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

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

_____ Г.В. Игнатьев
подпись *инициалы, фамилия*

«15» июня 2017 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде бакалаврской работы
проекта, работы

08.03.01 «Строительство»
код, наименование направления

Пищеблок для больницы со столовой для персонала на 50 мест Перинатальный центр г. Абакан
тема

Руководитель _____ _____ Г.В. Игнатьев
подпись, дата *должность, ученая степень* *инициалы, фамилия*

Выпускник _____ К.А. Лисенко
подпись, дата *инициалы, фамилия*

Красноярск 2017

Продолжение титульного листа БР по теме Пищеблок для больных со стационаром для персонала на 50 мест Приисковый район г. Абакан

Консультанты по разделам:

архитектурно-строительный	20.05.17	Е.В. Казакова
наименование раздела	*подпись, дата*	*инициалы, фамилия*
расчетно-конструктивный		С.В. Григорьев
	подпись, дата	*инициалы, фамилия*
фундаменты		О.М. Пресной
	подпись, дата	*инициалы, фамилия*
технология строит. производства		Игнатьев П.В.
	подпись, дата	*инициалы, фамилия*
организация строит. производства		Игнатьев П.В.
	подпись, дата	*инициалы, фамилия*
экономика	8.06.17	В.В. Пухова
	подпись, дата	*инициалы, фамилия*
Нормоконтролер		Игнатьев П.В.
	подпись, дата	*инициалы, фамилия*

Содержание

ВВЕДЕНИЕ…….……5
1. Архитектурно-строительный раздел ……..……..6
2. Расчетно-конструктивный раздел……..…21
2.1. Компоновка конструктивной схемы здания…… 21
2.2. Расчет диска (плиты) перекрытия на отм. -0,500 в осях 1-8/А-Г..22
2.2.1. Исходные данные……..22
2.2.2. Сбор нагрузок на плиту перекрытия……..22
2.2.2.1. Постоянные нагрузки…….22
2.2.2.2. Временные кратковременные нагрузки……..23
2.2.2.3. Временные длительные нагрузки……24
2.2.3 Статический расчет монолитного перекрытия…….24
2.2.4. Анализ результатов расчета плиты..……25
2.3. Проектирование фундаментов……...32
2.3.1. Исходные данные……..32
2.3.2. Анализ грунтовых условий…….....33
2.3.3. Сбор нагрузок на фундамент…….35
2.3.3.1. Общие данные…….35
2.3.3.2. Сбор нагрузок на перекрытие……35
2.3.3.3. Сбор нагрузок на покрытие……..37
2.3.3.4. Сбор нагрузок на ростверк……38
2.3.4. Проектирование фундамента из забивных свай…….39
2.3.4.1. Определение несущей способности забивной сваи……39
2.3.4.2. Определение числа свай и проектирование ростверка….41
2.3.5. Проектирование фундамента из буронабивных свай……42

2.3.5.1. Определение несущей способности буронабивной сваи…42
2.3.5.2. Определение числа свай и проектирование ростверка….44
2.3.6. Сравнение забивных и буронабивных вариантов фундаментов…….47
3. Технология и организация строительного производства……..50
3.1. Технология строительного производства…….50
3.1.1. Область применения…….50
3.1.2. Общие положения……..50
3.1.3. Организация и технология выполнения работ…….51
3.1.3.1. Подготовительные работы……51
3.1.3.2. Основные работы……..52
3.1.3.3. Заключительные работы……..55
3.1.4. Требования к качеству работ……55
3.1.5. Потребность в материально-технических ресурсах……58
3.1.5.1. Выбор крана по техническим параметрам……59
3.1.5.2. Поперечная привязка крана вблизи котлована ……60
3.1.5. Техника безопасности и охрана труда……61
3.1.6. Технико-экономические показатели……..63
3.2. Организация строительного производства……64
3.2.1. Область применения строительного генерального плана ……64
3.2.1.1 Характеристика строительной площадки…….65
3.2.1.2 Характеристика района строительства и условий строительства…….…66
3.2.2 Выбор монтажных кранов и грузоподъемных механизмов, расчет и подбор установок производственного назначения…….67
3.2.3 Привязка монтажных кранов и грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию…….……70
3.2.4 Определение зон действия монтажных кранов и грузоподъемных механизмов с учетом реальных условий строительства……..……..…..70
3.2.5 Проектирование временных проездов и автодорог……..71

3.2.6 Проектирование складского хозяйства и производственных мастерских: обоснование размеров и оснащения площадок для складирования материалов, конструкций, оборудования……...….72

3.2.7 Расчет автомобильного транспорта……...…73

3.2.8 Проектирование бытового городка…….…75

3.2.9 Расчет потребности в электроэнергии топливе, паре, кислороде и сжатом воздухе на период строительства, выбор источника и проектирование схемы электроснабжения строительной площадки……..…..76

3.2.10 Расчет потребности в воде на период строительства……79

3.2.11 Мероприятия по охране труда и технике безопасности…….……..81

3.2.12 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов…….……..87

3.2.13 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана…88

3.2.14 Определение продолжительности строительства……...89

4. Экономика строительства…….…90

4.1 Определение стоимости строительства на основе нормативов НЦС…….91

4.2 Пояснительная записка к локальной смете на устройство монолитного фундамента……..……94

4.2.1 Анализ локального сметного расчета на устройство монолитного фундамента……96

4.3 Технико – экономические показатели объекта……...97

ЗАКЛЮЧЕНИЕ……100

Список литературы……..101

ПРИЛОЖЕНИЕ А …….. ……107

ВВЕДЕНИЕ

Дипломное проектирование направлено на систематизацию, закрепление и расширение теоретических знаний и практических навыков по специальности.

Разработка дипломного проекта подтверждает умение самостоятельно решать на основании полученных знаний инженерно-строительные, экономические, производственные и научно-технические задачи.

Дипломный проект разработан согласно заданию на строительство пищеблока для больных со столовой для персонала на 50 мест, Перинатальный центр г.Абакан.

В состав комплекса Перинатального центра входят следующие здания:

- Главный корпус;
- Пищеблок для больных со столовой для персонала на 50 мест;
- Теплая стоянка на 10 м/мест;

А также ряд технических зданий (трансформаторные подстанции, станция медицинского газоснабжения, проходные).

Актуальность проекта заключается в том, что пищеблок со столовой запроектированы в составе строительства комплекса Перинатального центра в хозяйственной зоне в отдельно стоящем 2-х этажном монолитном здании с подвалом и имеет непосредственную связь с главным корпусом по теплому переходу в уровне подвала . Пищеблок запроектирован изолировано от столовой – это две совершенно самостоятельные службы разного подчинения и каждая из них имеет полный необходимый набор помещений. Основное назначение, которых – это обеспечение питанием больных перинатального центра и персонала, работающего в центре.

Таким образом, можно сделать вывод, что тема дипломного проекта весьма актуальна, а строительство пищеблока со столовой целесообразно.

1 Архитектурно-строительный раздел

Проектируемый объект – Пищеблок для больных со столовой для персонала на 50 мест, Перинатальный центр г.Абакан, расположен в административно-деловом центре I жилого района, между дренажным каналом и частным сектором по ул.Озёрная, в г.Абакане.

