19	676077,68	9164,43	952,73	9,79	1014,93
Итого по разделу 9 Фасад						53938127,4				92557,62
Раздел 10. Благоустройство										
54	ТЕР01-02-005-01	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 1-2 (100 м3 уплотненного грунта) НР (2,6 руб.): 95% от ФОТ (2,74 руб.) СП (1,37 руб.): 50% от ФОТ (2,74 руб.)	0,02	469,08 103,87	365,21 32,83	9,38	2,08	7,3 0,66	12,53	0,25
55	ТЕР27-04-001-04	Устройство подстилающих и выравнивающих слоев оснований: из щебня (100 м3 материала основания (в плотном теле)) НР (132,71 руб.): 142% от ФОТ (93,46 руб.) СП (88,79 руб.): 95% от ФОТ (93,46 руб.)	0,19	4112,68 190,13	3878,45 301,79	781,41	36,12	736,91 57,34	24,19	4,6
56	ТСЦ-408-0013	Щебень из природного камня для строительных работ марка: 800, фракция 5(3)-10 мм (м3)	19	432,5		8217,5				
57	ТЕР27-06-020-01	Устройство покрытия толщиной 4 см из горячих асфальтобетонных смесей плотных мелкозернистых типа АБВ, плотность каменных материалов: 2,5-2,9 т/м3 (1000 м2 покрытия) НР (9,09 руб.): 142% от ФОТ (6,4 руб.) СП (6,08 руб.): 95% от ФОТ (6,4 руб.)	0,01	53138,25 358,11	2796,91 282,00	531,38	3,58	27,97 2,82	38,3	0,38
Итого по разделу 10 Благоустройство						65332,47				5,23
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:										
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.						34543480,54	2897607,54	1924878,00 185184,98		331256,2
Накладные расходы						3333021,21				
Сметная прибыль						1912749,98				
Итого по смете:										
Земляные работы, выполняемые механизированным способом						27330,4				116,13
Земляные работы, выполняемые ручным способом						4517,84				272,37
Свайные работы						1139603,32				2650,39
Полы						657640,55				4495,24
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве						13678262,64				103167,2
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве						75981,48				781,09
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в промышленном строительстве						595842,38				
Конструкции из кирпича и блоков						6145379,33				39311,95
Кровли						499092,77				3085,99
Деревянные конструкции						5373271,21				5686,83
Строительные металлические конструкции						817002,41				1023,77
Отделочные работы						10773777,94				170660,3
Автомобильные дороги						1549,46				4,98
Итого						39789251,73				331256,2
Пересчет в текущие цены (коэффициент на 1 квартал 2017 г. письмо Минстрой РФ №8802-ХМ09 от 20.03.2017 г.)						265792201,6				
Справочно, в ценах 2001г.:										
Материалы						29720995				
Машины и механизмы						1924878				
ФОТ						3082792,52				
Накладные расходы						3333021,21				
Сметная прибыль						1912749,98				
Временные 1,8%						4784259,63				
Итого						270576461,2				
НДС 18%						48703763,01				
ВСЕГО по смете						319280224,2				331256,2

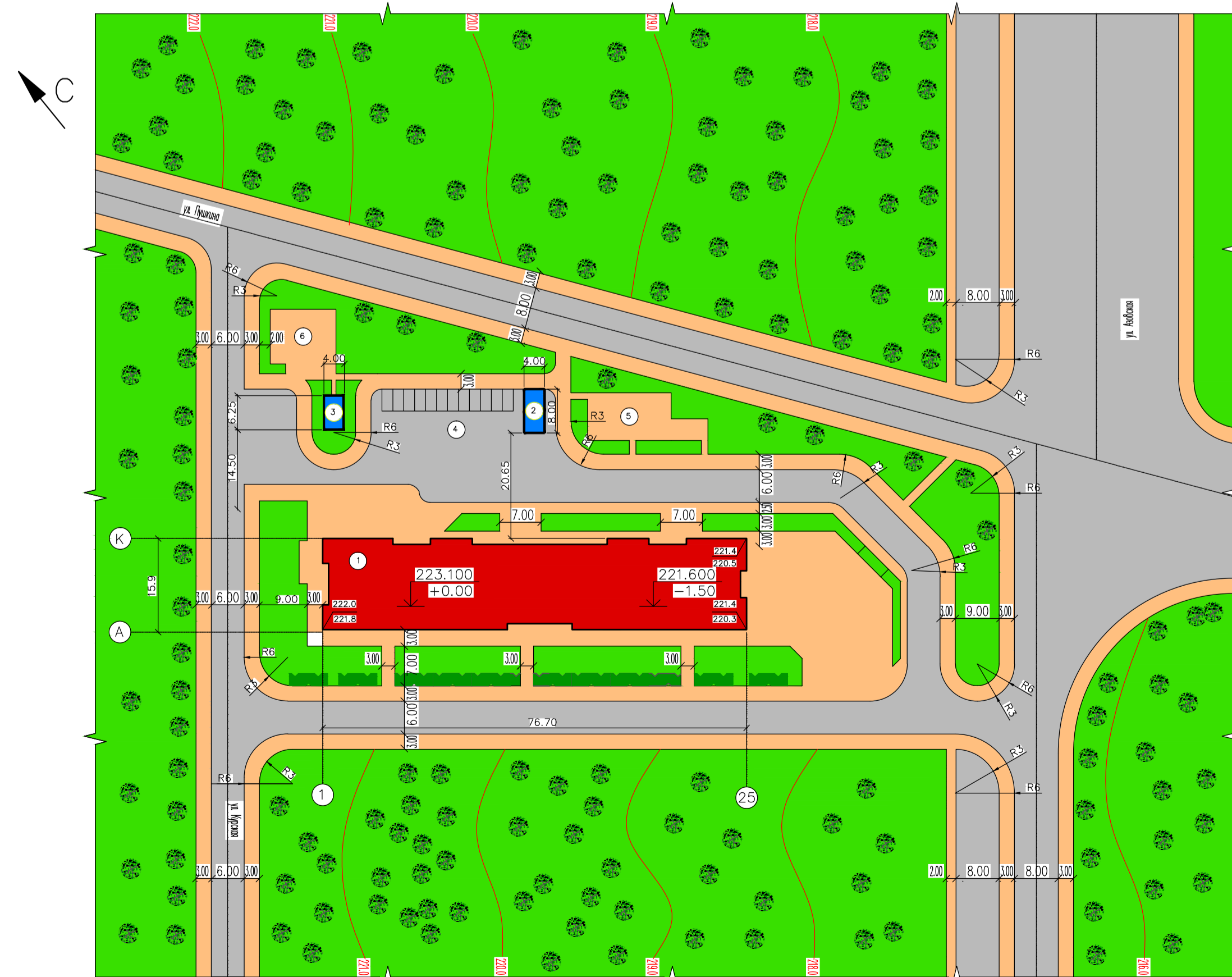
Фасад 1–25



Фасад А–К



Генеральный план



Экспликация зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование
1	Проектируемое здание
2	Трансформаторная подстанция
3	Насосная станция
4	Автостоянка
5	Детская площадка
6	Хозяйственная площадка

Условные обозначения

- Проектируемое здание
- Проезжая часть
- Тротуар
- Газон
- Дерево
- Кустарник

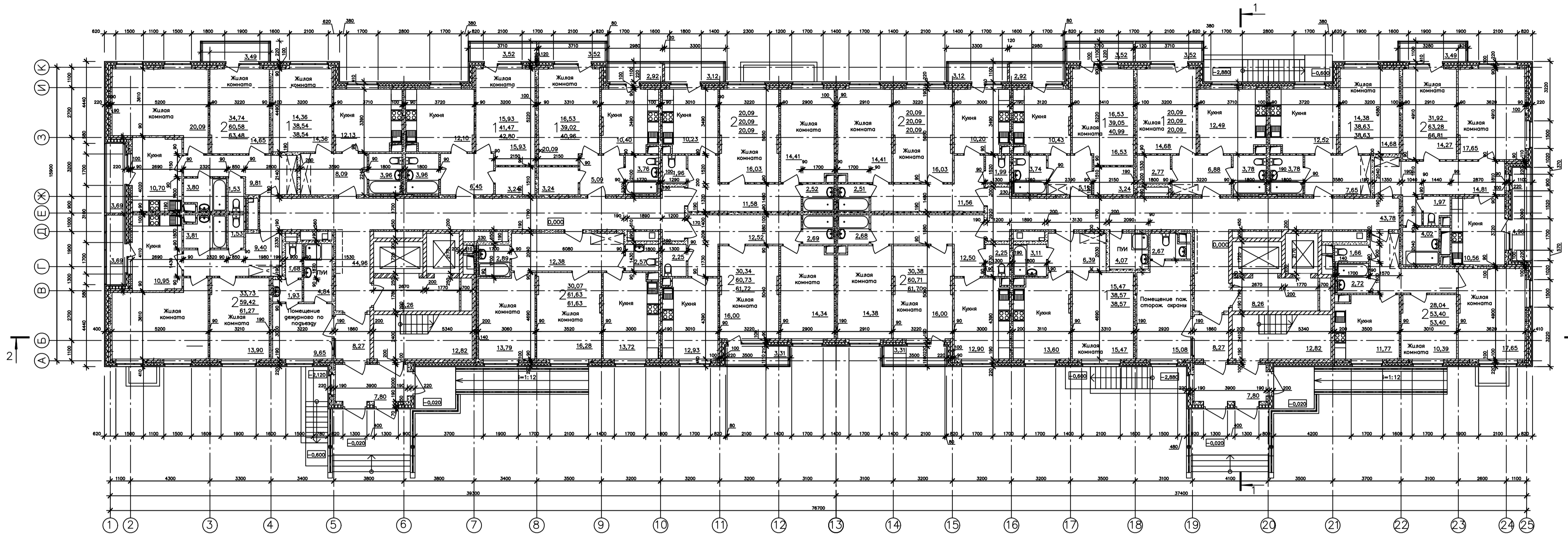
Технико-экономические показатели генерального плана

Наименование	
Общая площадь участка	1.05 Га
Площадь застройки	0.2 Га
Площадь озеленения	0.3 Га
Площадь дорог и мощеных площадок	0.55 Га
Коэффициент застройки	0,19

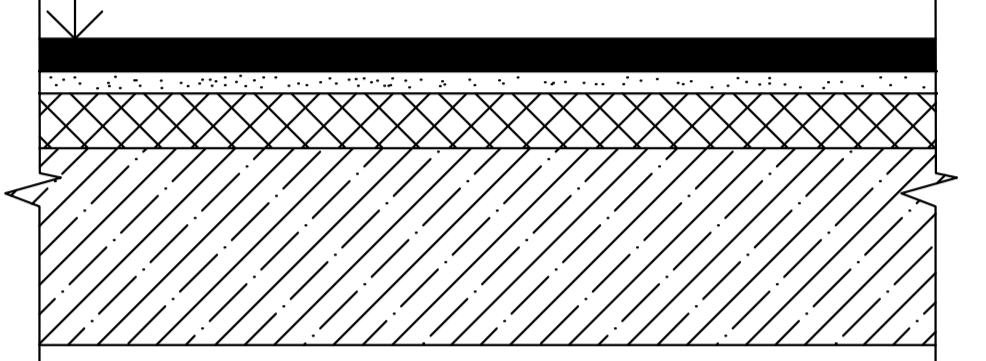
Заб. каф.	Глухов В.С.			ВКР-2069059-08.04.01-151094-17		
Руковод.	Кузнецов А.А.					
Консультанты				17-ти этажный жилой дом по ул. Азовской г. Ульяновске на сваях с наконечником		
Архитект.	Грещихин А.В.					
Конструк.	Ласьков Н.Н.			Архитектурная часть		
ОиФ	Кузнецов А.А.					
ТСП	Гаркин И.Н.			Страница	Лист	Листов
Экономика	Кузнецов А.А.			ВКР	1	11
БЖД	Кузнецов А.А.			ПГУАС каф. ГДС гр. Ст-23м		
Н.контр.	Кузнецов А.А.					
Разраб.	Богомолова А.В.			Копировал Формат А1		

План первого этажа

1/3 (1:5)

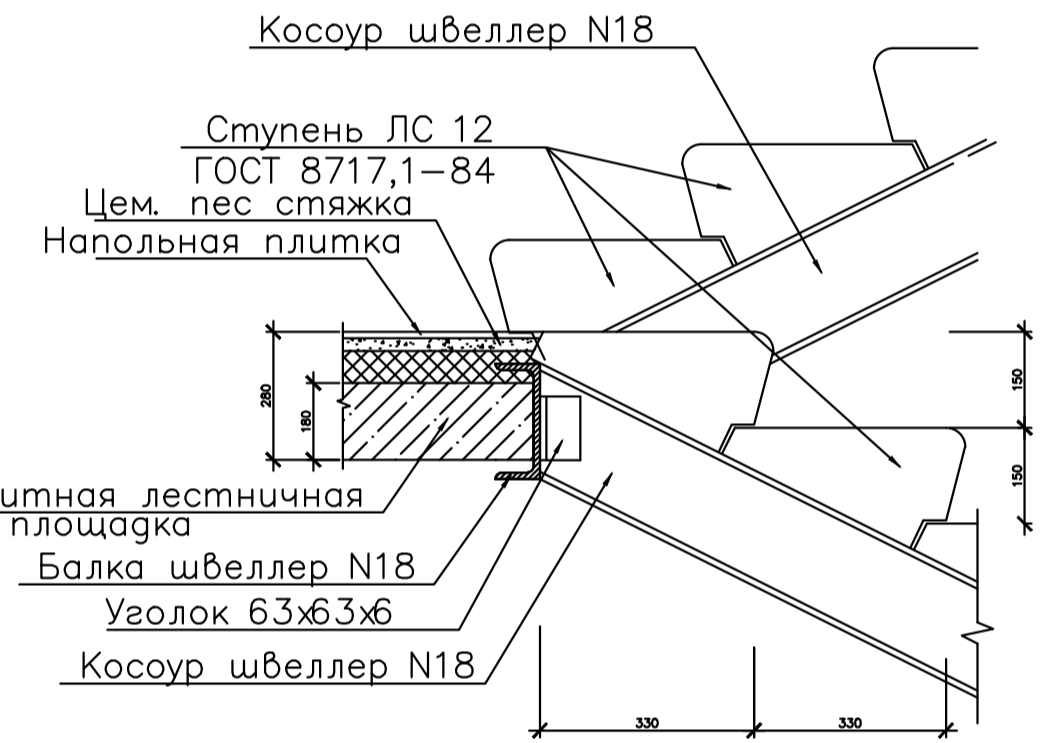
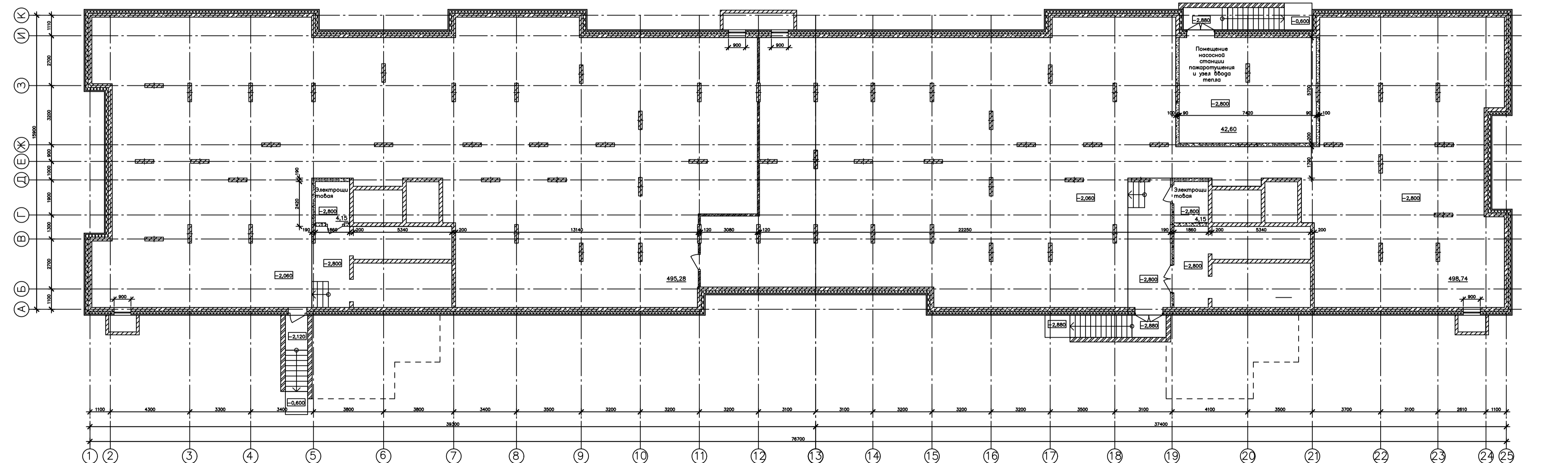


Щитовой паркет 30мм, $\gamma=1800\text{кг/м}^3$
 Ц/п стяжка 20 мм, $\gamma=1800\text{кг/м}^3$
 Звукоизоляция из пробкового покрытия 50 мм
 Плита монолитная ж/б 180мм, $\gamma=2500\text{кг/м}^3$

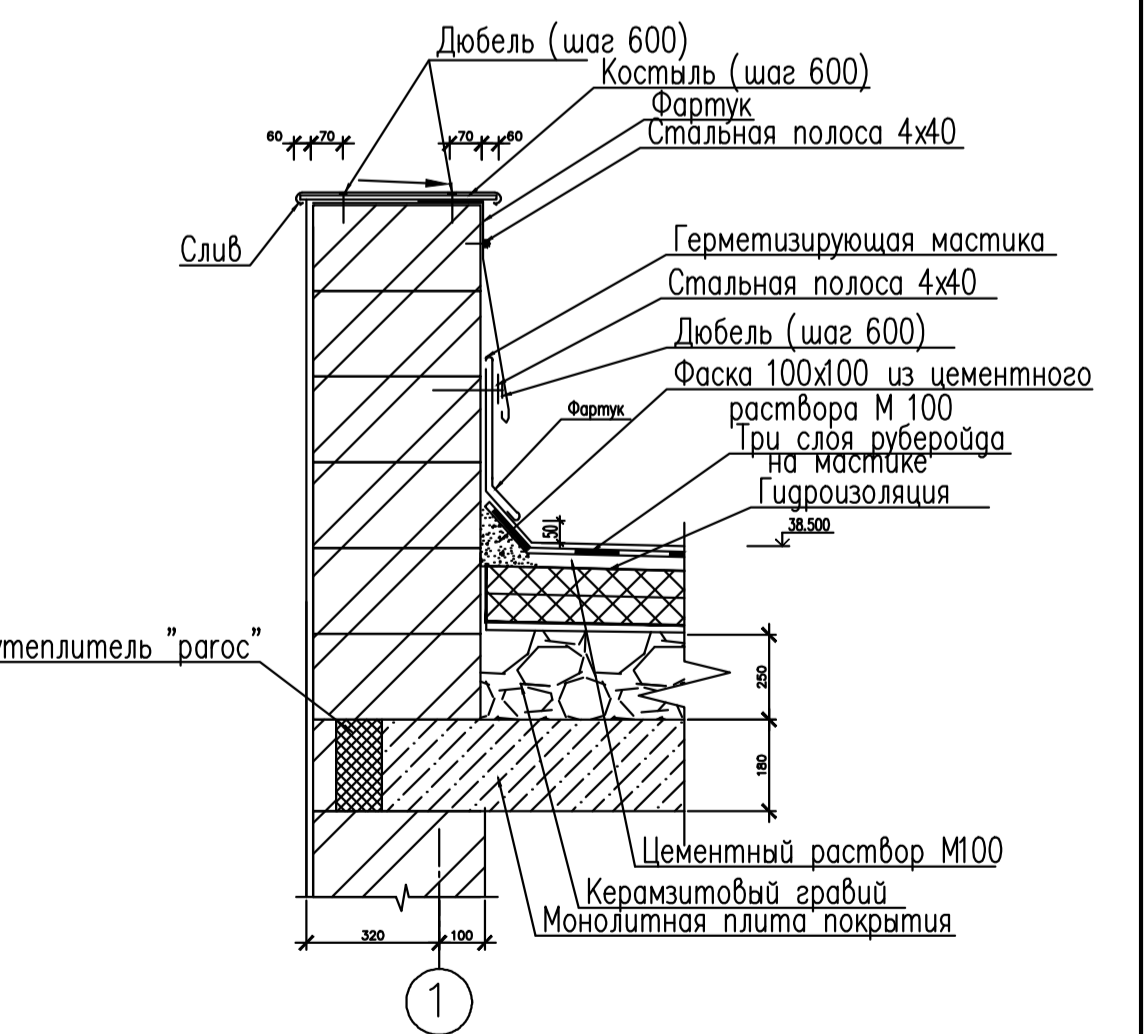


2/3 (1:20)

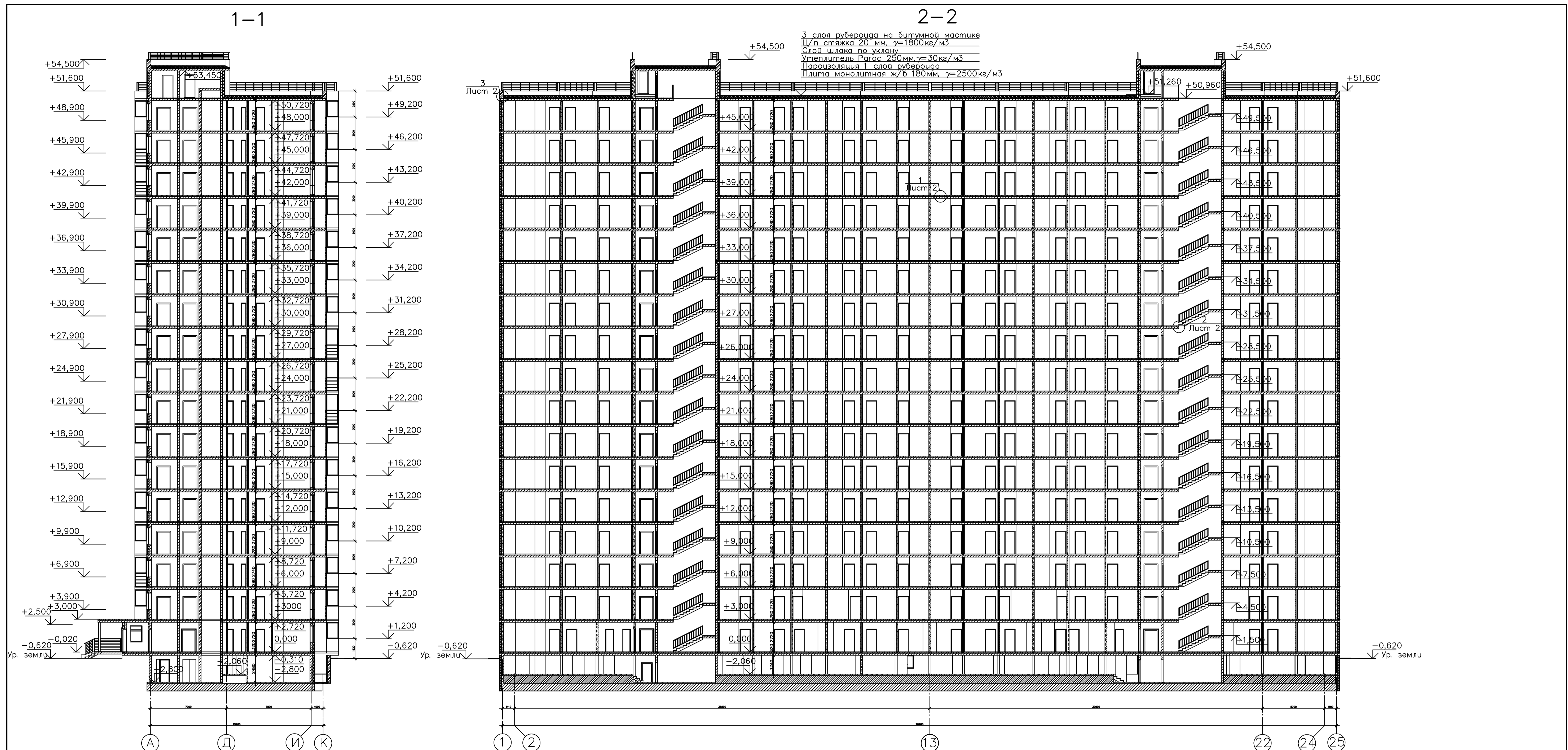
План технического этажа на отметках -2,060 и -2,800



3/3 (1:20)

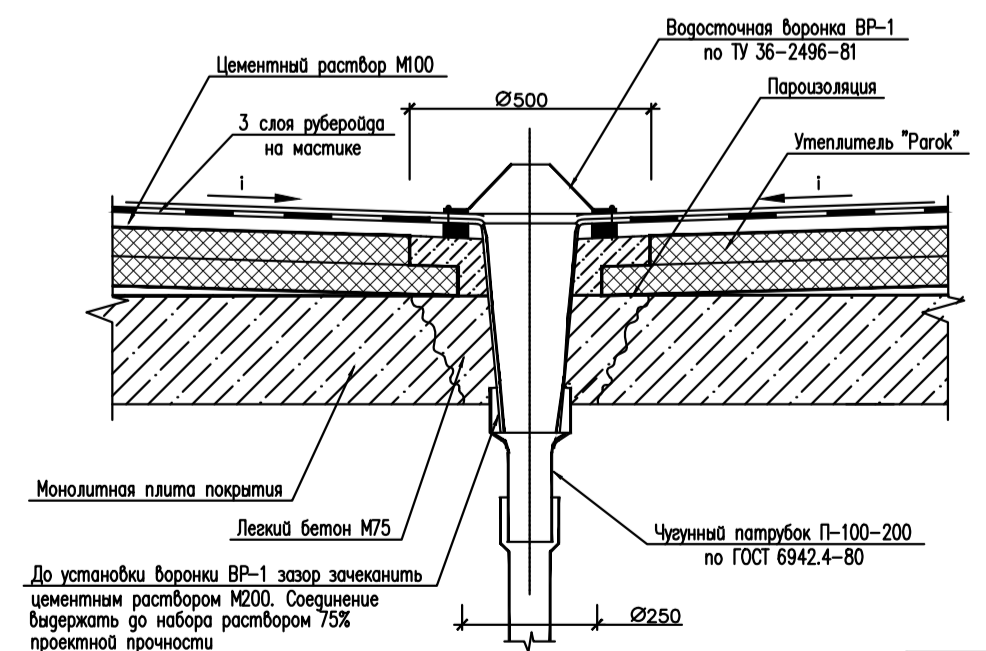
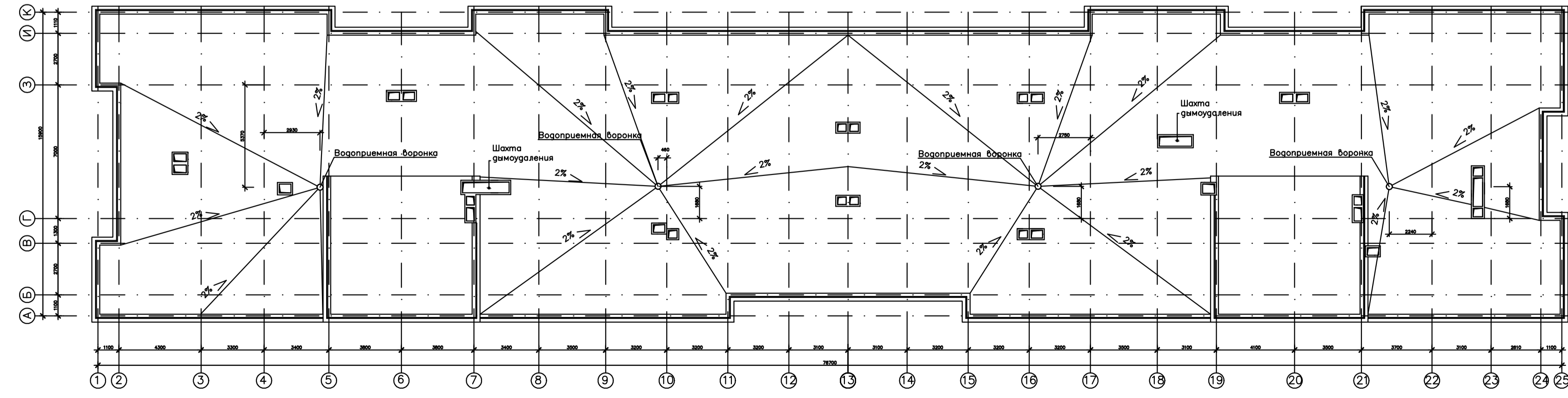


Заб. каф.	Глухов В.С.	ВКР-2069059-08.04.01-151094-17		
Руковод.	Кузнецов А.А.			
Консультанты		17-ти этажный жилой дом по ул. Азовской г. Ульяновске на сваях с наконечником		
Архитект.	Гришкин А.В.			
Конструк.	Ласьков Н.Н.	Архитектурная часть		
ОиФ	Кузнецов А.А.			
ТСП	Гаркин И.Н.	Страница	Лист	Листов
Экономика	Кузнецов А.А.	ВКР	2	11
ЕЖД	Кузнецов А.А.	ПГУАС		
Н.контр.	Кузнецов А.А.	каф. ГДС гр. Ст-23м		
Разраб.	Богомолова А.В.	Копировал		
		Формат А1		



План кровли

Устройство водоприемной воронки

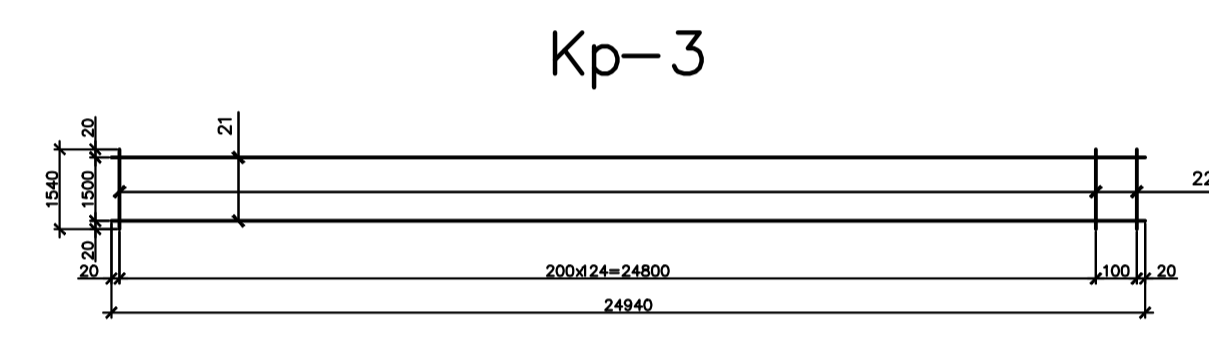
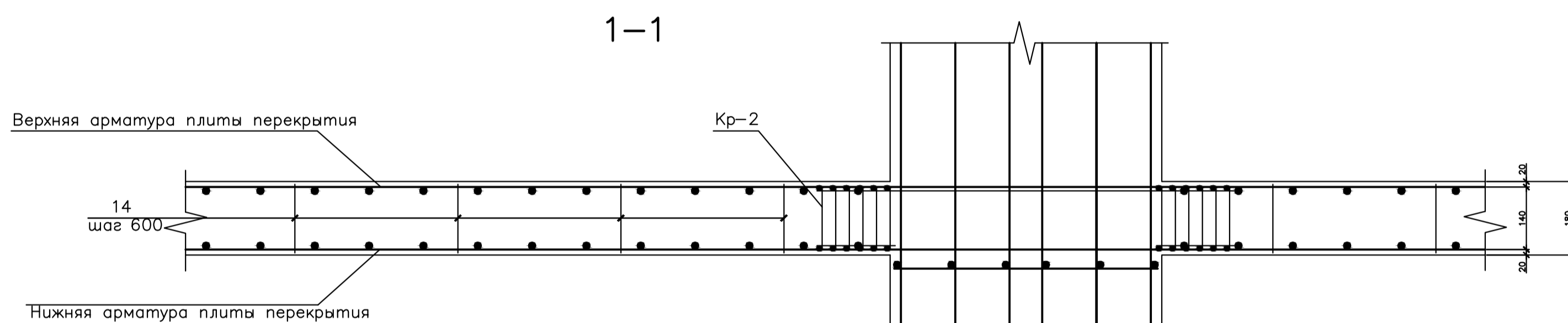
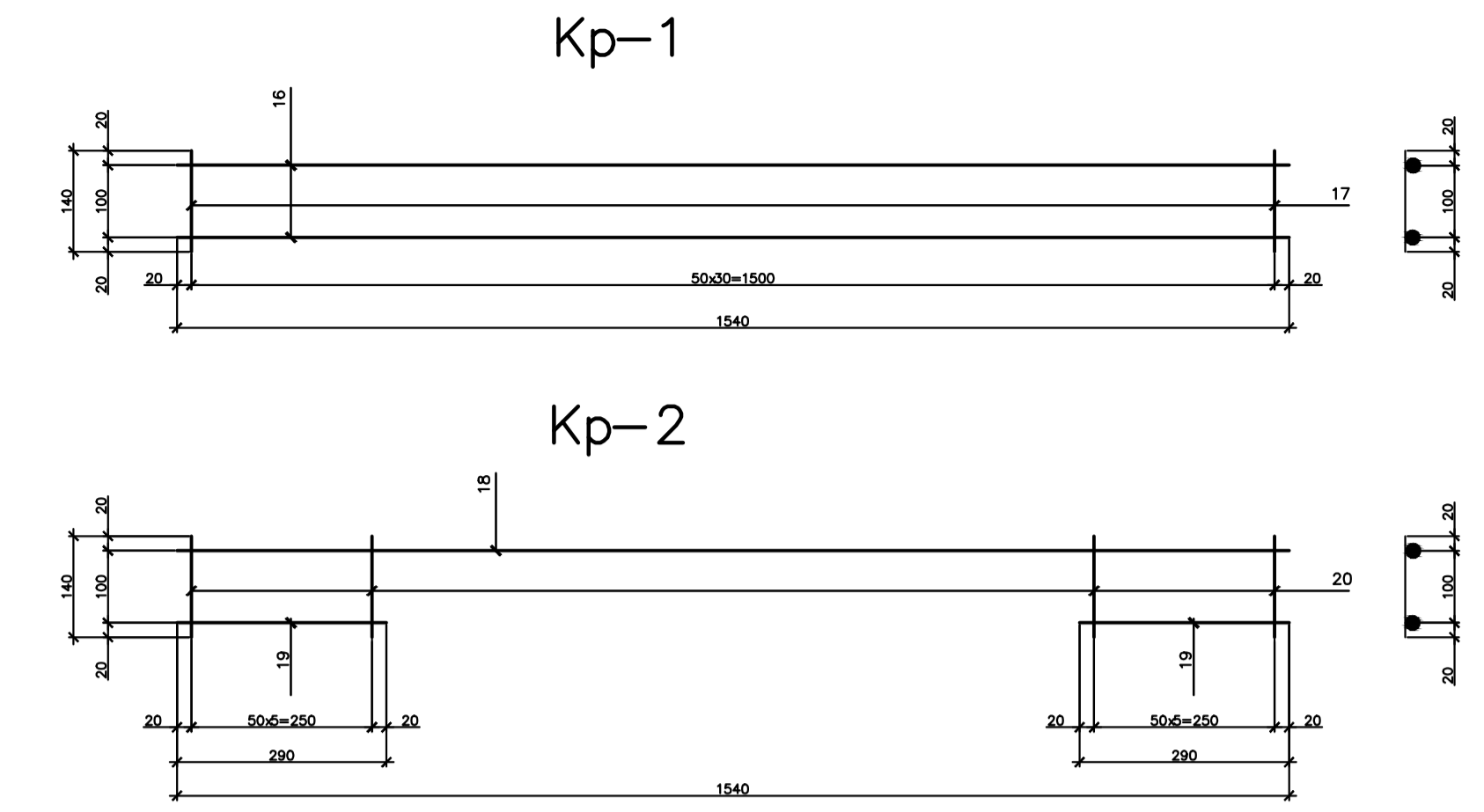
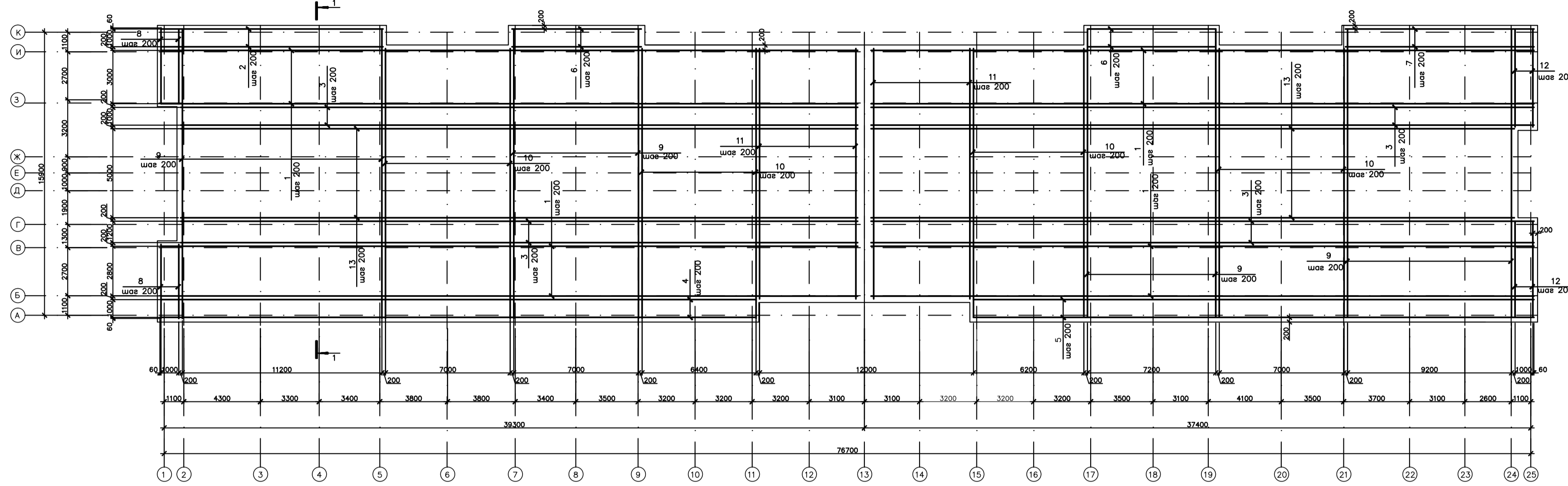