Проект разработан для условий строительства в I климатическом районе со следующими харакеристиками:

- расчетная зимняя температура наружного воздуха t= минус 37º

- нормативное значение ветрового давления - W = I (0,38 кПа)

- нормативное значение веса снегового покрова на 1м2 горизонтальной поверхности земли S = II (1,2кПа)

-нормативная глубина промерзания грунтов -2,9м

- временные нагрузки приняты в соответствии со СП 20.13330.2016

Вид строительства – новое строительство

Класс ответственности зданий – II (нормальный)

Степень огнестойкости – II

Класс конструктивной пожарной опасности здания- С0

Сейсмичность площадки оценивается в 7-мь баллов, с вероятностью 10%

Зона влажности – сухая

Влажностный режим помещений – нормальный (до 60%)

Продолжительность отопительного периода при среднесуточной температуре воздуха равной или ниже + 8ºС – 242 суток

Пищеблок рассчитан на обеспечение питанием больных и персонала Перинатального центра.

Пищеблок граничит:

- с юго-восточной стороны – со зданием хозяйственного корпуса и отделен от него пожарным проездом;

- с северо – восточной и юго-западной стороны – основным проездом;

- с восточной стороны от главного корпуса и связан с ним подземным переходом в уровне подвального этажа.

Объемно-планировочное решение основано на разделении здания на две службы: пищеблок и столовая, расположенных в подвальном и первом этажах. На втором этаже располагается столовая для персонала, которая является главным композиционным акцентом здания, выделенная полукруглым объемом и витражными окнами.

Здание двух этажное с подвалом и техническим этажом, габаритами в плане 39.0х15.6 м.

Таблица 1.1 – Объемно-планировочные показатели

№ пп	Наименование	Всего
1	Площадь застройки	862,4
2	Общая площадь в том числе подземная	2536,1 635,55
3	Расчетная площадь	1130,1
4	Полезная площадь	2179,8
5	Строительный объем В т.ч. подземной части	9876,7 2313,3
6	Отношение общей площади к расчетной К1	2,25
7	Отношение строительного объема к общей площади К2	3,90

Конструктивная схема здания - каркасная-рамно-связевая. Несущие стены выполнены из монолитного железобетона.

Максимальная высотная отметка 11,40 м. от уровня чистого пола 1-го этажа.

Ограждающие конструкции, перекрытия, стены лестничных клеток и лифтовые шахты здания выполнены из монолитного железобетона.

Наружные стены надземной части здания - многослойные.

Внутренний слой - ж/б толщиной 200мм; средний слой - утеплитель из жестких минераловатных плит ROCK WOOL Венти БАТТС λ= 0.045 вт/м2 толщиной 160мм; наружный слой - вентилируемый фасад КРАСПАН - фиброцементные плиты 10 мм. Кирпичную кладку выполнять из кирпича М 100 на цементно-песчаном растворе М75. При производстве работ в зимнее время марку раствора принять М100 на противоморозных добавках.

Перегородки запроектированы кирпичными 120 мм с армированием через 5 рядов кладки арматурой 2Ø4Вр-1. В технических помещениях (ИТП), на лестнице перегородки из глиняного полнотелого кирпича М100, пластического прессования, ГОСТ 530-80, на цементно-песчаном растворе М75, толщина 120мм. В мокрых помещениях перегородки из кирпича обыкновенного глиняного полнотелого, пластического прессования, толщиной 120мм (К-0 150/15/ГОСТ 530-95) на цементно-песчаном растворе М100. Крепление кирпичных перегородок к стенам, колоннам и перекрытиям производить по серии 1.431.6-28. Перегородки и потолки тамбура входа утеплить минераловатными плитами ГОСТ 9573 толщиной 80мм со штукатуркой по сетке.

Фундаменты – железобетонные монолитные ростверки по забивным сборным железобетонным сваям.

Кровля – плоская рулонная с утеплителем из минераловатных жестких плит «РУФ БАТТС» с организованным водостоком, утеплитель - РУФ БАТТС В-δ=80мм, РУФ БАТТС Н-δ=150мм. Гидроизоляция - "Техноэласт" КП - 4мм, "Техноэласт" ПП - 4мм.

Облицовка наружных стен здания - устройство вентилируемого фасада по системе «Краспан».

Основной объем здания выполнен из панелей «Краспан Фиброцементколор» светло-бежевого цвета S1030-Y20R (RAL 1013) и красно-коричневого цвета S5040-Y80R (RAL 3011).

Цоколь облицован фасадными плитами из натурального камня «Краспан Гранит» - коричневого цвета S4005-R80B(RAL 7036)

Декоративные пояса и карнизы – белого цвета S1005-Y10R (RAL 9001).

Оконные блоки – из ПВХ, с двухкамерным стеклопакетом, сопротивление теплопередаче R0 = 0,68 (м2 ОС/Вт). Подоконники и откосы - пластиковые, цвет белый. Цвет оконных профилей RAL 7032. Оконные блоки комплектуются фурнитурой, крепежными элементами, пластиковыми подоконниками и откосами, и металлическими отливами в цвет переплета. Размеры оконных проемов уточняются по месту фирмой - изготовителем. Витраж запроектирован алюминиевым с двухкамерными стеклопакетом. Цвет профилей RAL 7032. Установку оконных блоков выполнять в соответствии с требованиями ГОСТ 30971-2002.

Переплеты витражей и окон белого и темно-коричневого цвета. Заполнение окон и витражей из тонированного стекла серого оттенка.

Во всех помещениях предусмотрено естественное и искусственное освещение. Естественное освещение обеспечивается через проемы в наружных стенах здания. Проектом предусматривается рабочее и аварийное освещение - безопасности и эвакуации. Для освещения помещений запроектированы светильники с люминесцентными и энергосберегающими лампами. Величины освещённости приняты в соответствии с СанПиН 2.2.1/2.1.1. 1278-03. Типы светильников выбраны в зависимости от назначения помещений и среды в них.

Откосы и подоконники – пластиковые, сливы – алюминиевые, в цвет переплетов окон.

Дверные блоки наружные – металлические утепленные, филенчатые, белого цвета с двойным остеклением. (13шт)

Крыльца – керамогранит коричневого цвета; площадь - 150,0м2.

Приямки – облицованы с внутренней и внешней сторон керамогранитом коричневого цвета площ. 162,0м2

В здании пищеблока принята следующая поэтажная структура:

<u>Подвал:</u>

- Загрузочная пищеблока и столовой;
- Складская зона пищеблока и столовой;

- Служебно-бытовые и технические помещения.

<u>1 этаж</u>:

- Производственная зона пищеблока;
- Раздаточный пункт молочной кухни;
- Служебно-бытовые и технические помещения.

<u>2 этаж</u>:

- Производственная зона столовой для персонала;
- Столовая для персонала.

<u>Тех.этаж</u>:

- Венткамеры, технические помещения.

Для осуществления вертикальных связей по этажам запроектированы лифты фирмы «OTIS»:

- 2 лифта грузоподъемностью 1000 кг;
- 1 лифт грузоподъемностью 630 кг;
- 5 грузовых лифтов грузоподъемностью 100 кг.

2 платформенных подъемника производства «Строймонтажиндустрия».