Защ. каф.	Глухов В.С.	ВКР-2069059-08.04.01-151094-17		
Руковод.	Кузнецов А.А.			
Консультанты		17-ти этажный жилой дом по ул. Азовской г. Ульяновске на сваях с наконечником		
Архитект.	Гришкин А.В.			
Конструк.	Ласьков Н.Н.	Архитектурная часть		
ОиФ	Кузнецов А.А.			
ТСП	Гаркин И.Н.	Страница	Лист	Листов
Экономика	Кузнецов А.А.	ВКР	3	11
ЕЖД	Кузнецов А.А.	Разрез 1-1, разрез 2-2, план кровли, устройство водоприемной воронки		
Н.контр.	Кузнецов А.А.	ПГУАС каф. ГДС гр. Ст-23м		
Разраб.	Возмолова А.В.	Копировал Формат А1		

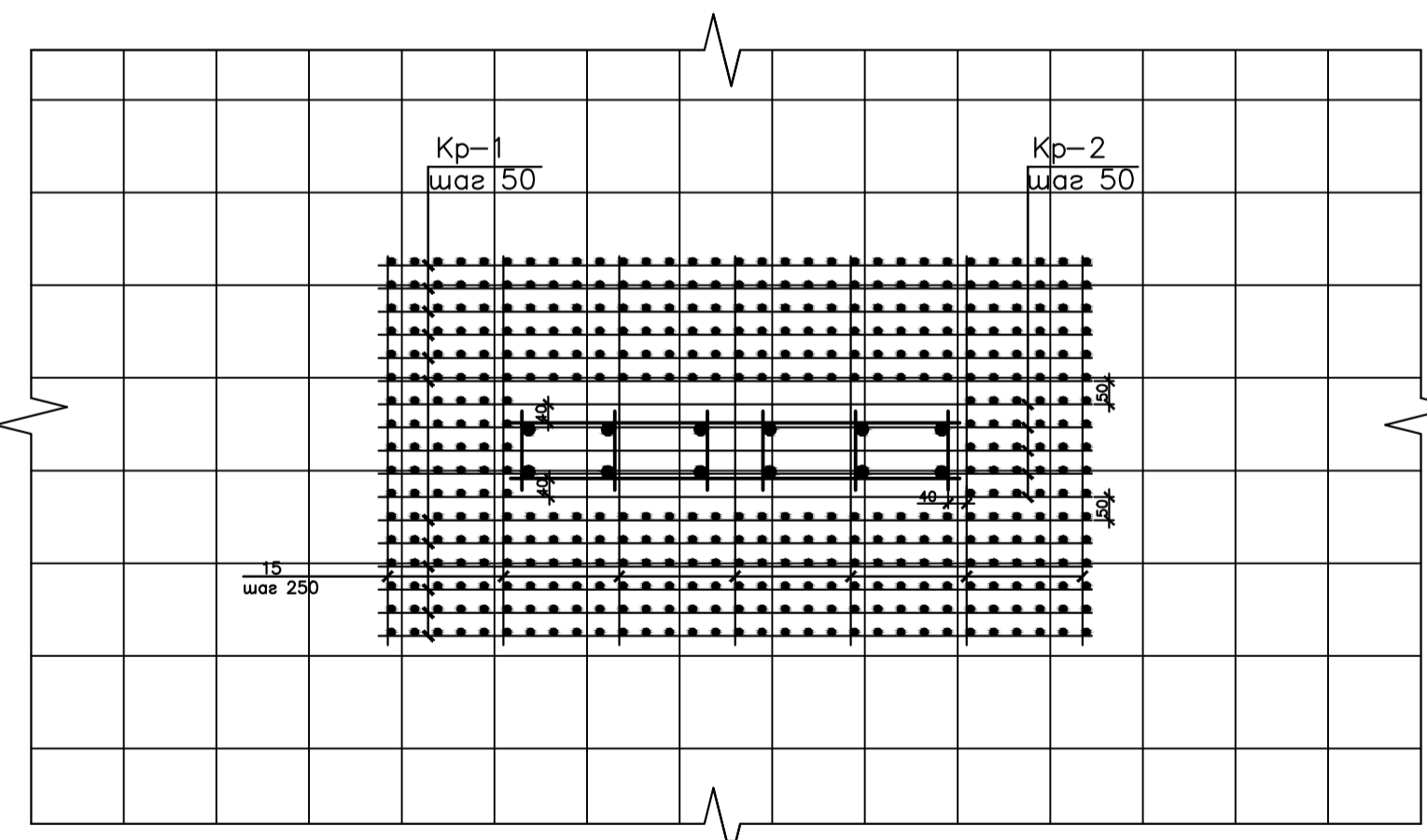
Армирование монолитного перекрытия МП

Армирование верхней арматурой

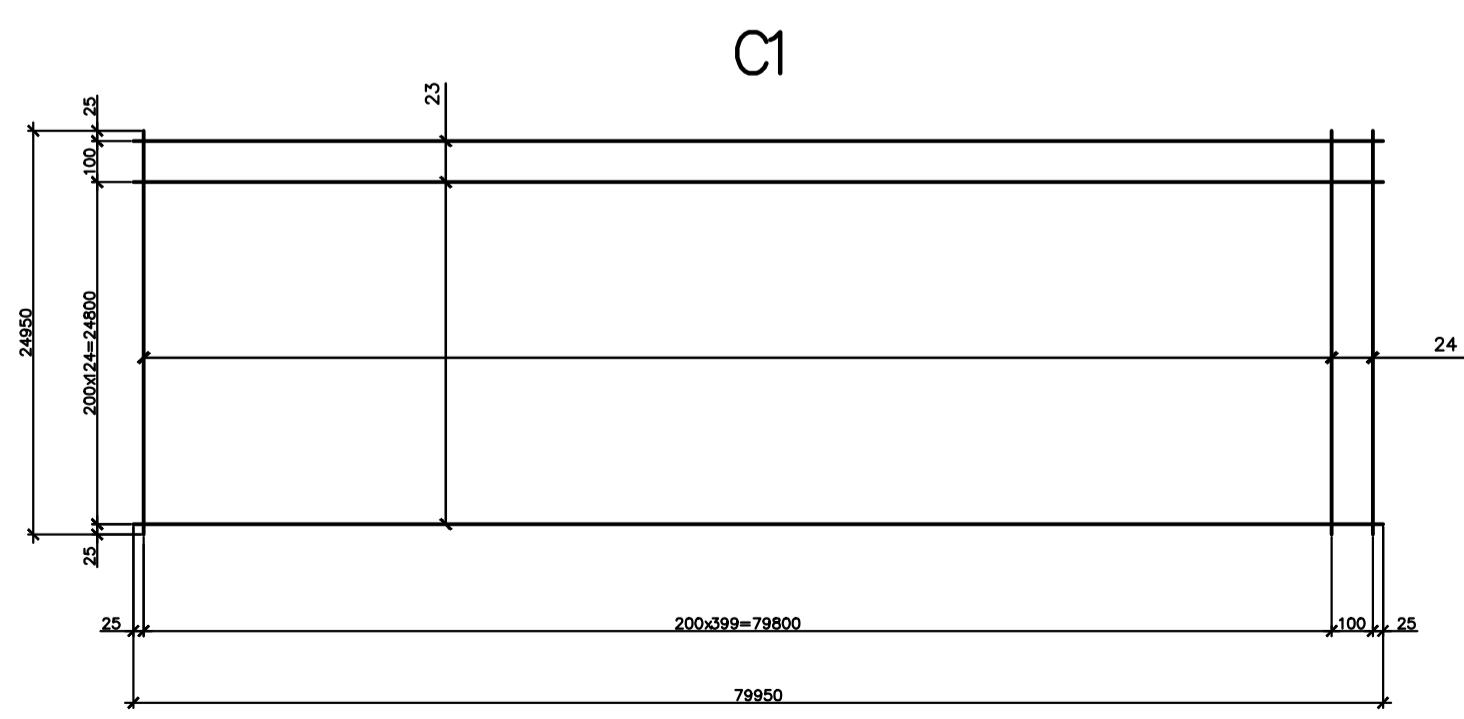
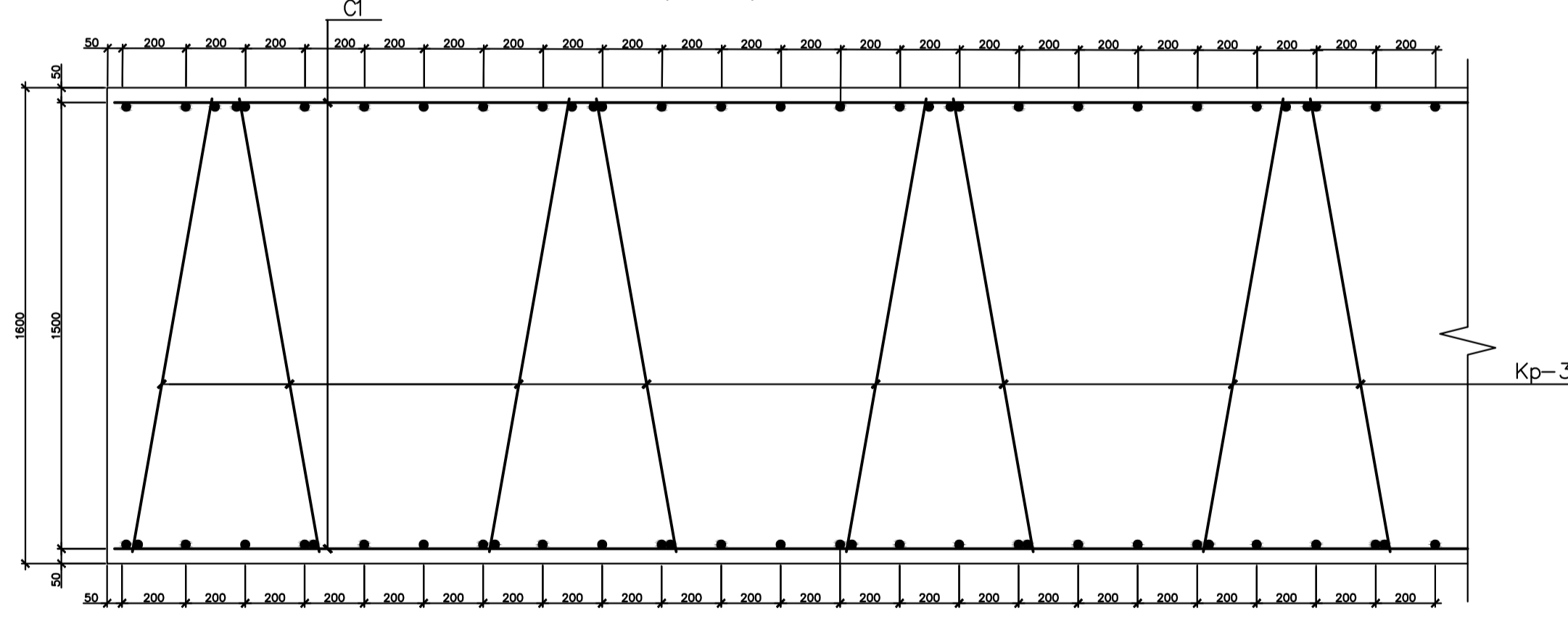
Армирование нижней арматурой



Стык монолитного перекрытия и пилона



ФМ-1. Армирование



Примечания

1. За отметку 0.000 принята отметка пола 1-го этажа
2. Защитный слой рабочей арматуры для плиты перекрытия равен 20мм, для фундаментной плиты – 50мм
3. Нормативная нагрузка, действующая на перекрытие $q_n=9,48 \text{ кН/м}^2$
4. Сетки и каркасы изготовить при помощи контактной точечной сварки в соответствии с ГОСТ 10922-2012
5. Бетонная смесь порционно подается бетоносмесительной стрелой к месту укладки, где с помощью гибкого наконечника осуществляется ее укладка в опалубку
6. Уплотнение бетонной смеси осуществляется с помощью глубинных вибраторов марки BVR450RFE
7. Шаг перестановки вибратора принимаем 200мм, в местах стыка перекрытия и пилона – 50мм
8. Далее осуществляется заглаживание поверхности забетонированной конструкции с помощью гладилок

Спецификация

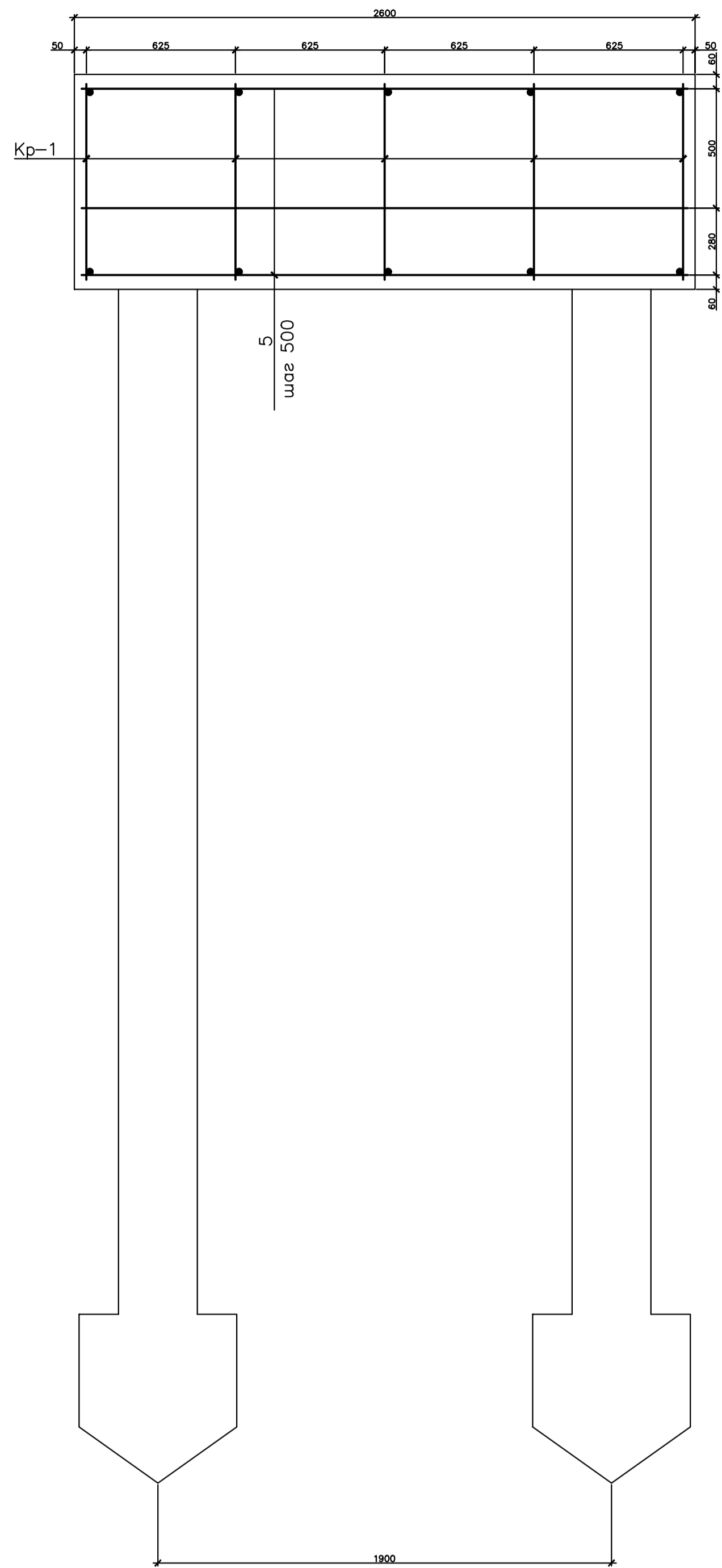
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг	Примеч.
		Монолитное перекрытие МП			
		Плоский каркас Кр-1	1086	3149,4	
		Плоский каркас Кр-2	477	715,5	
		Итого		3864,9	
		Сборные единицы			
		Детали			
1	ГОСТ 5781-82*	Ø 12 А400 l=77060	62	4242,6	
2	ГОСТ 5781-82*	Ø 12 А400 l=12460	12	132,8	
3	ГОСТ 5781-82*	Ø 12 А400 l=75960	26	1753,8	
4	ГОСТ 5781-82*	Ø 12 А400 l=33460	12	356,5	
5	ГОСТ 5781-82*	Ø 12 А400 l=31460	12	335,2	
6	ГОСТ 5781-82*	Ø 12 А400 l=7260	24	154,7	
7	ГОСТ 5781-82*	Ø 12 А400 l=10560	12	112,5	
8	ГОСТ 5781-82*	Ø 12 А400 l=4160	24	88,7	
9	ГОСТ 5781-82*	Ø 12 А400 l=16260	354	5111,4	
10	ГОСТ 5781-82*	Ø 12 А400 l=15160	274	3688,6	
11	ГОСТ 5781-82*	Ø 12 А400 l=14060	122	1523,2	
12	ГОСТ 5781-82*	Ø 12 А400 l=5460	12	58,2	
13	ГОСТ 5781-82*	Ø 12 А400 l=74900	12	798,1	
14	ГОСТ 6727-80*	Ø 5 В500 l=160	3051	70,3	
15	ГОСТ 6727-80*	Ø 6 А240 l=840	805	150,1	
		Итого		18576,1	
		Кр-1			
16	ГОСТ 5781-82*	Ø 8 А400 l=1540	2	1,2	
17	ГОСТ 6727-80*	Ø 8 А400 l=140	31	1,7	
		Итого		2,9	
		Кр-2			
18	ГОСТ 5781-82*	Ø 8 А400 l=1540	1	0,6	
19	ГОСТ 6727-80*	Ø 8 А400 l=290	2	0,2	
20	ГОСТ 6727-80*	Ø 8 А400 l=140	12	0,7	
		Итого		1,5	
		Всего		22441	
		Бетон тяжелый В30		219,52	м³
		Фундамент монолитный ФМ-1			
		Плоский каркас Кр-3	132	11536,8	
		Сетка сварная С1	2	30742,4	
		Итого		42279,2	
		Сборные единицы			
		Кр-3			
21	ГОСТ 5781-82*	Ø 12 А400 l=24940	2	44,3	
22	ГОСТ 6727-80*	Ø 6 А240 l=1540	126	43,1	
		Итого		87,4	
		С1			
21	ГОСТ 5781-82*	Ø 12 А400 l=79950	126	8945,4	
22	ГОСТ 6727-80*	Ø 12 А400 l=24950	401	8884,4	
		Итого		17829,8	
		Всего		42279,2	
		Бетон тяжелый В20		3200	м³