Внутренняя отделка помещений принята в соответствии с их технологическим назначением:

Стены:

- керамическая плитка (мокрые помещения, холодильные камеры, производственные помещения, кладовые, загрузочные) - 2122,3м2;
- водно-дисперсионная окраска (коридоры, кладовые, экспедиции);
- высококачественная покраска акриловыми красками (лестницы, кабинеты) площадью 3245,1м2;
- деревянные панели (зал с раздаточной, вестибюль) - 246,2м2.

Полы:

- керамогранит (лифтовые холлы, коридоры, вестибюль, зал с раздаточной); площадью - 486,5 м2
- керамическая плитка (мокрые помещения, холодильные камеры, складские помещения, производственные цеха, венткамеры);- 1714,5м2

- линолеум (помещения для персонала) -231,42м2

Края линолеума заводятся под плинтус, которые плотно закрепляются между стеной и полом.

Потолки:

высококачественная окраска водоэмульсионными, акриловыми и водно-дисперсионными красками.

Подвесные потолки на металлическом каркасе запроектированы трёх типов:

- типа "Armstrong" -плитка 600х600 (коридоры, вестибюль, лифтовые холлы, ожидальная, зал с раздаточной);

- гипсокартонные, фирмы «ТИГИ - КНАУФ» (кабинеты, все кладовые и цеха кроме горячего цеха) -810,0м2;

- алюминиевые реечные, РПО "Албес", цвет белый матовый. (загрузочная, мокрые помещения) -173,0м2;

В помещениях, где полы покрываются керамогранитом, а стены окрашиваются, плинтус выполняется из керамогранита высотой 100мм.

Дверные блоки внутренние – деревянные, облицованные пластиком белого цвета, в металлических коробках.

Наружные, тамбурные и противопожарные двери, двери в лестничную клетку и в коридор должны быть с уплотняющими прокладками по ГОСТ 10174-90, оборудованы приборами самозакрывания тип ЗД1, упорами дверными типа УД1.

Таблица 1.2 – Спецификация заполнения оконных и дверных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Приме-чания
Оконные проемы					
ОК-1	ГОСТ 30674-99	оконный комплект, ПФХ-профиль, двухкамерный стеклопакет, с пластиковыми подоконниками и откосами 900*1200	3		Отливы в цвет профилей
ОК-2	ГОСТ 30674-99	оконный комплект,	23		Отливы

		ПФХ-профиль, двухкамерный стеклопакет, с пластиковыми подоконниками и откосами 900*1800			в цвет профилей
ОК-3	ГОСТ 30674-99	оконный комплект, ПФХ-профиль, двухкамерный стеклопакет, с пластиковыми подоконниками и откосами 1200*1800	3		Отливы в цвет профилей
ОК-4	ГОСТ 30674-99	оконный комплект, ПФХ-профиль, двухкамерный стеклопакет, с пластиковыми подоконниками и откосами 1500*1800	17		Отливы в цвет профилей
ОК-5	ГОСТ 30674-99	оконный комплект, ПФХ-профиль, двухкамерный стеклопакет, с пластиковыми подоконниками и откосами 1800*1800	5		Отливы в цвет профилей
ОК-6	ГОСТ 30674-99	оконный комплект, ПФХ-профиль, двухкамерный стеклопакет, с пластиковыми подоконниками и откосами 900*900	9		Отливы в цвет профилей
В-1	ГОСТ 21519-2003	остекление витражное, алюминиевый профиль, двухкамерный стеклопакет, без открывания 4300х1800(h)	1		Отливы в цвет профилей
В-2	ГОСТ 21519-2003	остекление витражное, алюминиевый профиль, двухкамерный стеклопакет, без открывания 4300х900(h)	2		Отливы в цвет профилей
ОП-1	Индивидуальное изделие для заказа фирме-изгот.	комплект передаточного окна с открыванием 700х800	5		
ОП-2	Индивидуальное изделие для заказа фирме-изгот.	комплект передаточного окна с открыванием 700х800	5		
Дверные проемы					
Двери внутренние					
1	ГОСТ 6629-88	Дверь деревянная глухая, влагостойкая с порогом правая ДГ 21-7 710*2100	10		
1л		Дверь деревянная глухая, влагостойкая с порогом правая ДГ 21-7л 710*2100	6		

2		Дверь деревянная глухая, правая ДГ 21-8 810*2100	5		
2л		Дверь деревянная глухая, левая ДГ 21-8л 810*2100	4		
3		Дверь деревянная глухая, правая ДГ 21-9 910*2100	7		
3л		Дверь деревянная глухая, левая ДГ 21-9л 910*2100	13		
5	Двери индивидуальные для задания фирме-изготовителю	Дверь металлическая глухая правая ДМ19-9 910*1900	1		
5л		Дверь металлическая глухая левая ДМ19-9л 910*1900	1		
7		Дверь металлическая глухая правая ДГ21-11 1100*2100	19		
7л		Дверь металлическая глухая левая ДГ21-11л 1100*2100	15		
9		Дверь металлическая глухая правая ДО21-13 1310*2100	3		
9л		Дверь металлическая глухая левая ДО21-13л 1310*2100	4		
11л		Дверь металлическая глухая левая ДГ21-13л 1310*2100	4		
12		Дверь металлическая глухая правая ДГ21-10 1010*2100	3		
12л		Дверь металлическая глухая леая ДГ21-10л 1010*2100	1		
Двери внутренние противопожарные					
4	Двери индивидуальные для задания фирме-изготовителю	Дверь металлическая глухая, самозакрывающаяся, трудносгораемая EI 30, ДМ 21-9Т 910*2100	3		
4л		Дверь металлическая глухая, самозакрывающаяся, трудносгораемая EI 30, ДМ 21-9Тл 910*2100	6		
6		Дверь металлическая глухая, самозакрывающаяся, трудносгораемая EI 30, ДМ 21-11Т 1100*2100	1		
6л		Дверь металлическая глухая, самозакрывающаяся, трудносгораемая EI 30, ДМ 21-11Тл 1100*2100	3		
8		Дверь металлическая глухая, самозакрывающаяся, трудносгораемая EI 30, ДМО 21-13ДТ 1310*2100	5		
8л		Дверь металлическая глухая, самозакрывающаяся, трудносгораемая EI 30, ДМО 21-13ДТл 1310*2100	4		

10л		Дверь металлическая глухая, самозакрывающаяся, трудносгораемая EI 30, ДМ 21-13ДТл 1310*2100	2		
10л*		Дверь металлическая глухая, самозакрывающаяся, трудносгораемая EI 30, ДМ 21-13ДТл 1310*2100	1		
13л		Дверь металлическая глухая, самозакрывающаяся, трудносгораемая EI 30, ДМО 21-12ДТУл 1200*2100	1		
14		Дверь металлическая глухая, самозакрывающаяся, трудносгораемая EI 30, ДМ 21-10ДТУл 1000*2100	3		
20		Дверь металлическая глухая, самозакрывающаяся, трудносгораемая EI 30, ДМ 21-15Т 1510*2100	6		
Двери коммуникационных ниш					
21	Двери индивидуальные для задания фирме-изгот.	Дверь деревянная , глухая, правая, в нише ВК ДС21-15 600*2100	24		
Двери наружные, утепленные					
15	Двери индивидуальные для задания фирме-изготовителю	Дверь металлическая глухая, самозакрывающаяся, утепленная с фрамугой ДНМФ 27-11У 1100*2700	3		
15л		Дверь металлическая глухая, самозакрывающаяся, утепленная с фрамугой ДНМФ 27-11Ул 1100*2700	2		
16		Дверь металлическая глухая, самозакрывающаяся, утепленная с фрамугой ДН 21-11У 1100*2100	5		
16л		Дверь металлическая глухая, самозакрывающаяся, утепленная с фрамугой ДН 21-11Ул 1100*2100	3		
17л		Дверь металлическая глухая, самозакрывающаяся, утепленная с фрамугой ДНМФ 27-10Ул 1000*2700	3		
18а		Дверь металлическая полуторная, самозакрывающаяся, утепленная остекленная с фрамугой ДНМО 27-13У 1300*2100	1		
18л		Дверь металлическая полуторная, самозакрывающаяся, утепленная ДНМОФ 27-13Ул 1300*2700	4		
19		Дверь деревянная остекленная, самозакрывающаяся, утепленная ДНО 21-13У 1300*2100	2		