Ведомость расхода стали на элемент

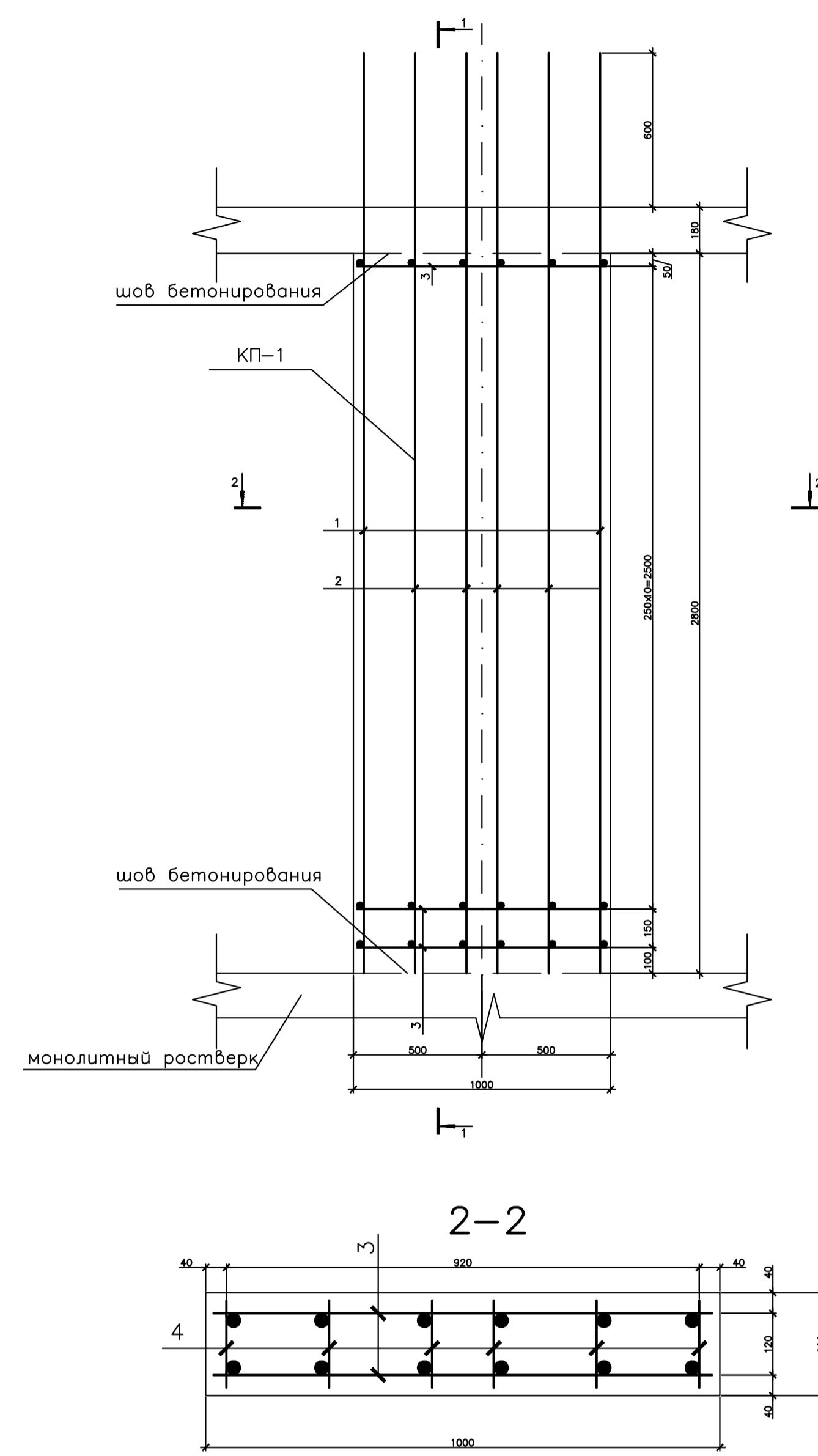
Марка элемента	Изделия арматурные			Общая расход, кг	
	Арматура класса				
	А400	А240	В500		
	ГОСТ 5781-82*	ГОСТ 6727-80*	ГОСТ 6727-80*		
МП	18355,7	3864,9	150,1	70,3	22441
ФМ-1	36890	-	5689,2	-	42279,2

Заб. каф.	Глухов В.С.	ВКР-2069059-08.04.01-151094-17
Руковод.	Кузнецов А.А.	
Консультанты	Григорьев А.В.	
Архитект.	Григорьев А.В.	
Конструк.	Ласьков И.Н.	17-ти этажный жилой дом по ул. Азовской в г. Ульяновске на сваях с наконечником
ОиФ	Кузнецов А.А.	
ТСП	Гаркин И.Н.	
Экономика	Кузнецов А.А.	
ЕЖД	Кузнецов А.А.	Армирование монолитного перекрытия МП ФМ-1 армирование, стык монолитного перекрытия и колонны, спецификация
Н.контр.	Кузнецов А.А.	
Разраб.	Богомолова А.В.	ПГУАС каф. ГДС гр. Ст-23м

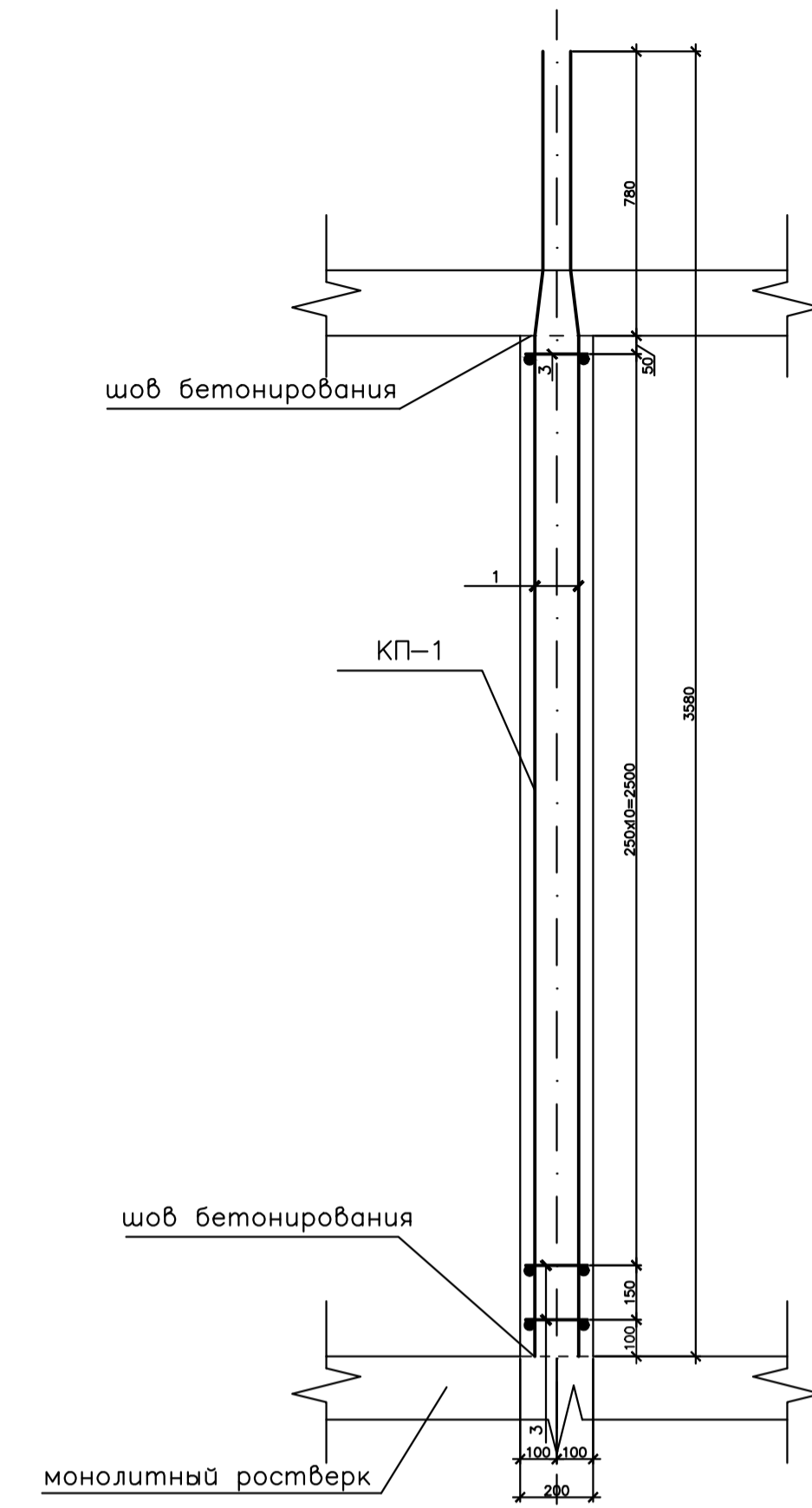
РМ-1. Армирование



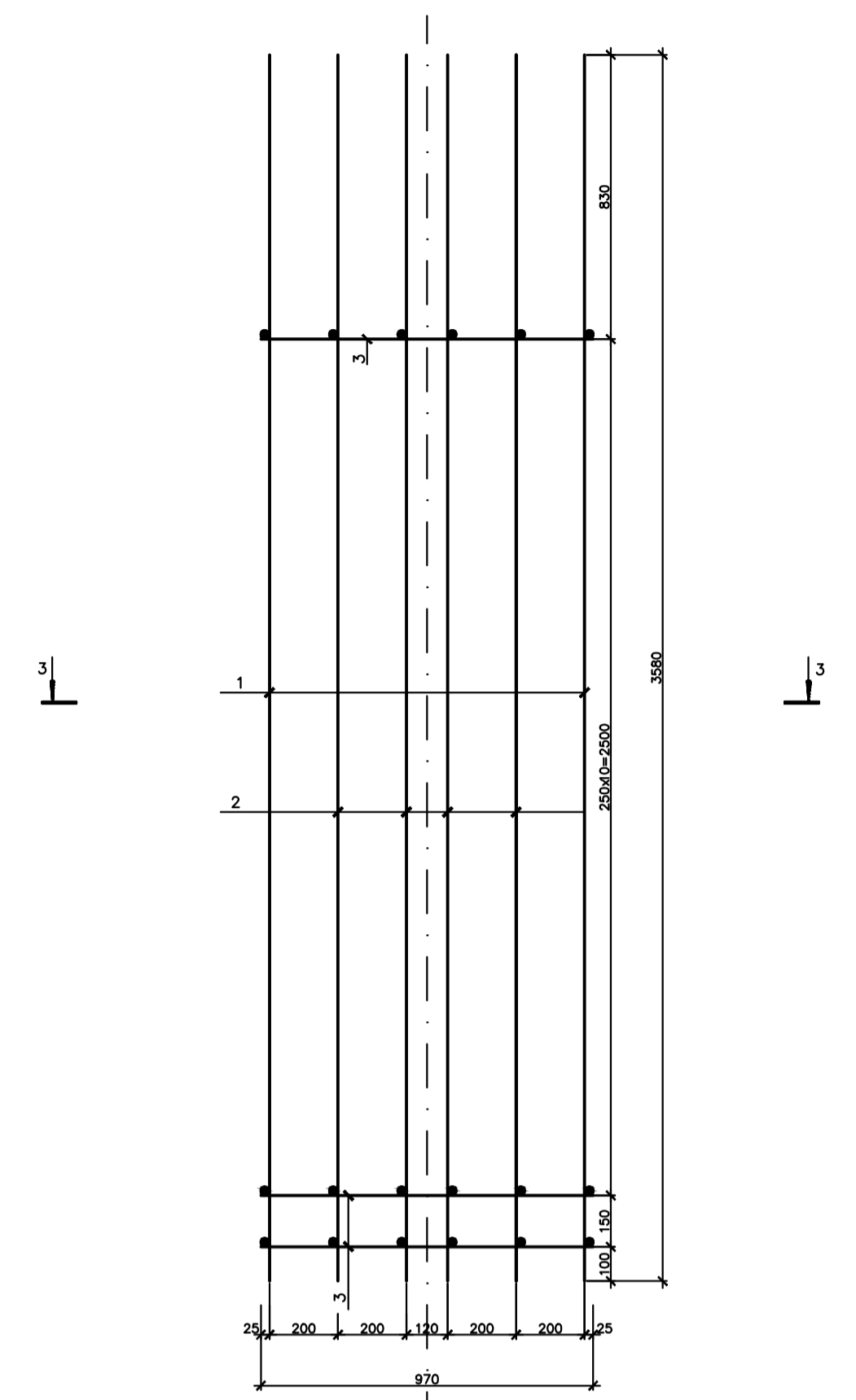
П-1. Армирование



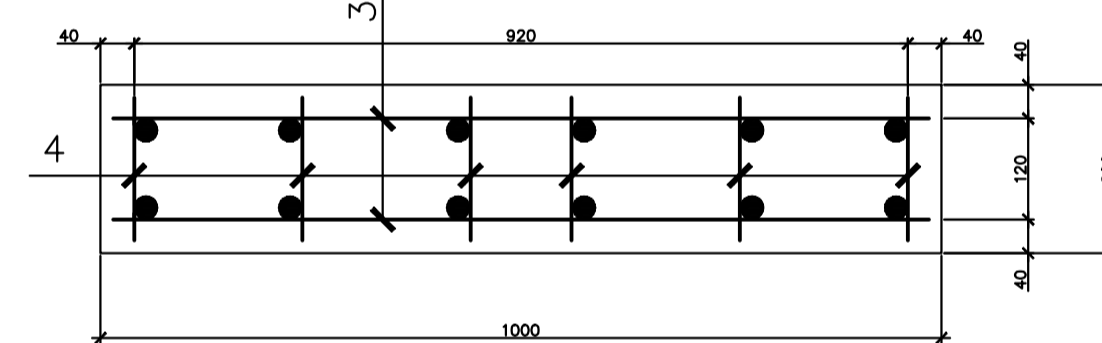
1-1



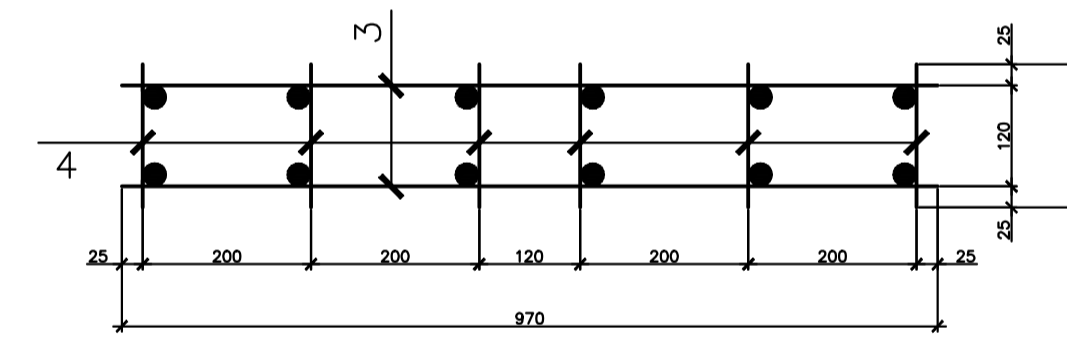
КП-1



2-2



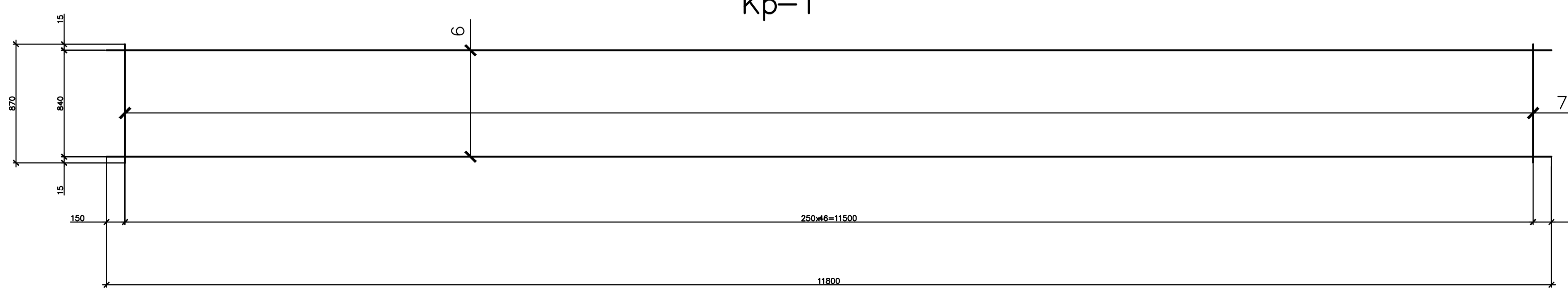
3-3



Примечания

1. За отметку 0.000 принята отметка пола 1-го этажа
2. Защитный слой рабочей арматуры для монолитного пилона равен 40мм, для монолитного ростверка - 60мм
3. Нормативная нагрузка, действующая на пилон $R_n=1803,63$ кН
4. Каркасы изготовить при помощи контактной точечной сварки в соответствии с ГОСТ 10922-2012
5. Бетонная смесь порционно подается бетоносмесительной стрелой к месту укладки, где с помощью гибкого наконечника осуществляется ее укладка в опалубку
6. Уплотнение бетонной смеси осуществляется с помощью глубинных вибраторов марки BVR450RFE
7. Шаг перестановки вибратора принимаем 200мм
8. Далее осуществляется заглаживание поверхности забетонированной конструкции с помощью гладилок