19л		Дверь деревянная остекленная, самозакрывающаяся, утепленная ДНМФ 21-13Ул 1300*2100	3		
Двери специальные					
22		Дверь балконная ДБ 21-9 900*2100	1		
Л-1		Люк для выхода на крышу, утепленный	1		
Ду		Дверь воздухозаборной шахты, утепленная, код 2ГДВОО15204 Ду 1,25*0,5 510*1250	1		
Дул		Дверь воздухозаборной шахты, утепленная, код 2ГДВОО15204 Ду 1,25*0,5 510*1250	2		
ЖР-1	Жалюзийные решетки индивидуальные для заказа фирме-изгот.	ЖР-1 900*600	6		
ЖР-2		ЖР-2 1600*1300	1		
ЖР-3		ЖР-3 1500*1850	2		

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Наружные ограждающие конструкции проектируются с теплоизоляцией, изоляцией от проникновения наружного холодного воздуха и пароизоляцией от диффузии водяного пара из помещений, обеспечивая:

- требуемую температуру и отсутствие конденсации влаги на внутренних поверхностях конструкций внутри помещений;

- предотвращение накопления излишней влаги в конструкциях.

Сопротивление теплопередаче элементов ограждающих конструкций

Приведённое сопротивление теплопередаче R_o, м^{2o}С/Вт принимаем не менее нормируемых значений сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, R_{req}, м^{2o}С/Вт, в зависимости от градусо-суток D_d, ^{o}Ссут.

Градуса-сутки отопительного периода:

$$ГСОП = (t_в - t_{от}) \cdot z_{от},$$

где $t_в$ – расчетная температура внутреннего воздуха;

$t_{от}$ – средняя температура наружного воздуха отопительного периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 °С ;

$z_{от}$ – продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 °С.

$$ГСОП = \left(20 - (-7{,}9)\right) \cdot 223 = 6221{,}7\ °C \cdot сут/год.$$

Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции:

$$R_0^{тр} = a \cdot ГСОП + b,$$

где $a; b$ – коэффициенты, для соответствующих групп зданий и типа конструкций [табл. 3, 4].

Для стен по формуле:

$$R_0^{тр} = 0{,}0003 \cdot 6221{,}7 + 1{,}2 = 3{,}067\ (м^2 \cdot °C)/Вт.$$

Для покрытия по формуле:

$$R_0^{тр} = 0{,}0004 \cdot 6221{,}7 + 1{,}6 = 4{,}089\ (м^2 \cdot °C)/Вт.$$

Для перекрытия над техподпольем по формуле (1.2)

$$R_0^{тр} = 0{,}00035 \cdot 6221{,}7 + 1{,}3 = 3{,}478\ (м^2 \cdot °C)/Вт.$$

Для окон по формуле:

$$R_0^{тр} = 0{,}00005 \cdot 6221{,}7 + 0{,}2 = 0{,}511 (м^2 \cdot °C)/Вт.$$

Для окон зенитных фонаре по формуле:

$$R_0^{тр} = 0{,}000025 \cdot 6221{,}7 + 0{,}25 = 0{,}406\ (м^2 \cdot °C)/Вт.$$

Наружные стены:

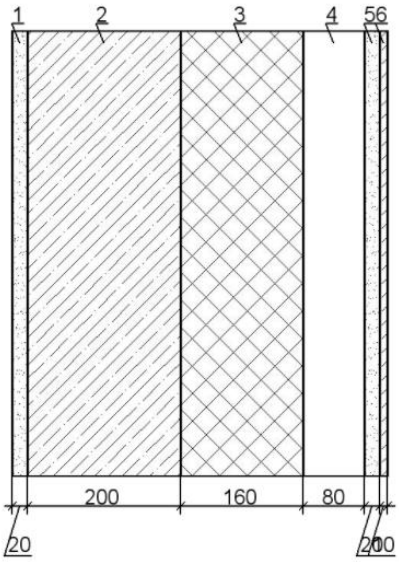


Рисунок 1 – Схема конструкции ограждающей конструкции.

1. Раствор цементно-песчаный, толщина δ_1=0.02м, коэффициент теплопроводности λ_{A1}=0.76Вт/(м°С), паропроницаемость μ_1=0.09мг/(м·ч·Па)

2. Железобетон (ГОСТ 26633), толщина δ_2=0.2м, коэффициент теплопроводности λ_{A2}=1.92Вт/(м°С), паропроницаемость μ_2=0.03мг/(м·ч·Па)

3. ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС, толщина δ_3=0.16м, коэффициент теплопроводности λ_{A3}=0.038Вт/(м°С), паропроницаемость μ_3=0.3мг/(м·ч·Па)

4. Воздушная прослойка 5-10см, толщина δ_4=0.08м, коэффициент теплопроводности λ_{A4}=0.18Вт/(м°С), паропроницаемость μ_4=0мг/(м·ч·Па)

5. Раствор цементно-песчаный, толщина δ_5=0.02м, коэффициент теплопроводности λ_{A5}=0.76Вт/(м°С), паропроницаемость μ_5=0.09мг/(м·ч·Па)

6. Мрамор, толщина δ_6=0.01м, коэффициент теплопроводности λ_{A6}=2.91Вт/(м°С), паропроницаемость μ_6=0.008мг/(м·ч·Па)

Условное сопротивление теплопередаче $R_0^{усл}$, (м^2°С/Вт) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_0^{усл} = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_{ext}}$$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м^2°С), принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012 α_{int}=8,7 Вт/(м^2°С)

α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012 α_{ext}=23 Вт/(м^2°С) – согласно пункт 1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен.

Условное сопротивление теплопередачи:

$$R_0^{усл} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,2}{1,92} + \frac{0,16}{0,038} + \frac{0,8}{0,18} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,01}{2,91} + \frac{1}{23} = 4,97(м^2 \cdot °С)/Вт$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{пр}$, (м^2°С/Вт) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_0^{пр} = R_0^{усл} \cdot r$$

r-коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений (0,92)

$$R_0^{\text{пр}} = 4{,}97 \cdot 0{,}92 = 4{,}57\ (\text{м}^2 \cdot {}^\circ\text{C})/\text{Вт}$$

Величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{пр}$ больше требуемого $R_0^{норм}$(4,57>2,29) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Пол первого этажа:

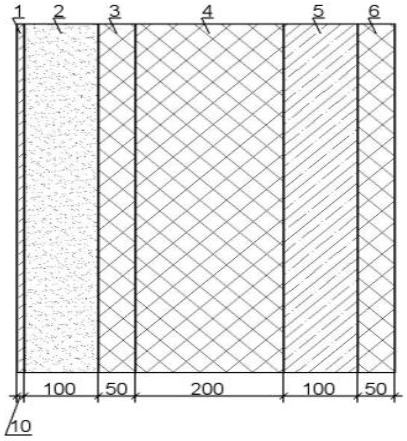


Рисунок 2 – Схема конструкции ограждающей конструкции.