Кр-1



Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса	Примеч.
		Пилон П-1			
	Пространственный каркас	КП-1	1	71.21	
		Итого		65.8	
		Сборные единицы			
		КП-1		71.21	
1	ГОСТ 5781-82*	Ø 22 А400 l=3580	4	42.72	
2	ГОСТ 6727-80*	Ø 10 А240 l=3580	8	17.67	
3	ГОСТ 6727-80*	Ø 8 А240 l=970	24	9.2	
4	ГОСТ 6727-80*	Ø 8 А240 l=170	24	1.62	
		Всего		71.21	
		Бетон тяжелый В25		0.56	м³
		Ростверк монолитный РМ-1			
	Сварной каркас	Кр-1	215	6458.6	
		Итого		6458.6	
		Сборные единицы			
		Детали			
5	ГОСТ 6727-80*	Ø 6 А240 l=1144 п.м.	253.97		
		Итого		253.97	
		Кр-1			
6	ГОСТ 5781-82*	Ø 12 А400 l=11800	2	20.96	
7	ГОСТ 6727-80*	Ø 6 А240 l=870	47	9.08	
		Итого		30.04	
		Всего		6712.57	
		Бетон тяжелый В20		530	м³

Ведомость расхода стали на элемент

Марка элемента	Изделия арматурные					Общий расход, кг
	Арматура класса					
	А400		А240			
	ГОСТ 5781-82*	ГОСТ 6727-80*				
	Ø22	Ø12	Ø10	Ø8	Ø6	
Пилон П-1	42.72		17.67	10.82		71.21
РМ-1	-	4506.4	-	-	2206.17	6712.57

Заб. каф.	Глухов В.С.								
Руковод.	Кузнецов А.А.								
Консультанты									
Архитект.	Гричикин А.В.								
Конструк.	Ласкоб Н.Н.								
ОиФ	Кузнецов А.А.								
ТСП	Гарькин И.Н.								
Экономика	Кузнецов А.А.								
БЖД	Кузнецов А.А.								
Н.контр.	Кузнецов А.А.								
Разраб.	Богданова А.В.								

ВКР-2069059-08.04.01-151094-17

17-ти этажный жилой дом по ул. Азовской в г. Ульяновске на сваях с наконечником

Конструктивная часть

Лист 5

Листов 11

ПГУАС
каф. ГДС гр. Ст-23м

Копировал

Формат А1

Легенда, примеч.

Справ. №

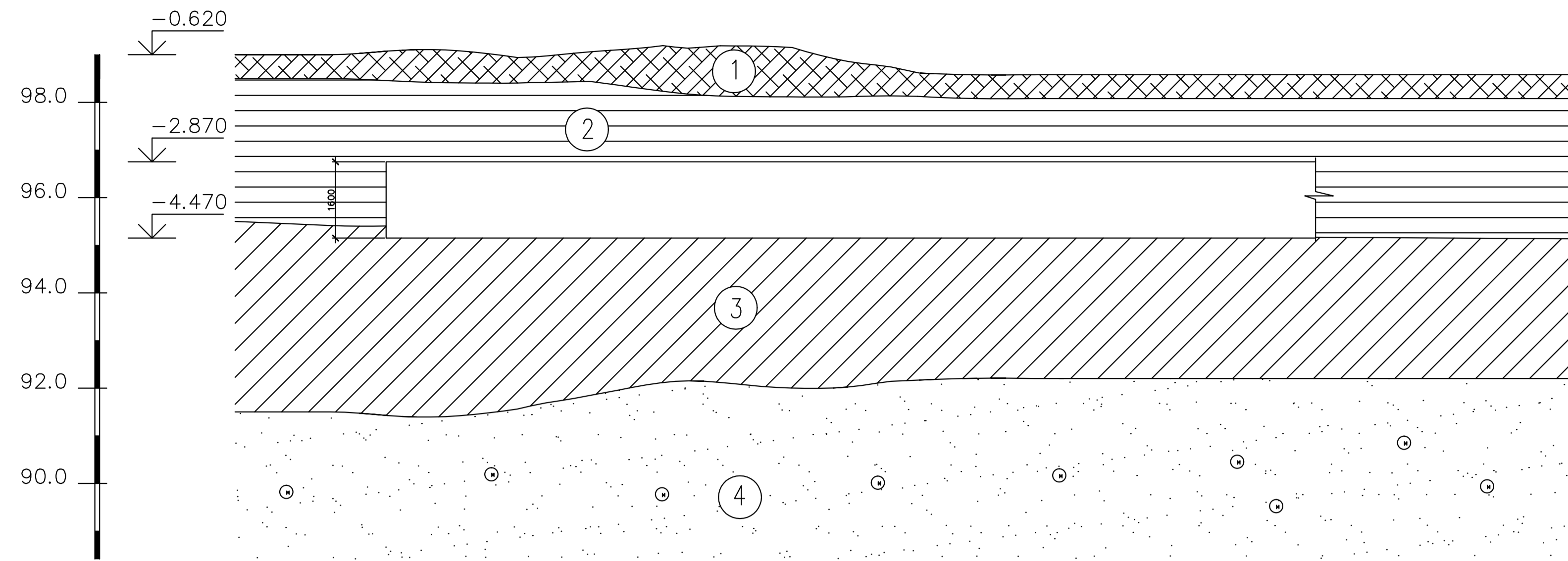
Листы и дата

Взам. инв. №

Листы и дата

Инв. № подл.

1-1

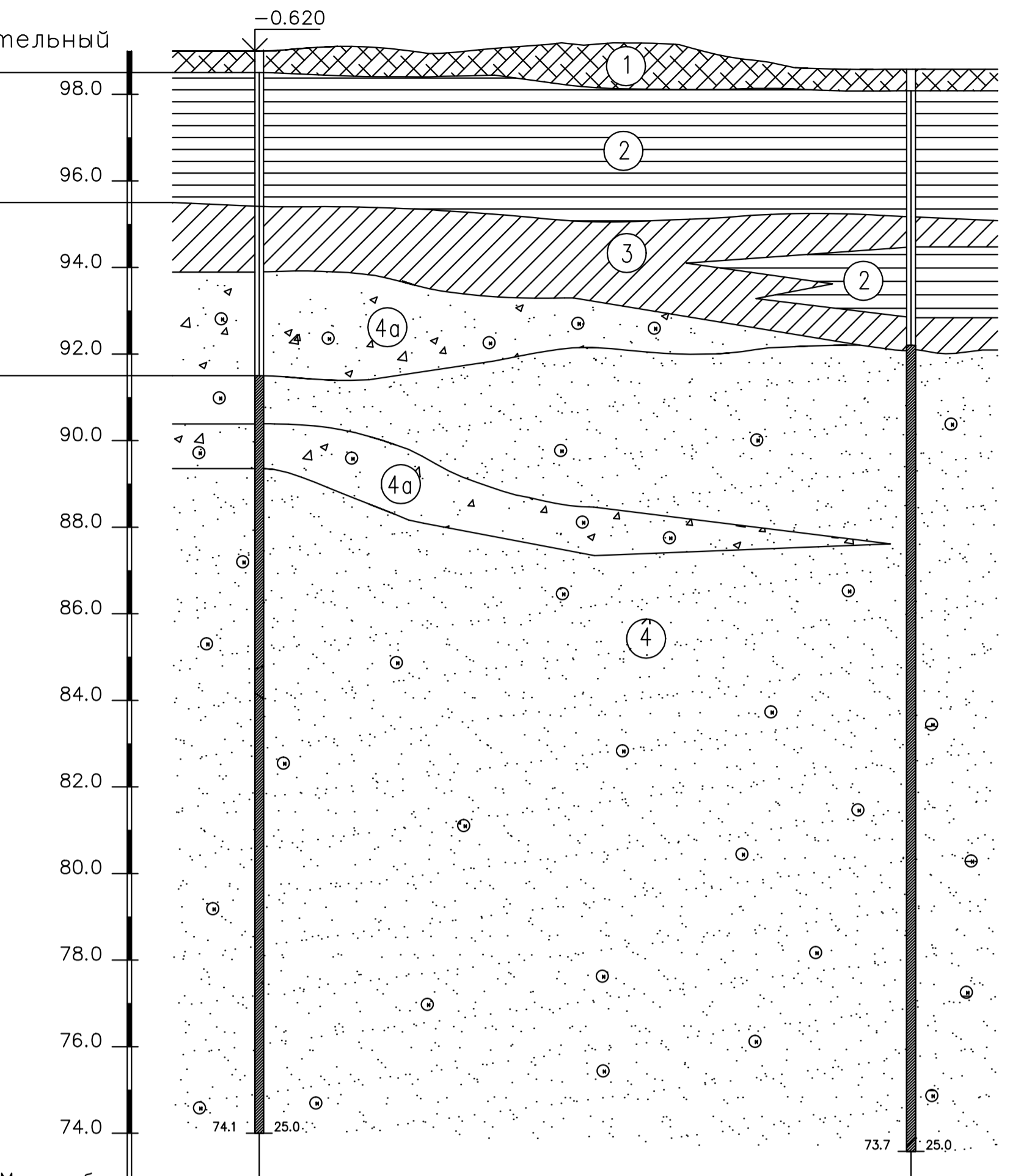


Геологический разрез

Почвенно-растительный слой
Глина
 $E=7$ МПа
 $I=0,48$
 $\phi=6^\circ$

Суглинок
 $E=6$ МПа
 $I=0,36$
 $\phi=11^\circ$

Песок мелкий
 $E=21$ МПа
 $\phi=30^\circ$



Примечание

1. За отметку 0.000 принята отметка пола 1-го этажа.
2. По всему периметру здания устраивается бетонная отмостка шириной 1 м, с уклоном от здания 1:10.
3. Горизонтальная гидроизоляция выполняется на отметке -2.800 из 3-х слоев рубероида.
4. Гидроизоляция под фундаментные плиты устраивают из цементно-песчаного раствора (составом 1:2)
5. Расчетное сопротивление грунта $R=179,47$ кПа
6. Нагрузка действующая на фундамент $N=230565$ кН

- 1 Почвенно-растительный слой
- 2 Глина
- 3 Суглинок
- 4 Песок мелкий
- 4а Песок мелкий с прослойками средней крупности

Масштабы:
гориз. 1:500
верт. 1:100

Номер скв	Скв.1	Скв.5
Отм. устья, м	99.10	98.68
Глубина, м	25.00	25.00
Рас-ние, м		75.50

План фундамента мелкозаложения

ФМ-1 низ фундамента на отм. -4.470



Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
1	Монолитный фунг-т	ФМ-1	3200	м ³

Защ. каф.	Глухов В.С.	ВКР-2069059-08.04.01-151094-17
Руковод.	Кузнецов А.А.	
Консультанты		17-ти этажный жилой дом по ул. Азовской в г. Ульяновске на сваях с наконечником
Архитект.	Гришкин А.В.	
Конструк.	Ласкоб Н.Н.	ОиФ
ОиФ	Кузнецов А.А.	
ТСП	Гареев И.Н.	Экономика
Экономика	Кузнецов А.А.	
БЖД	Кузнецов А.А.	План фундамента мелкозаложения, разрез 1-1, геологический разрез, спецификация
Н.контр.	Кузнецов А.А.	
Разраб.	Богомолова А.В.	ПГУАС каф. ГДС гр. Ст-23м

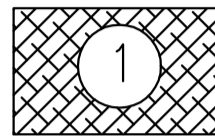
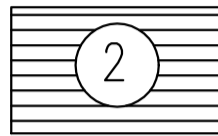
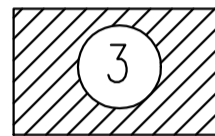
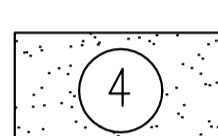
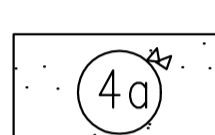
Копировал

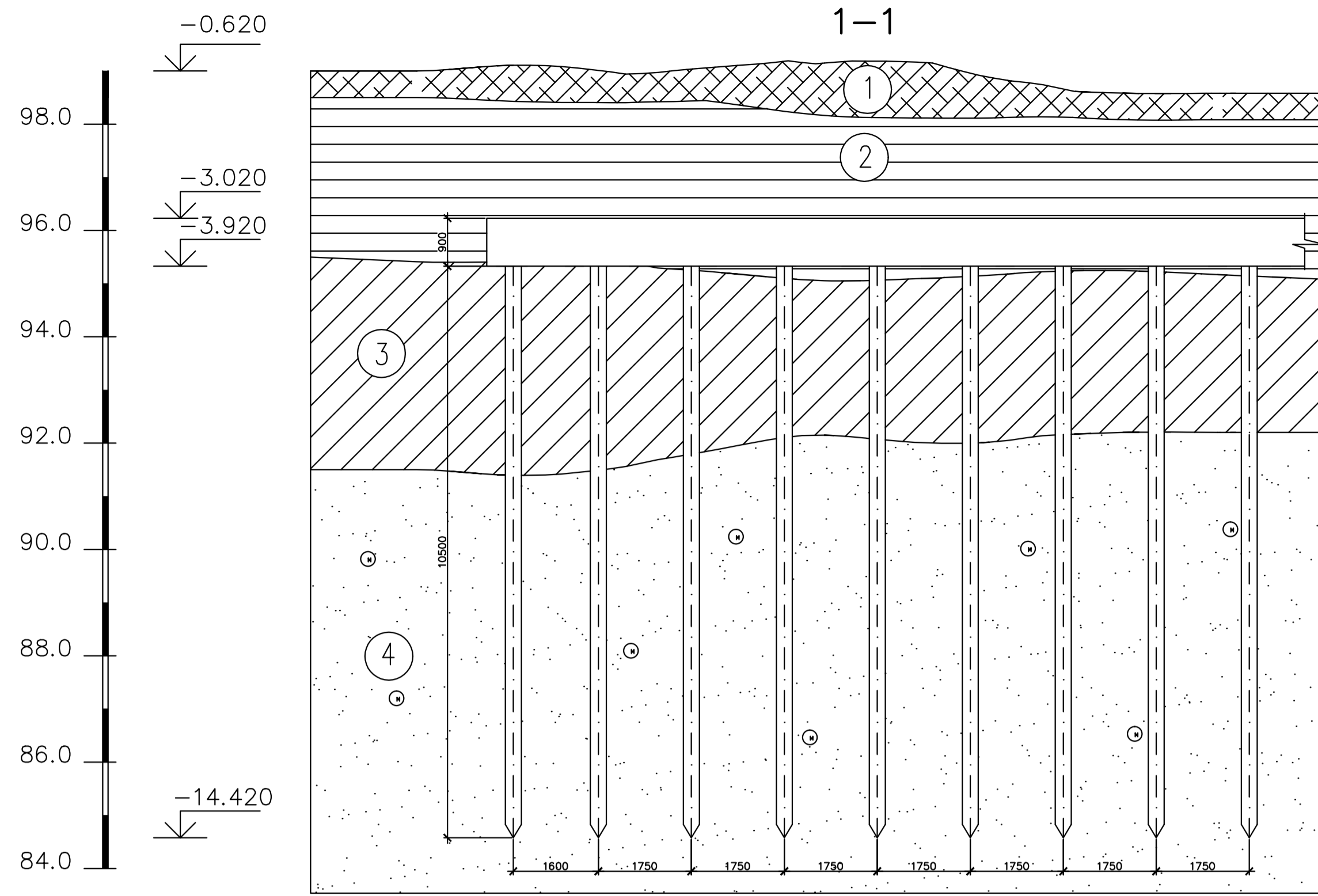
Формат А1

Имя, № поз. | План, и дата | Взам. инв. № | Инв. № суб. | Справ. № | Перв. примен.

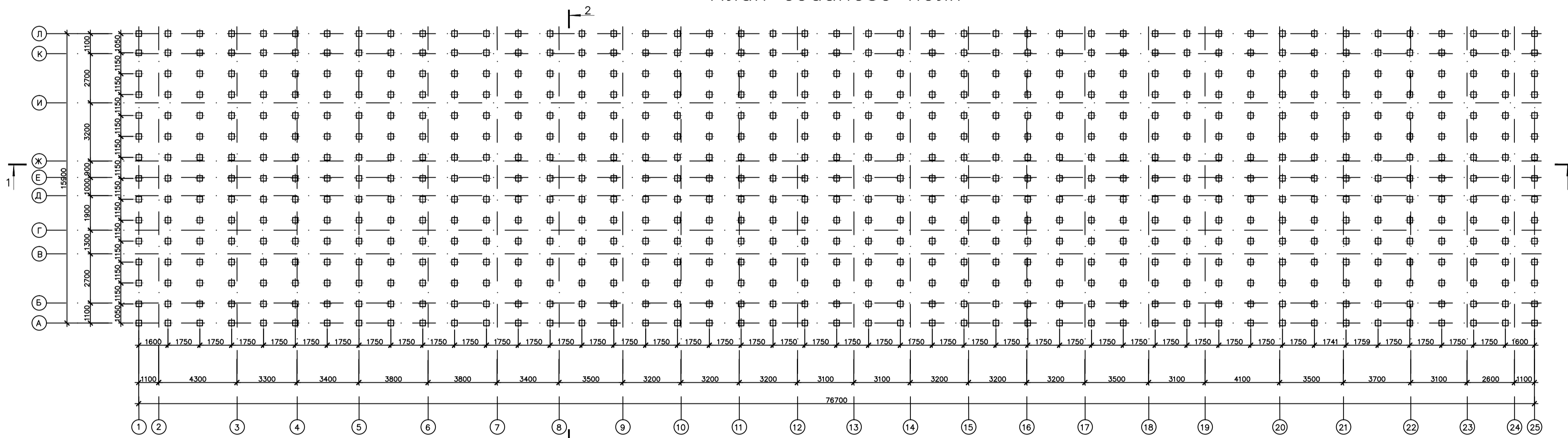
Примечание

1. За отметку 0.000 принята отметка пола 1-го этажа.
2. По всему периметру здания устраивается бетонная отмостка шириной 1 м, с уклоном от здания 1:10.
3. Горизонтальная гидроизоляция выполняется на отметке -2.800 из 3-х слоев рубероида.
4. Гидроизоляция под фундаментные плиты устраивают из цементно-песчаного раствора (составом 1:2).
5. Расчетная нагрузка на сваю $N_{p,ф} = 400 \text{ кН}$
6. Несущая способность сваи определена по результатам статического зондирования $F_d = 793 \text{ кН}$
7. Нагрузка, действующая на фундамент $N_{II} = 230565 \text{ кН}$

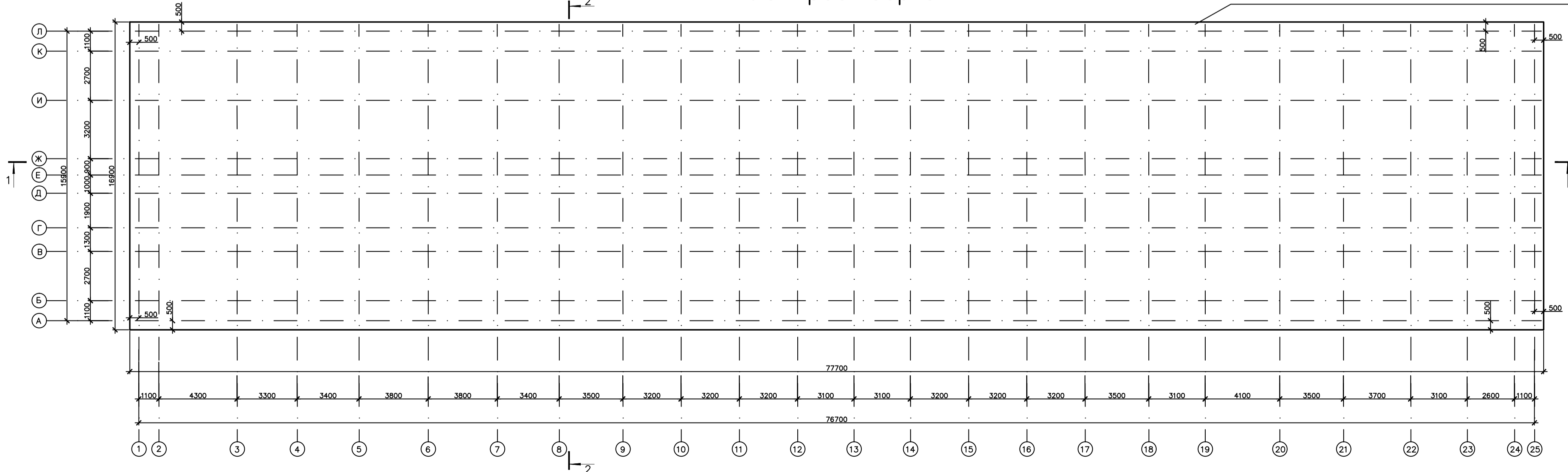
- | | | | |
|---|--|---|--------------|
|  | Почвенно-растительный слой |  | Глина |
|  | Суглинок |  | Песок мелкий |
|  | Песок мелкий с прослойками средней крупности | | |



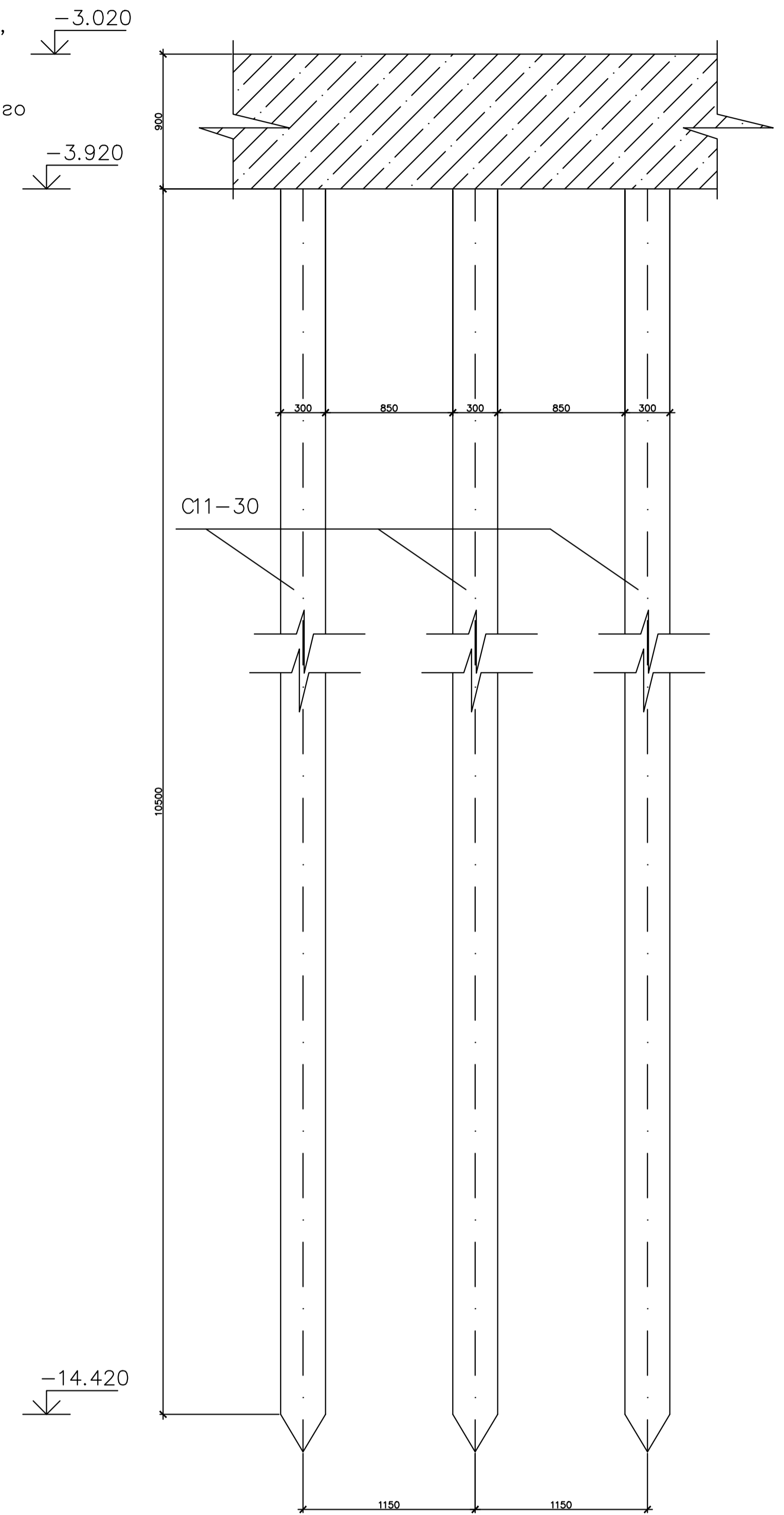
План свайного поля



План ростверка



2-2



Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
1	Ростверк монолитный	PM-1	1315	м ³
2	Свая	С 11-30	675	шт

Защ. каф.	Глухов В.С.			ВКР-2069059-08.04.01-151094-17
Руковод.	Кузнецов А.А.			
Консультанты				17-ти этажный жилой дом по ул. Азовской в г. Ульяновске на сваях с наконечником
Архитект.	Гришкин А.В.			
Конструк.	Ласкоб Н.Н.			ОуФ
ОуФ	Кузнецов А.А.			
ТСП	Гарькин И.Н.			ОуФ
Экономика	Кузнецов А.А.			
БЖД	Кузнецов А.А.			ПГУАС
Н. контр.	Кузнецов А.А.			
Разраб.	Богемолова А.В.			каф. ГДС гр. Ст-23м

Копировал

Формат А1

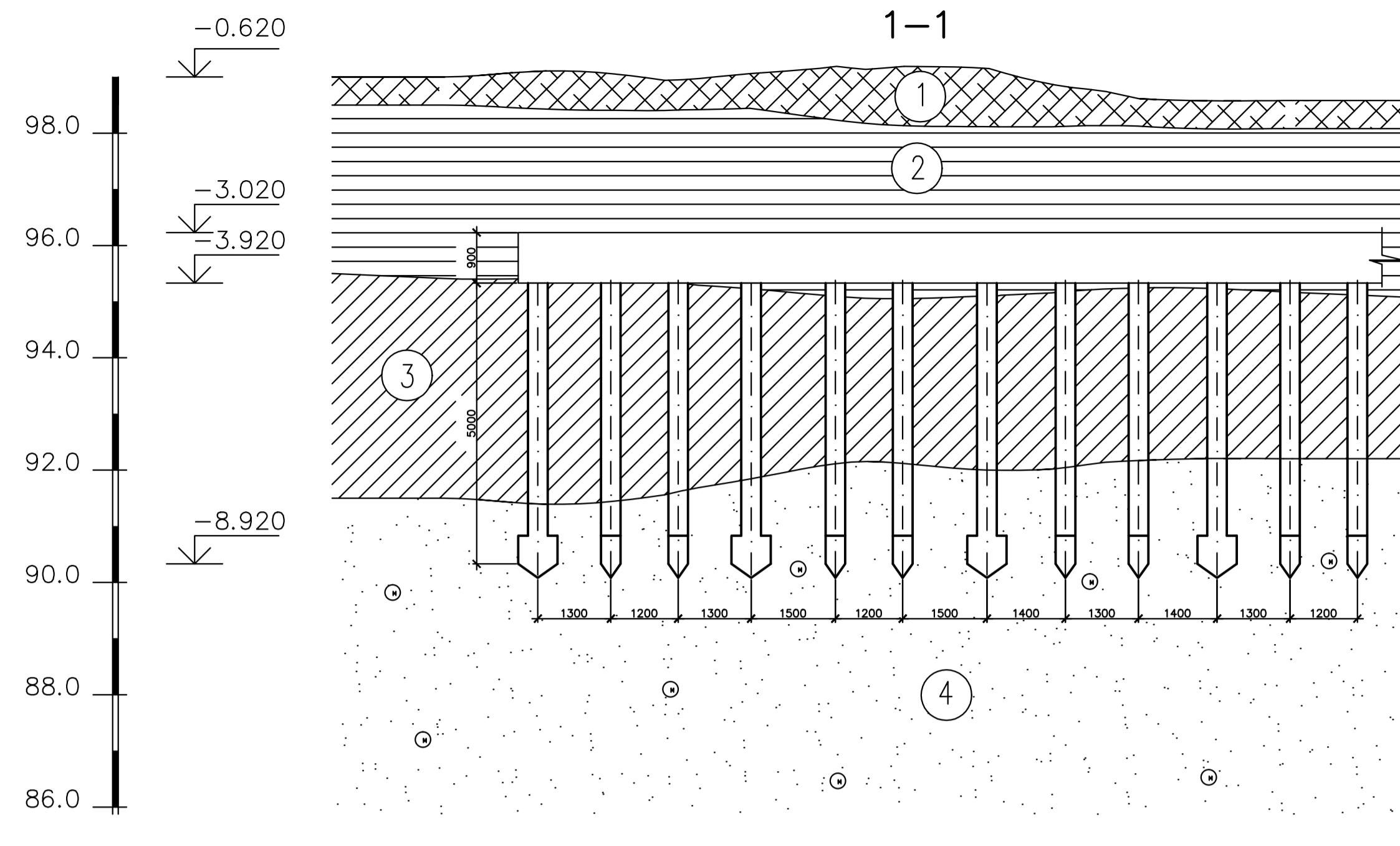
Лист 7

Лист 8

Лист 9

Лист 10

Лист 11

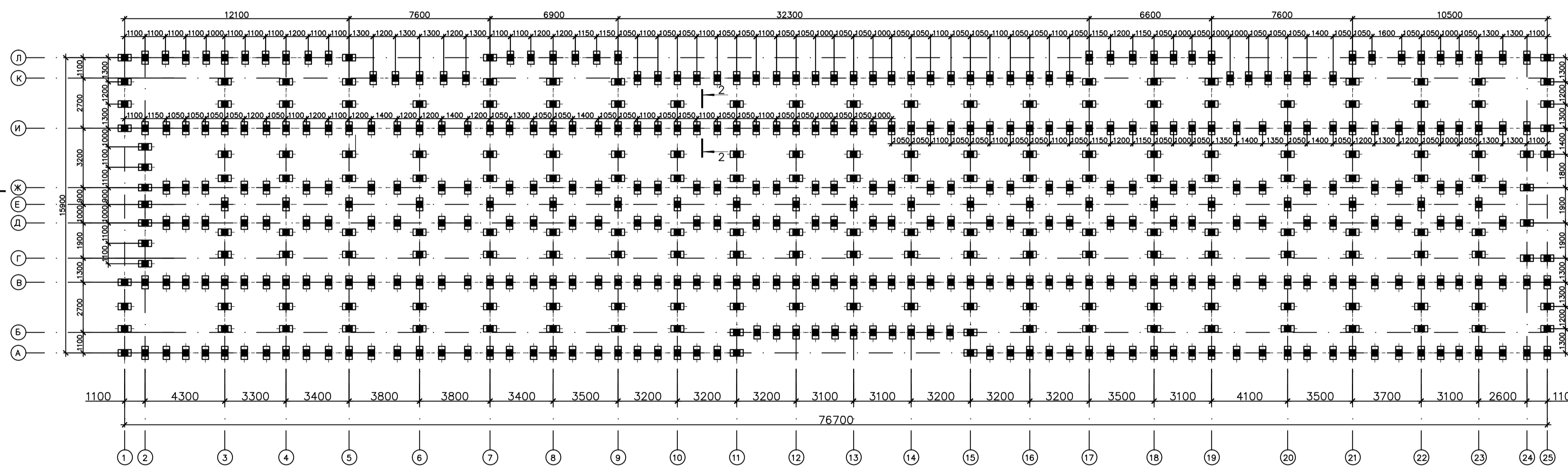


Примечание

1. За отметку 0.000 принята отметка пола 1-го этажа.
2. По всему периметру здания устраивается бетонная отмостка шириной 1 м, с уклоном от здания 1:10.
3. Горизонтальная гидроизоляция выполняется на отметке -2.800 из 3-х слоев рубероида.
4. Гидроизоляция под фундаментные плиты устраивают из цементно-песчаного раствора (составом 1:2)
5. Расчетная нагрузка на сваю $N_{p,р} = 683 \text{ кН}$
6. Несущая способность сваи определена по результатам статического зондирования $F_d = 955 \text{ кН}$
7. Нагрузка, действующая на фундамент $N_{II} = 230565 \text{ кН}$
8. Расчетная осадка $S = 2,01 \text{ см}$