1. Мрамор, толщина δ_1=0.01м, коэффициент теплопроводности λ_{A1}=2.91Вт/(м°С), паропроницаемость μ_1=0.008мг/(м·ч·Па)

2. Раствор цементно-песчаный, толщина δ_2=0.1м, коэффициент теплопроводности λ_{A2}=0.76Вт/(м°С), паропроницаемость μ_2=0.09мг/(м·ч·Па)

3. Пенополистирол ОАО «СП Радослав»(р=24кг/м.куб), толщина δ_3=0.05м, коэффициент теплопроводности λ_{A3}=0.04Вт/(м°С), паропроницаемость μ_3=0.02мг/(м·ч·Па)

4. Пеностекло (р=300 кг/м.куб), толщина δ_4=0.2м, коэффициент теплопроводности λ_{A4}=0.11Вт/(м°С), паропроницаемость μ_4=0.02мг/(м·ч·Па)

5. Железобетон (ГОСТ 26633), толщина δ_5=0.1м, коэффициент теплопроводности λ_{A5}=1.92Вт/(м°С), паропроницаемость μ_5=0.03мг/(м·ч·Па)

6. Щебень аглопоритовый ГОСТ 9757 (р=900 кг/м.куб), толщина δ_6=0,05м, коэффициент теплопроводности λ_{A6}=0,23Вт/(м°С), паропроницаемость μ_6=0.21мг/(м·ч·Па)

Условное сопротивление теплопередаче $R_0^{усл}$, (м^2°С/Вт) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_0^{усл} = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_{ext}}$$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м^2°С), принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012 (8,7 Вт/(м^2°С))

α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012

α_{ext}=23 Вт/(м^2.°С) - согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для покрытий.

$$R_0^{усл} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{2,91} + \frac{0,01}{0,76} + \frac{0,05}{0,04} + \frac{0,2}{0,11} + \frac{0,1}{1,92} + \frac{0,05}{0,23} + \frac{1}{23} = 3,63\ (м^2 \cdot °С)/Вт$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{пр}$, (м^2°С/Вт) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_0^{пр} = 3,63 \cdot 0,92 = 3,34\ (м^2 \cdot °С)/Вт$$

Величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{пр}$ больше требуемого $R_0^{норм}$(3,34>3,27) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Кровля:

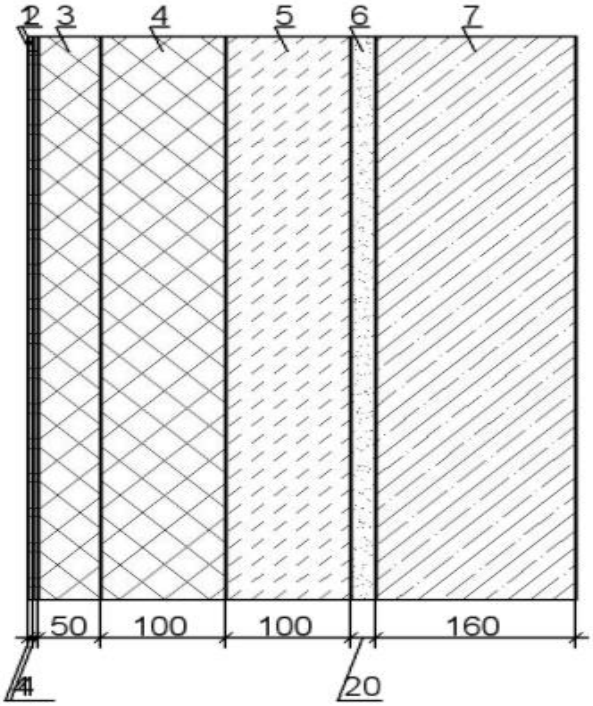


Рисунок 3 – Схема конструкции ограждающей конструкции.

1. URSA GEO СКАТНАЯ КРЫША, толщина δ_1=0.004м, коэффициент теплопроводности λ_{A1}=0.04Вт/(м°С), паропроницаемость μ_1=0.5мг/(м·ч·Па)

2. ЭКОВЕР КРОВЛЯ ВЕРХ 175, толщина δ_2=0.004м, коэффициент теплопроводности λ_{A2}=0.042Вт/(м°С), паропроницаемость μ_2=0.3мг/(м·ч·Па)

3. ТЕХНОНИКОЛЬ АКСИ РУФ, толщина δ_3=0.05м, коэффициент теплопроводности λ_{A3}=0.047Вт/(м°С), паропроницаемость μ_3=0.3мг/(м·ч·Па)

4. ТЕХНОНИКОЛЬ АКСИ РУФ В, толщина δ_4=0.1м, коэффициент теплопроводности λ_{A4}=0.047Вт/(м°С), паропроницаемость μ_4=0.35мг/(м·ч·Па)

5. Керамзитопенобетон (р=800 кг/м.куб), толщина δ_5=0.1м, коэффициент теплопроводности λ_{A5}=0.24Вт/(м°С), паропроницаемость μ_5=0.19мг/(м·ч·Па)

6. Раствор сложный (песок, известь, цемент), толщина δ_6=0.02м, коэффициент теплопроводности λ_{A6}=0.7Вт/(м°С), паропроницаемость μ_6=0.098мг/(м·ч·Па)

7. Железобетон (ГОСТ 26633), толщина δ_7=0.16м, коэффициент теплопроводности λ_{A7}=1.92Вт/(м°С), паропроницаемость μ_7=0.03мг/(м·ч·Па)

Условное сопротивление теплопередаче $R_0^{усл}$, (м^2°С/Вт) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_0^{усл} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,004}{0,04} + \frac{0,004}{0,042} + \frac{0,05}{0,047} + \frac{0,1}{0,047} + \frac{0,1}{0,24} + \frac{0,02}{0,7} + \frac{0,16}{1,92} + \frac{1}{23}$$
$$= 4,07\ (м^2 \cdot °C)/Вт$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{пр}$, (м^2°С/Вт) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_0^{пр} = 4,07 \cdot 0,92 = 3,74\ (м^2 \cdot °C)/Вт$$

Величина приведённого сопротивления теплопередаче R0пр меньше требуемого R0норм (3,74>3,4) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Компоновка конструктивной схемы здания

Место строительства – Республика Хакасия, г. Абакан.

Климатические условия строительства

- В соответствии со СП 131-13330.2012 г. Абакан относится к I климатическому району, IВ подрайону;

- Согласно СП 20.13330.2011, расчетное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли равно 1,2 кПа (120 кгс/м²) - II снеговой район;

- Сейсмичность района по СП 14.13330.2011 - 7 баллов;

- Расчетная температура наружного воздуха составляет минус 42С;

- Нормативное ветровое давление - 0,38 кПа (38 кгс/м²), III ветровой район;

- Преобладающие ветры юго-западного и западного направлений.