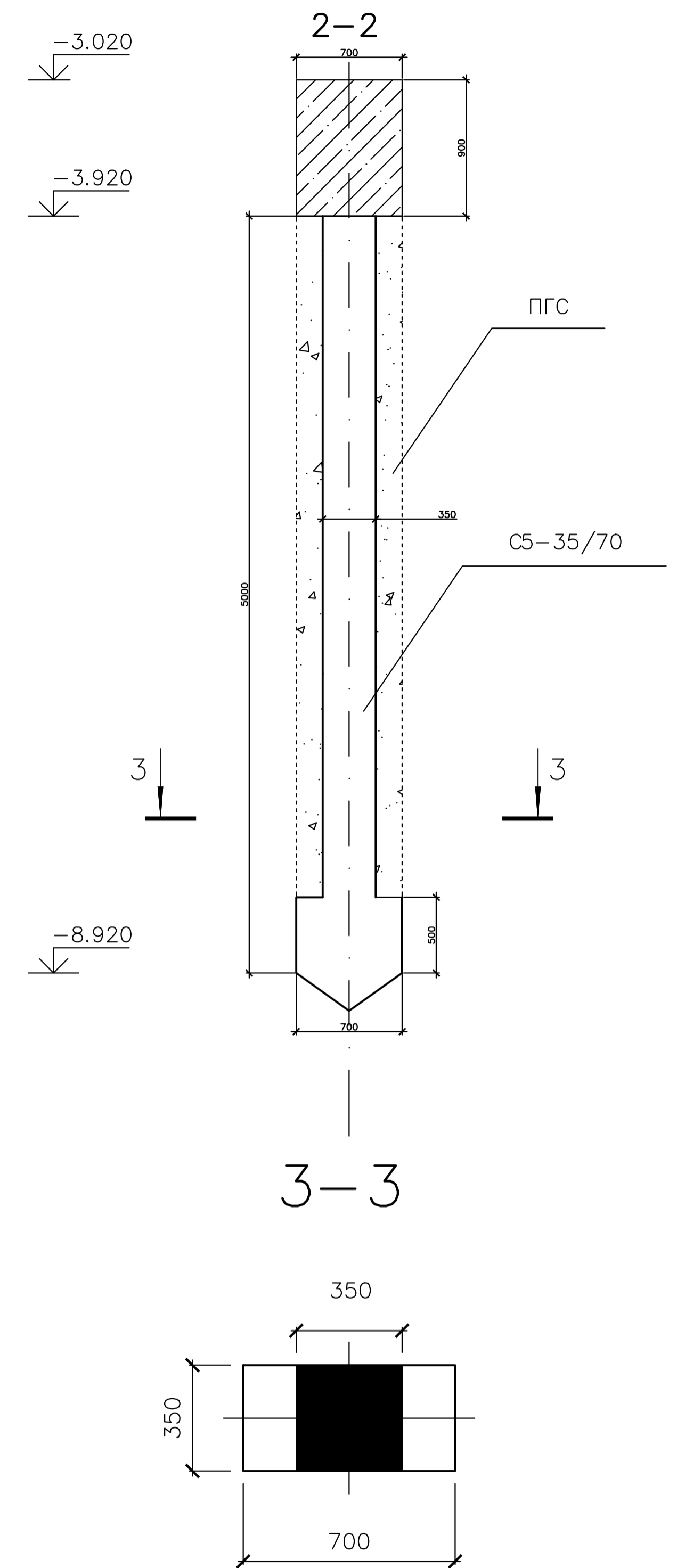
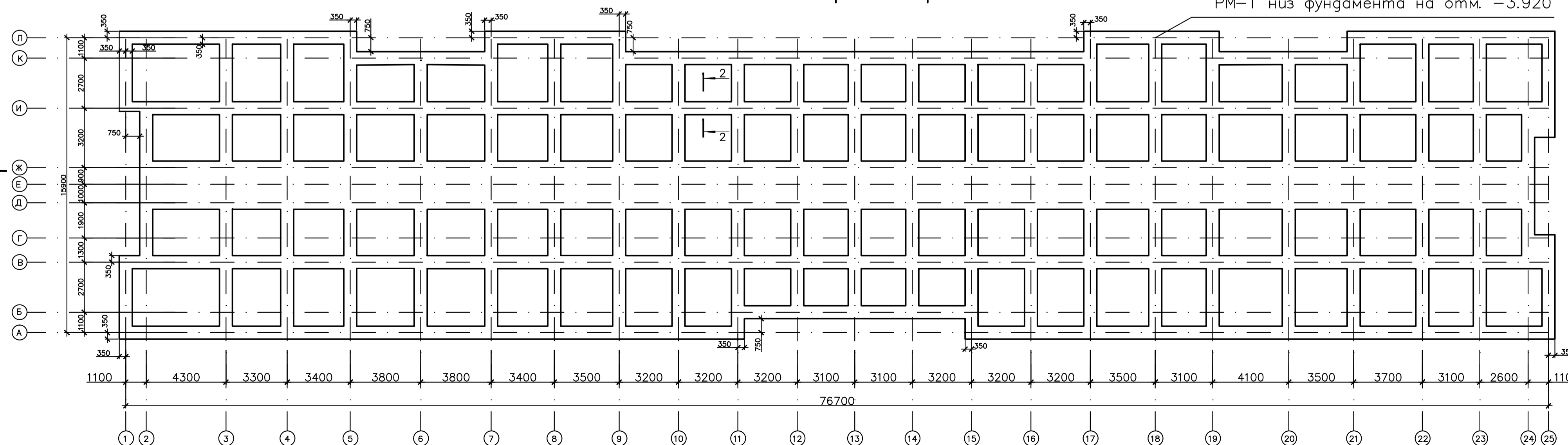
- | | | | |
|--|--|--|--------------|
| | Почвенно-растительный слой | | Глина |
| | Суглинок | | Песок мелкий |
| | Песок мелкий с прослойками средней крупности | | |

План свайного поля



План ростверка

РМ-1 низ фундамента на отм. -3.920



Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
1	Ростверк монолитный РМ-1		530	м ³
2	Свая с наконечником	С 5-35/70	563	шт

Заб. каф.	Глухов В.С.	ВКР-2069059-08.04.01-151094-17		
Руковод.	Кузнецов А.А.			
Консультанты			17-ти этажный жилой дом по ул. Азовской в г. Ульяновске на сваях с наконечником	
Архитект.	Гришкин А.В.			
Конструк.	Ласьков Н.Н.	ОиФ	Страница	Лист
ОиФ	Кузнецов А.А.		ВКР	8
ТСП	Гаркин И.Н.	ПГУАС		
Экономика	Кузнецов А.А.	коф. ГДС гр. Ст-23м		
ЕЖД	Кузнецов А.А.	План свайного поля, план ростверка, разрез 1-1, разрез 2-2, разрез 3-3, спецификация		
Н.контр.	Кузнецов А.А.			
Разраб.	Богомолова А.В.			

Копировал

Формат А1

Парр. примеч.

Стор. №

Парр. и дата

Взам. инв. № Инв. № убр.

Парр. и дата

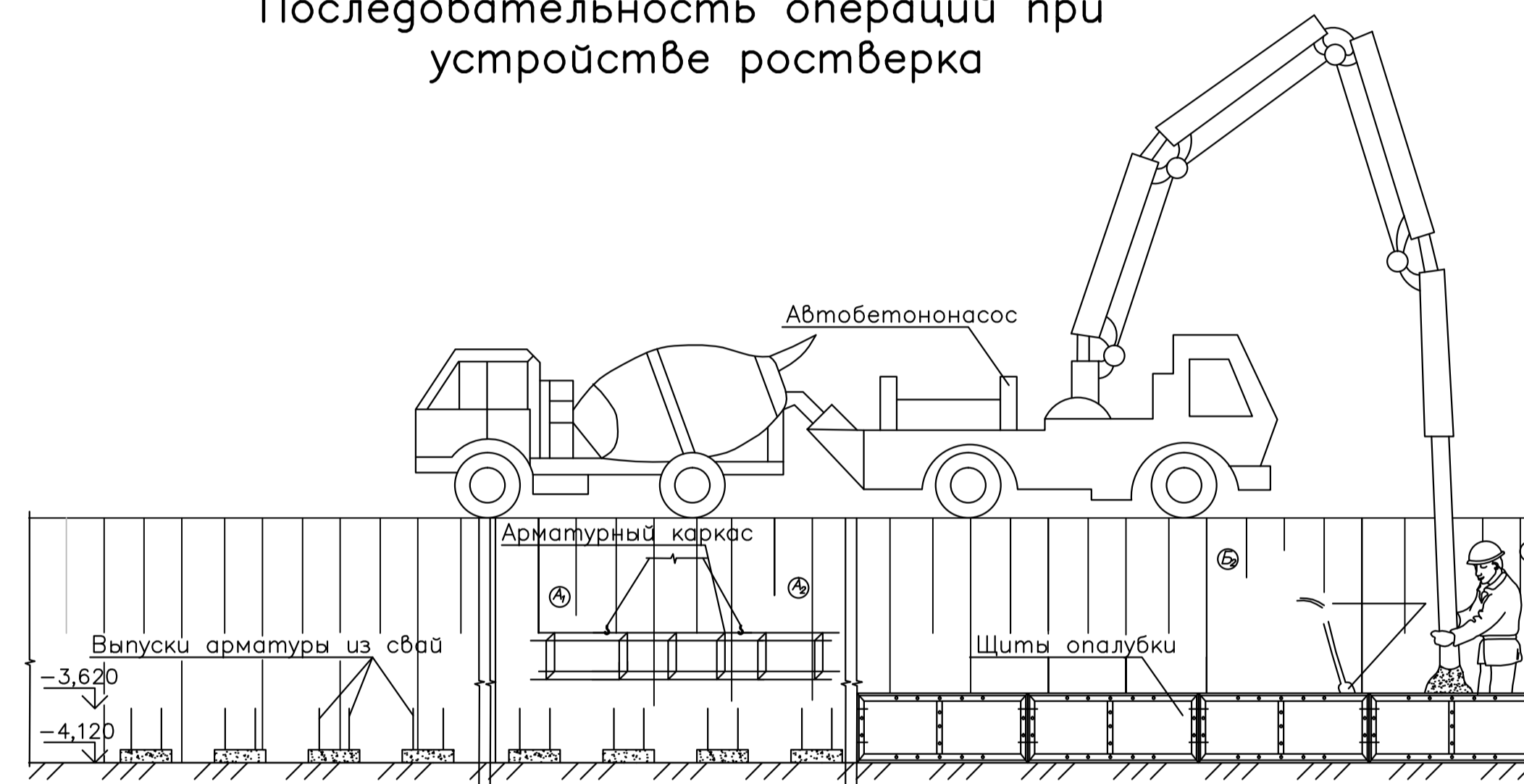
Инд. № подл.

Краткое содержание производства работ при устройстве фундаментов

- Свая с наконечником состоит из элементов 2-х видов – верхней части сваи и наконечника.
 - Верхняя часть имеет размеры 350x350 мм, длиной 4,5 м.
 - Наконечник сваи изготавливается с острием и имеет размеры 700x350 мм, длиной 0,5 м.
 - Наконечник имеет в верхней части закладную деталь для соединения. Верхний элемент сваи имеет анкерную деталь на нижнем конце для соединения.
- Для забивки свай с наконечником могут использоваться подвесные молоты, дизель-молоты (штанговые и трубчатые).
 - Начало погружения нижнего элемента должно производиться одиночными ударами с небольшой высоты падения ударной частью молота. При этом особенно строго необходимо следить за правильным положением элемента как в плане, так и по вертикали. К полной забивке можно переходить только после того, как будет обеспечено погружение элемента в заданной точке и в заданном направлении.
- Пробную забивку свай вести с отметки низа ростверка, подвесным механическим молотом, со снятием отказограммы по каждому метру погружения. После "отдыха" свай выполнить контрольную добивку сериями из 3 и 5 ударов в соответствии с ГОСТ 5686-2012.
- Перед массовой забивкой рабочих свай необходимо провести статические испытания четырех контрольных свай, выделенных на плане свай, в соответствии с требованиями ГОСТ 5686-2012. Нагрузка на контрольную сваю при статических испытаниях составляет $683 \times 1,25 = 853,7$ кН. По результатам статических испытаний производится корректировка свайного поля.
- Продолжительность "отдыха" свай составляет не менее 7 суток и окончательно определяется программой полевых испытаний.
- Расчетный отказ сваи определяется организацией, производящей забивку свай, по СП 50-102-2003 в зависимости от расчетной энергии удара молота и несущей способности сваи $F_d = 955$ кН.
- Максимально допустимые отклонения свай от проектного положения должны соответствовать СНиП 3.02.01-87 и СП 50-102-2003.
- На нижнюю часть дизель-молота устанавливают два штанга-уплотнителя, производящих уплотнение ПГС каждые 0,5 м.
- На каждый штанга-уплотнитель передается нагрузка 2,5 т.с. Уплотнение продолжается до тех пор, пока глубина полости не будет более 300 мм.



Последовательность операций при устройстве ростверка



Устройство монолитного ростверка

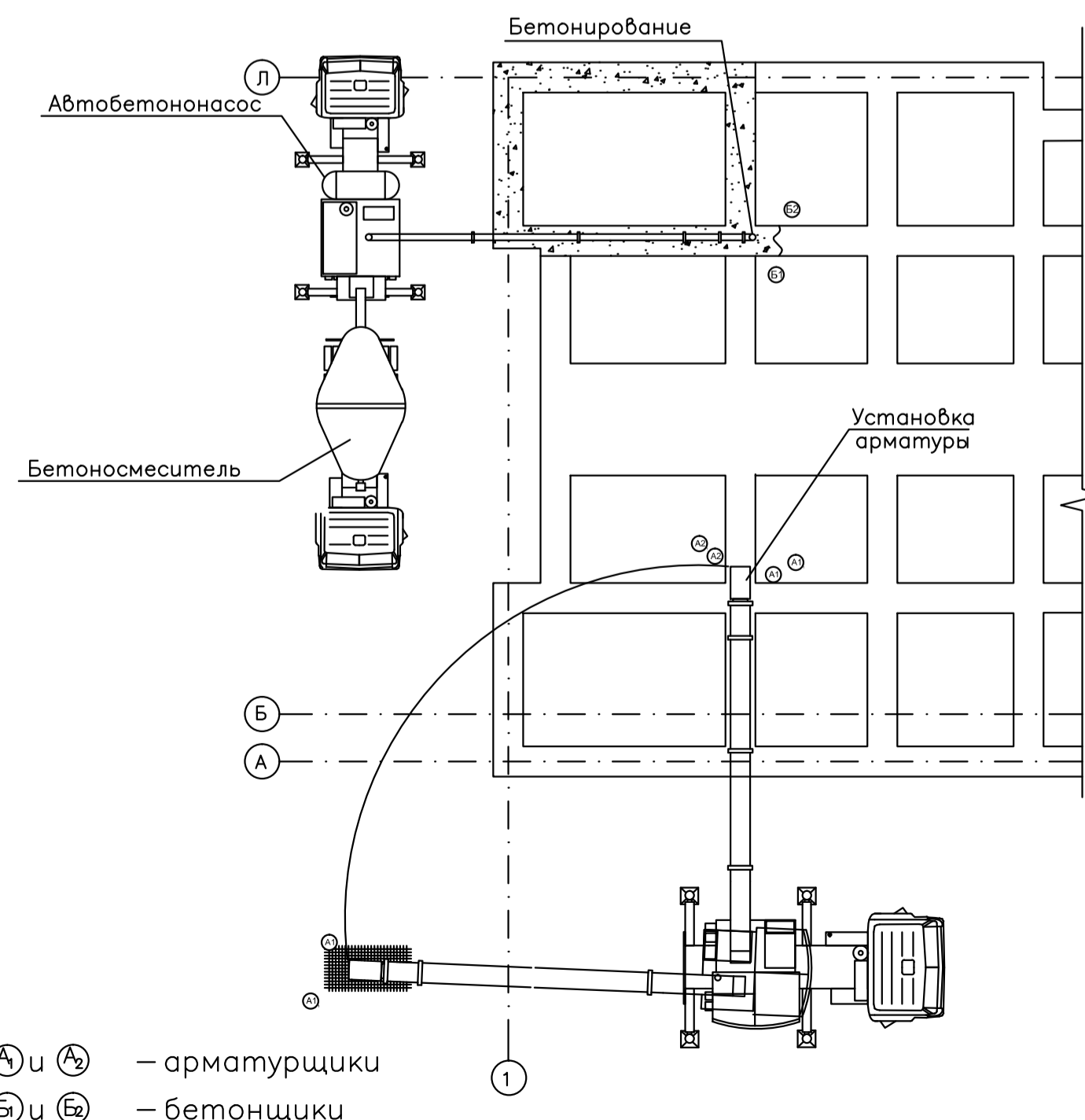
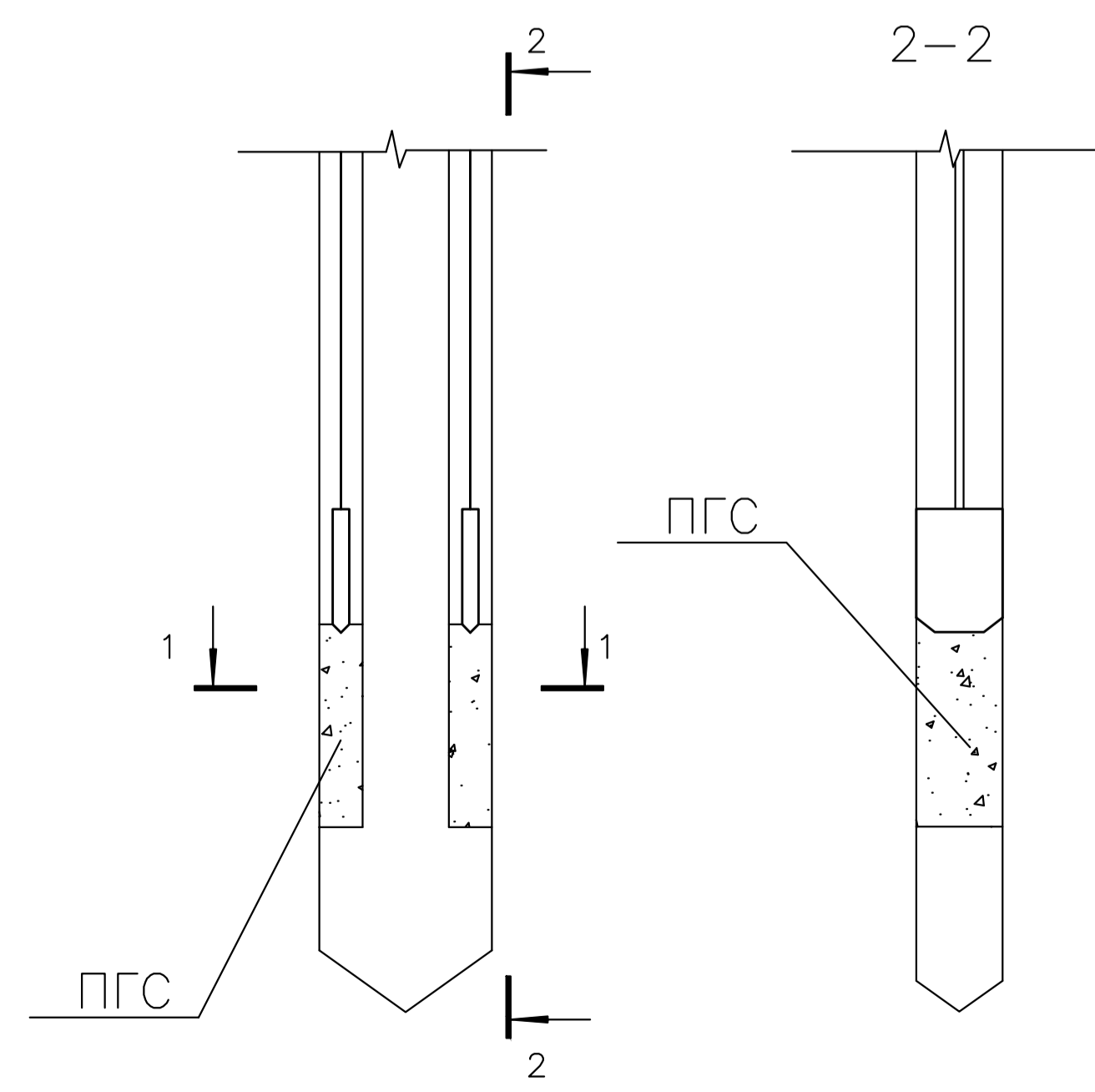
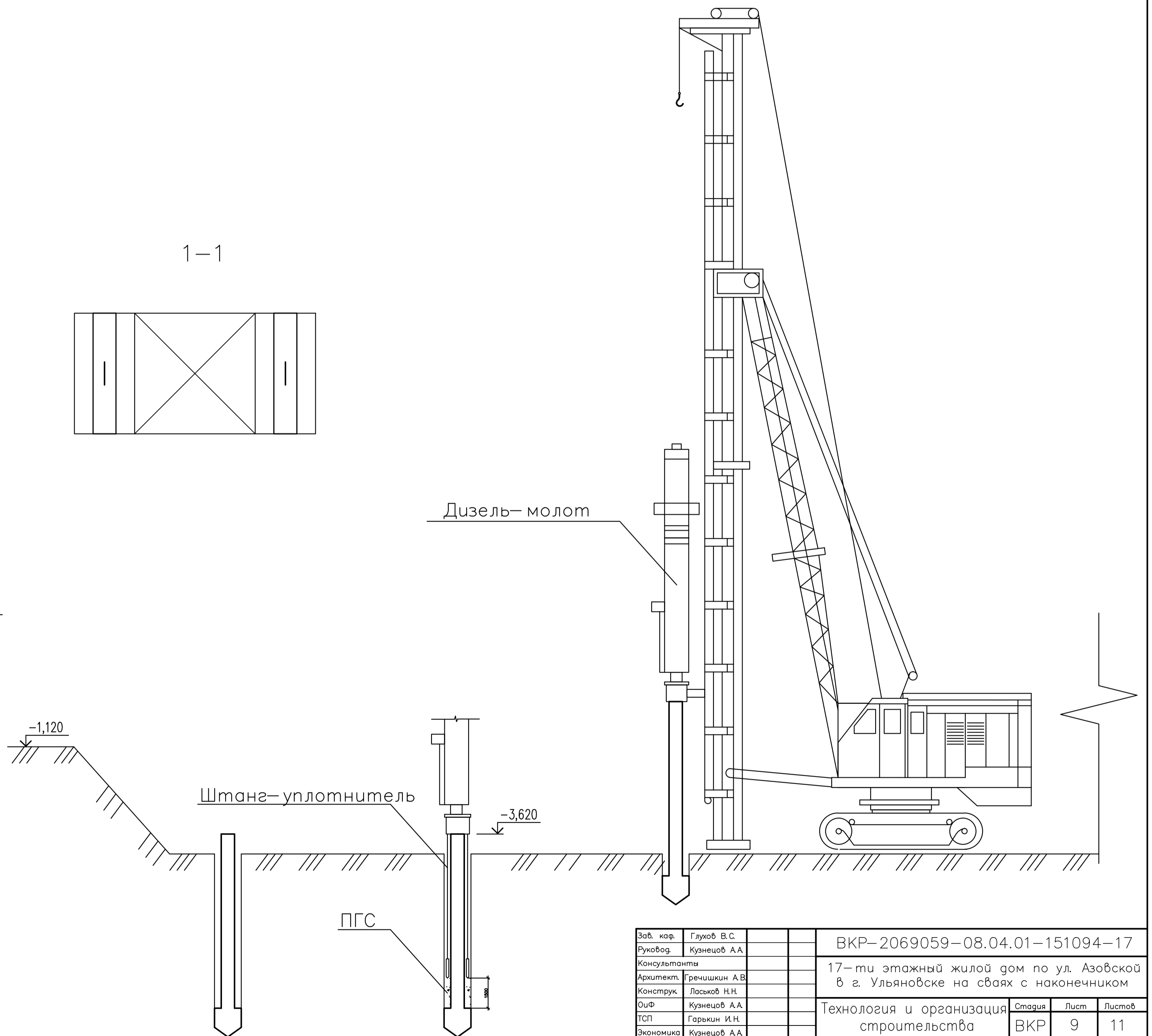


Схема расположения штанг-уплотнителей



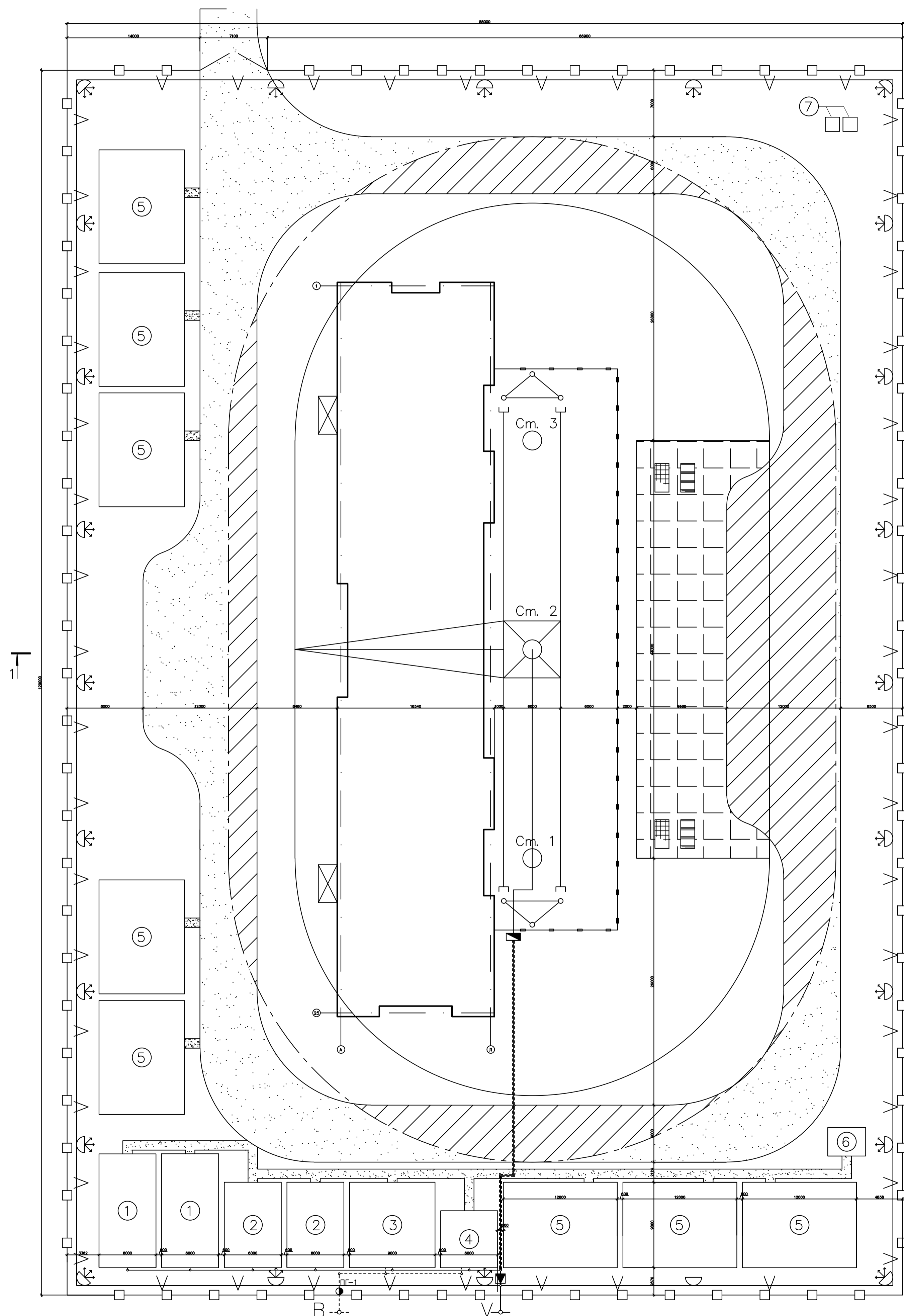
Технология забивки свай



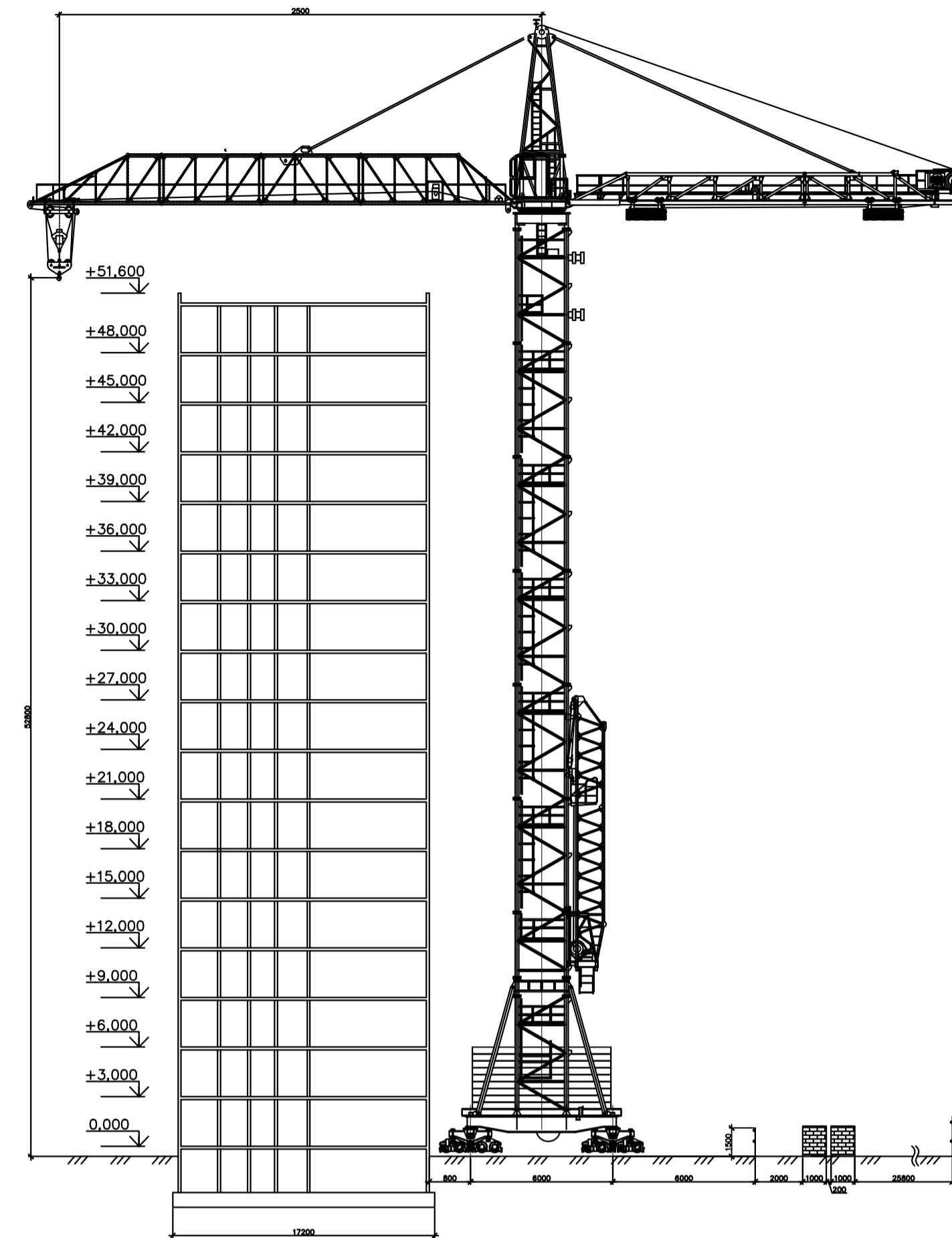
Ⓐ и Ⓑ – арматушки
Ⓒ и Ⓓ – бетонщики

Заб. каф.	Глухов В.С.			ВКР-2069059-08.04.01-151094-17
Руковод.	Кузнецов А.А.			17-ти этажный жилой дом по ул. Азовской в г. Ульяновске на сваях с наконечником
Консультанта				
Архитект.	Гренишкин А.В.			
Конструк.	Ласьков Н.Н.			
ОиФ	Кузнецов А.А.			Технология и организация строительства
ТСП	Гарькин И.Н.			Страница
Экономика	Кузнецов А.А.			ВКР
БЖД	Кузнецов А.А.			9
Н.контр.	Кузнецов А.А.			11
Разраб.	Бегомолова А.В.			ПГУАС
				каф. ГДС гр. Ст-23м

Строительный генеральный план



1-1



Условные обозначения:

- ПГ-1
- Пожарный гидрант
- Временная электросеть
- Рубильник
- Временный водопровод
- Трансформаторная подстанция
- Проектор
- Опасная зона
- Временная дорога
- Открытый склад
- Площадка для хранения грузозахватных приспособлений и тары
- Площадка для приема раствора и бетона
- Граница опасной зоны
- Строящееся здание
- Навес
- Кран башенный
- Ограждение строительной площадки

Экспликация зданий и сооружений

n/n	Наименование	Единицы измерения	Кол-во
1	Контора	м ²	144
2	Гардеробная	м ²	108
3	Душевая	м ²	81
4	Столовая	м ²	36
5	Закрытый склад	м ²	1272
6	Склад инструментария	м ²	12
7	Туалет	м ²	4,5

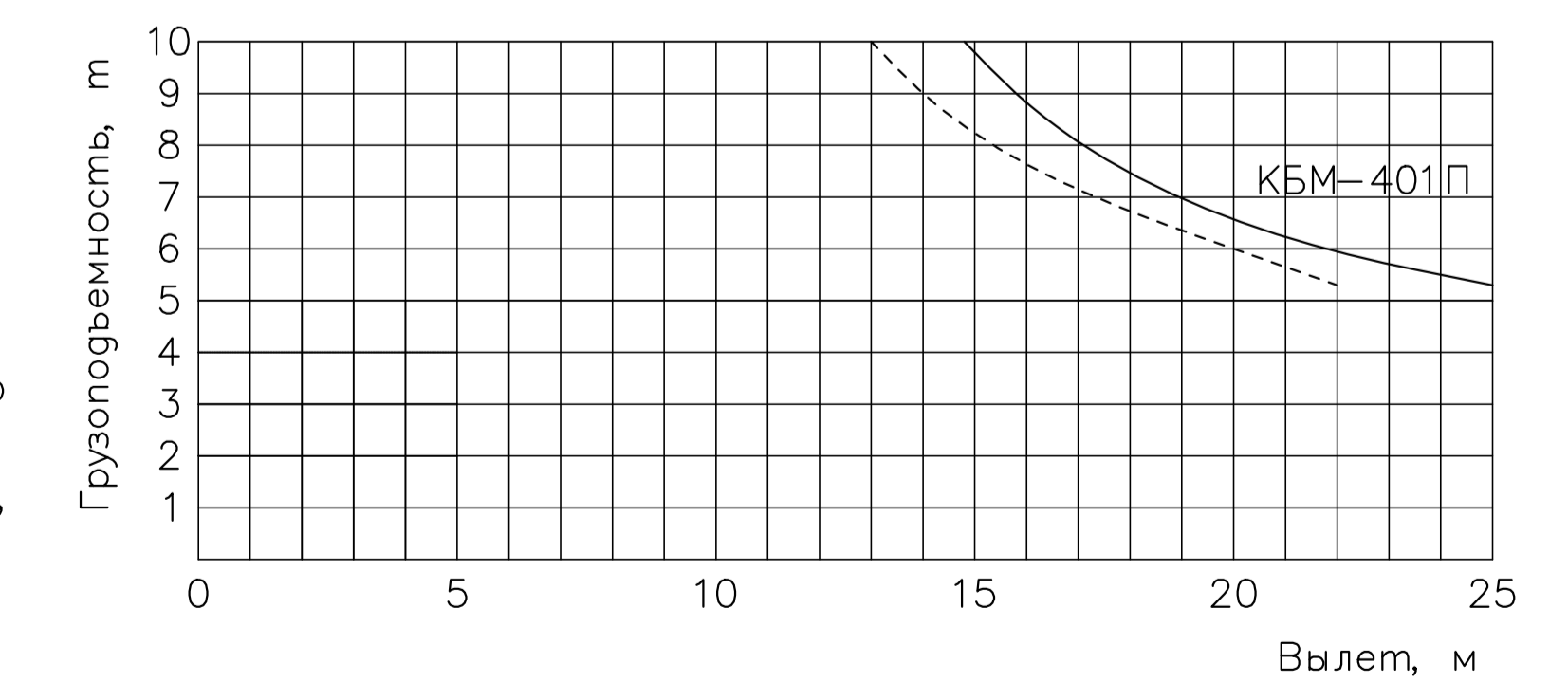
ТЭП стройгенплана:

- Площадь строительной площадки – 11352 м²
- Площадь застройки постоянными строящимися зданиями – 1220 м²
- Площадь застройки временными зданиями и сооружениями – 385,5 м²
- Площадь складов – 1690 м²
- Коэффициент компактности застройки 31,6%
- Коэффициент застройки 10,74%

Техника безопасности

- Доступ в опасные зоны рабочим, которые не заняты на выполнении определенных работ, запрещен
- Временные здания и сооружения должны размещаться вне зоны действия кранов.
- Административные и бытовые здания должны удаляться от объектов, выделяющих пыль, вредные газы на расстояние не менее 50 метров и расположены с наветренной стороны
- Туалеты должны располагаться на расстоянии, не превышающем 200м до наиболее удаленных рабочих мест
- Питьевые установки должны быть удалены от рабочих мест не более чем на 75м.
- Обеспечение необходимого освещения стройплощадки, проходов и рабочих зон.
- Размещение средств пожаротушения, а также определение мест для курения

График грузоподъемности модификаций крана КБМ-401П



Заб. каф.	Глухов В.С.								ВКР-2069059-08.04.01-151094-17
Руковод.	Кузнецов А.А.								17-ти этажный жилой дом по ул. Азовской в г. Ульяновске на сваях с наконечником
Консультанты									
Архитект.	Греницкий А.В.								
Констр.рук.	Ласков Н.Н.								
ОуФ	Кузнецов А.А.								
ТСП	Гаркин И.Н.								
Экономист	Кузнецов А.А.								
БЖД	Кузнецов А.А.								
Н.контр.	Кузнецов А.А.								
Разраб.	Богомолова А.В.								
									Строительный генеральный план, ТЭП стройгенплана, экспликация зданий и сооружений, условные обозначения, график грузоподъемности модификаций крана
									ПГУАС
									каф. ГДС гр. Ст-23м

Согласовано
 Инф. ? мод. ? Подп. и дата Взам. инб. ?