По заданию дипломного проекта необходимо выполнить расчет и конструирование монолитного перекрытия на отм. -0,500.

Пищеблок – 2-х этажное здание с подвалом и техническим этажом. Размеры здания в крайних осях составляют 39х15,6м. Высота этажа – 3,6 м.

Сбор нагрузок на монолитную плиту перекрытия выполняем в соответствии с требованиями СП 20.13330.2011.

Расчет плиты перекрытия выполняем в соответствии с требованиями СП 63.13330.2012. Все нагрузки на плиту перекрытия приняты равномерно распределенными.

Рассматриваем участок перекрытия здания на отм. -0,500 в осях 1-8/А-Г. Перекрытие междуэтажное проектируется монолитным, железобетонным по монолитным балкам, толщиной 200 мм. Материал бетон кл. В25.

2.2 Расчет диска (плиты) перекрытия на отм. -0,500 в осях 1-8/А-Г

2.2.1 Исходные данные

Рассматриваем участок перекрытия на отм. -0,500. При сборе распределенной нагрузки на перекрытие этажа, выполняющего функции общественного помещения, будем учитывать постоянные и временные нагрузки. Временные нагрузки включают в себя кратковременные нагрузки (полезная нагрузка на перекрытие от собственного веса людей и оборудования) и длительные (собственный вес перегородок). К постоянным нагрузкам относится собственный вес перекрытия, а также собственный вес конструкции пола. При сборе нагрузки на покрытие и перекрытие учитывается основное сочетание нагрузок, включающее в расчет постоянные нагрузки с коэффициентом 1, кратковременные - 0,9 и длительные - 0,95.

Согласно СП 20.13330.2011полное нормативное значение полезной нагрузки на перекрытие общественных зданий составляет не менее 2 кН/м^2. Коэффициенты надежности по нагрузке γ_f для равномерно распределенных нагрузок следует принимать 1,2 при полном нормативном значении 2,0 кПа (200 кгс/м^2) и более.

Для определения длительной нагрузки на 1 м^2 перекрытия от собственного веса перегородок в расчете учитываем толщину перегородок 120 мм из глиняного обыкновенного кирпича плотностью 18 кН/м^3.

2.2.2 Сбор нагрузок на плиту перекрытия

2.2.2.1 Постоянные нагрузки

1) 1) Нагрузка от веса пола рассматриваемой плиты перекрытия (приложена на плиту по площади):

$$P_1 = 1{,}833\ \text{кН/м}^2, \text{(см. табл. 4.1);}$$

2) 2) Нагрузка от собственного веса плиты перекрытия:

$$P_2 = \rho \cdot \delta \cdot \gamma_f = 25 \cdot 0{,}2 \cdot 1{,}1 = 5{,}5 \text{ кН/м}^2,$$

где $\rho -$ плотность железобетона, кН/м^3;

$\delta -$ толщина плиты, м;

$\gamma_f = 1{,}1 -$ коэффициент надежности по нагрузке для железобетонных конструкций;

Таблица 4.1. -Нагрузка от веса пола

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м^2	Коэффициент надежности по нагрузке γ_{fi}	Расчетная нагрузка, кН/м^2
<u>Пол:</u> Керамическая плитка $\delta = 0{,}01\,м;\ \rho = 24\,кН/м^3$	0,24	1,2	0,312
Выравнивающий слой $\delta = 0{,}01\,м;\ \rho = 18\,кН/м^3$	0,18	1,3	0,234
Цементно-песчаная стяжка М150, армированная Ø5ВрI шаг 150х150 $\delta = 0{,}04\,м$, $\rho = 18\,кН/м^3$	0,72	1,3	0,936
Пленка ПВХ			
Керамзит $\delta = 0{,}045\,м$, $\rho = 6\,кН/м^3$	0,27	1,3	0,351
<u>Итого:</u>			1,833

2.2.2.2 Временные кратковременные нагрузки

1) Полезная (равномерно-распределенная) нагрузка (приложена на плиту по площади):

$$P_3 = P \cdot \gamma_f = 2 \cdot 1{,}2 = 2{,}4 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2};$$

где $P -$ нормативное значение равномерно-распределенной нагрузки [СП 20.13330.2011, табл. 8.3.], кН/м^2;

$\gamma_f = 1{,}2 -$ коэффициент надежности по нагрузке для равномерно-распределенной нагрузки.

2.2.2.3 Временные длительные нагрузки

2) Нагрузка от веса внутренних перегородок толщиной 120 мм:

$$P_4 = \frac{\rho \cdot \delta \cdot h \cdot \gamma_f \cdot l_{об}}{S_{гр}} = \frac{18 \cdot 0{,}13 \cdot 3{,}14 \cdot 1{,}1 \cdot 265{,}56}{590{,}02} = 3{,}64 \frac{кН}{м^2}$$

где $l_{об} = 265{,}56$ м $-$ общая длина перегородок на рассматриваемом участке;

$\delta = 0{,}13$ м $-$ толщина перегородки с учетом штукатурки;

$h = 3{,}14$ м $-$ высота перегородки;

$\gamma_f = 1{,}1$ $-$ коэффициент надежности по нагрузке.

2.2.3 Статический расчет монолитного перекрытия

Межэтажные перекрытия приняты монолитными толщиной 200 мм из тяжелого бетона марки В25. Арматура в продольном и поперечном направлении принята А500 по СТО АСЧМ 7-93.

Для расчета армирования элементов плит перекрытия и покрытия рассмотрим участок монолитного перекрытия в осях 1-8/А-Г. Размеры участка перекрытия в плане: 39000×15900 мм. В программном комплексе SCAD выполнен подбор арматуры, верхних и нижних сеток.

Чтобы определить армирование на рассматриваемом участке, расчетную схему задаем в виде участка 39х15,9м. Сопряжение перекрытия с балками и наружными стенами выбираем жесткое, ограничиваем перемещения вдоль x, y и z, а также моменты.

Производим генерацию сетки произвольной формы. Преобразовываем 3-х узловые элементы в 4-х узловые. Шаг триангуляции 0,3 м. Жесткость назначаем толщиной плиты 200 мм и бетоном кл.В25. Поочередно загружаем плиту перекрытия постоянной, кратковременной и длительной нагрузками.

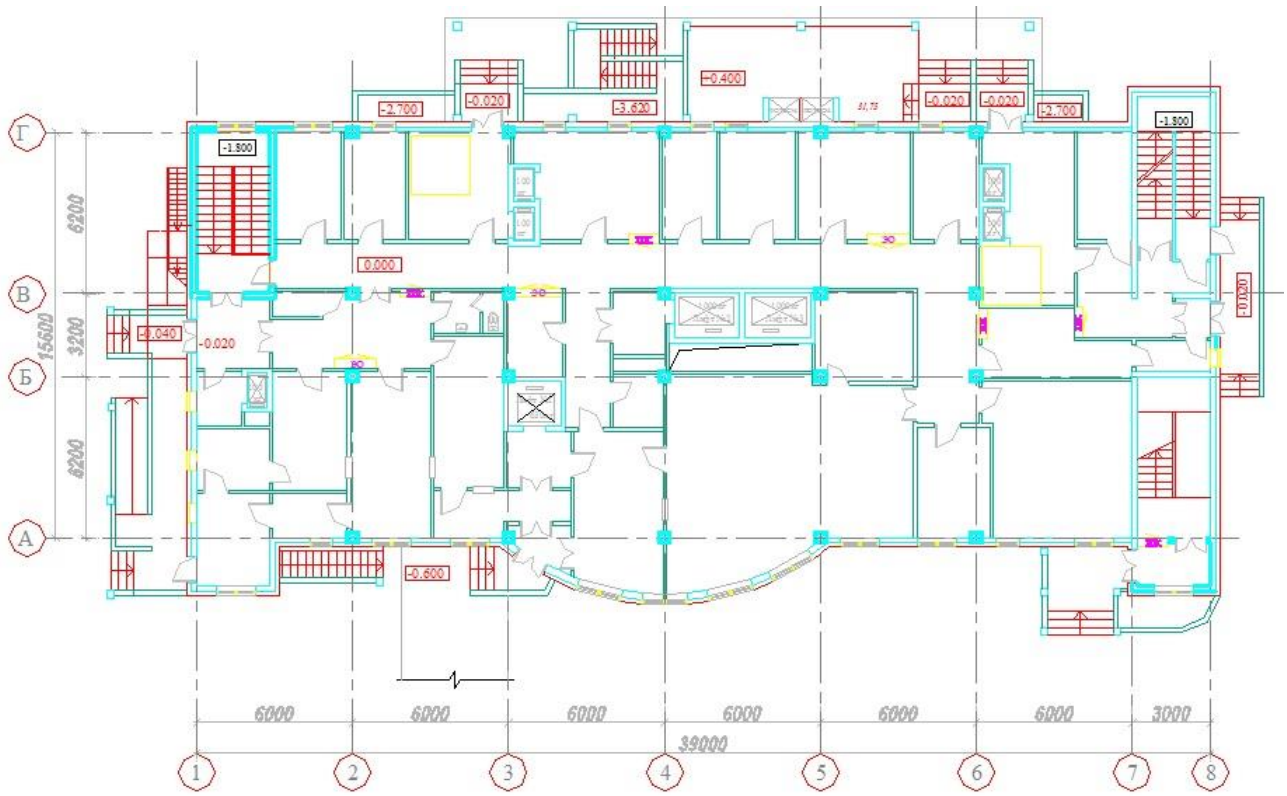


Рисунок 4.1- Рассматриваемый участок плиты перекрытия 1-го этажа

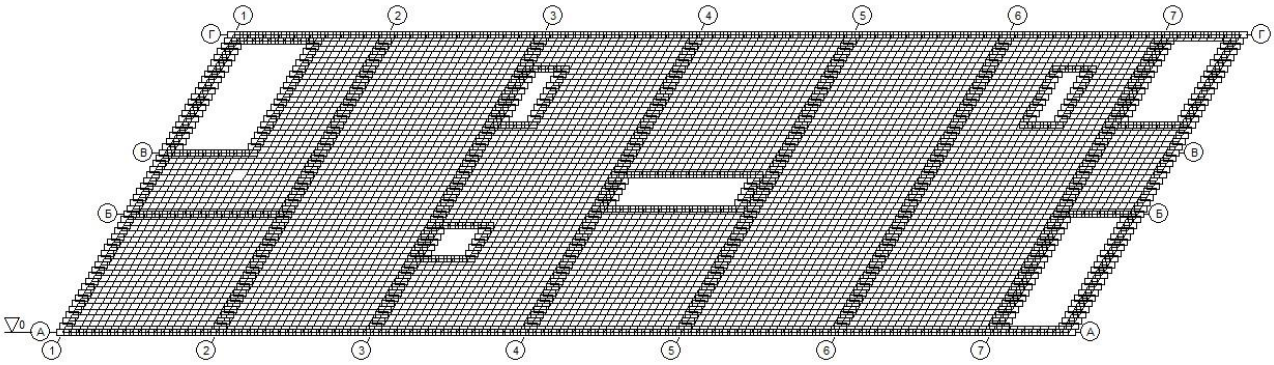


Рисунок 4.2. - Расчетная схема плиты

2.2.4. Анализ результатов расчета плиты

Результаты расчета плиты перекрытия представлены на рис. 4.3-4.8.

Монолитная железобетонная плита перекрытия, толщиной 200 мм, армируется отдельными стержнями, уложенными с шагом 200 мм в продольном и поперечном направлении. Также устанавливаем дополнительные каркасы в местах отверстий.

В результате расчетов программного комплекса SCAD получаем, что нижнее армирование перекрытия в пролете и на опоре осуществлять $\emptyset 12\ A500$ с шагом 200 мм; верхнее армирование в пролете и на опоре - $\emptyset 16\ A500$ с шагом 200 мм. Армирование в местах отверстий выполняем стержнями $\emptyset 16\ A500$. Армирование выполним в виде отдельных стержней.

Поперечную арматуру принимаем $\emptyset 8\ A240$.

Максимальное вертикальное перемещение плиты перекрытия составляет 2,11 мм (по результатам расчетов в SCAD).

Согласно СП 20.13330.2011, максимально допустимый вертикальный прогиб для плит перекрытия пролетом 6 м составляет f_u =l/200 = 0,03 м =3 см.

$f_u \geq f$, т.е. 3 см > 0,211 см, значит жесткость перекрытия обеспечена.

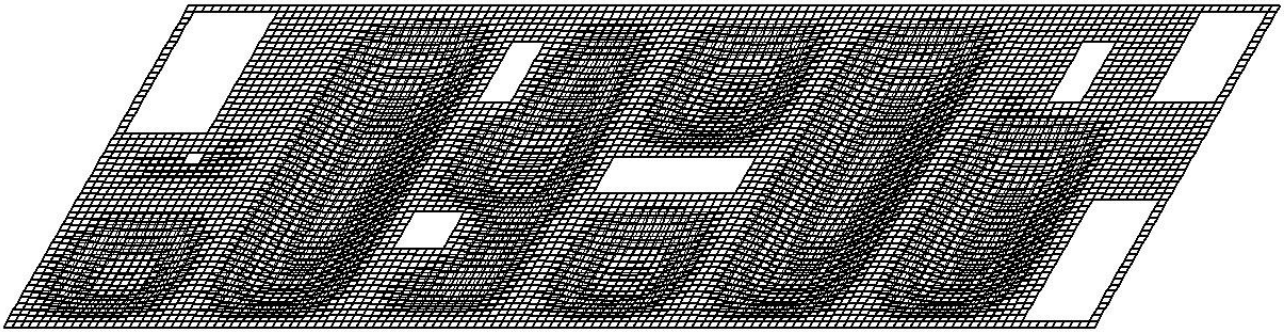


Рисунок 4.3 - Совместное отображение исходной и деформированной схемы

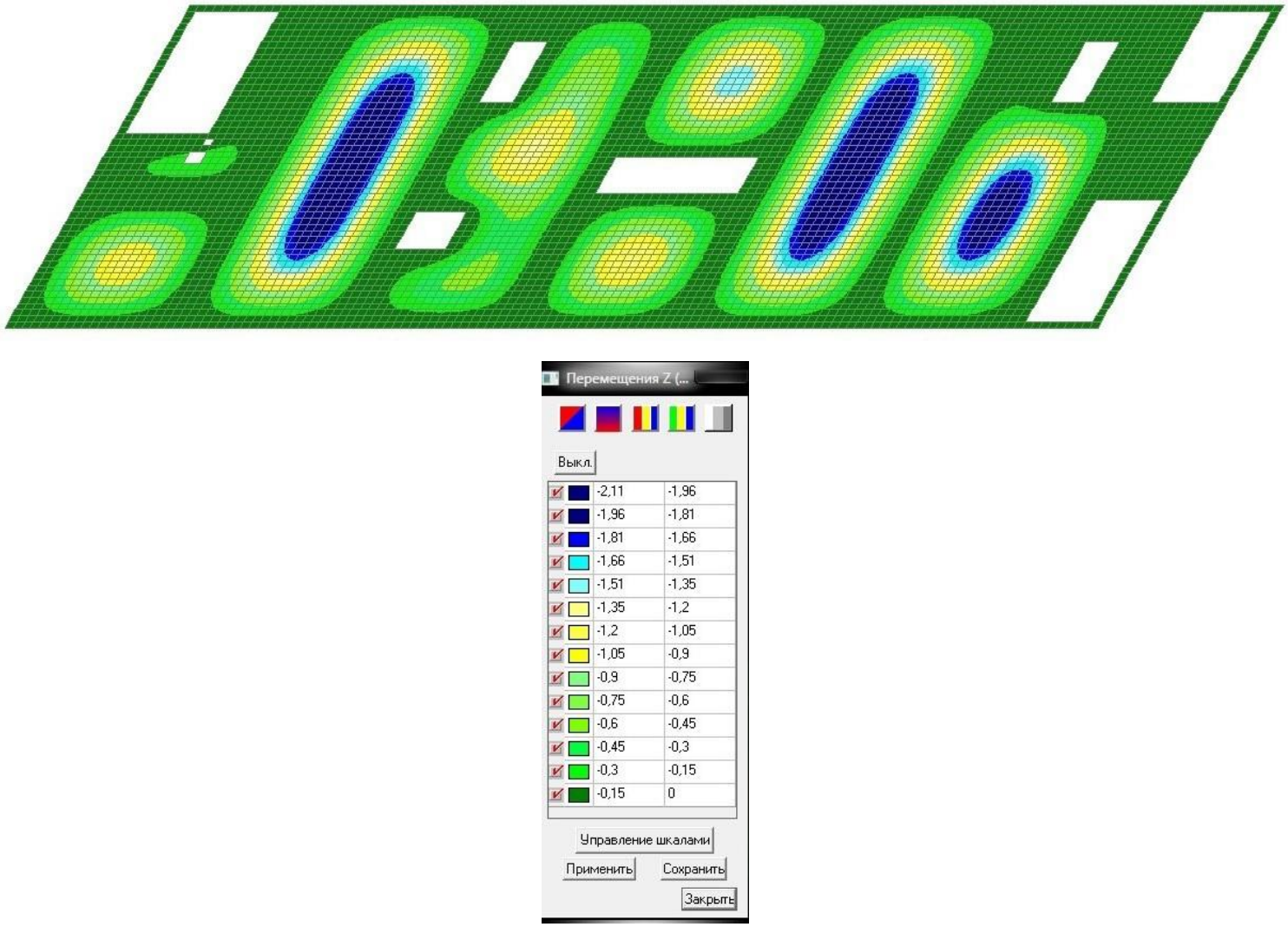


Рисунок 4.4. - Изополя перемещений в направлении оси Z [мм]

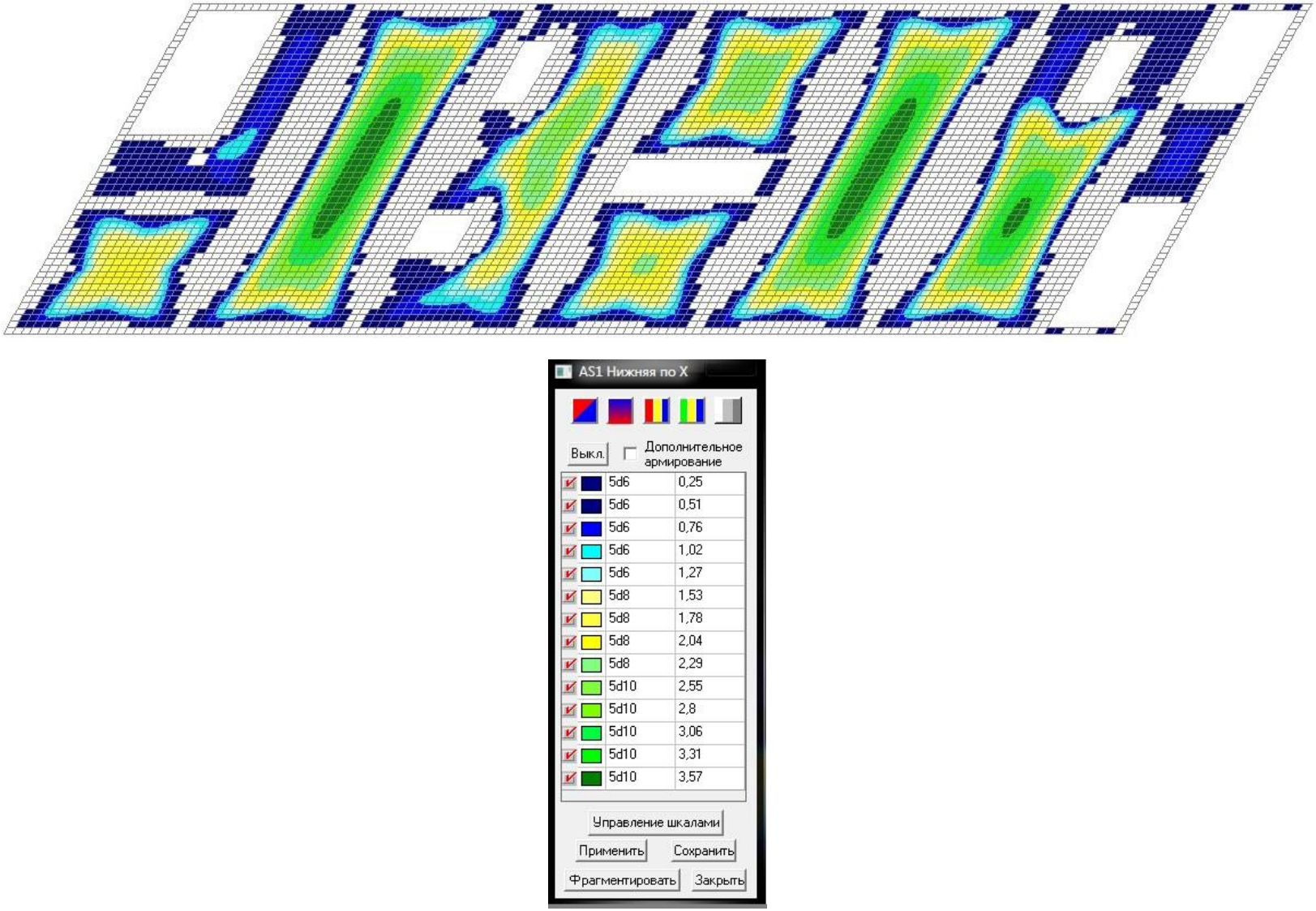


Рисунок 4.5.- Нижняя арматура по X

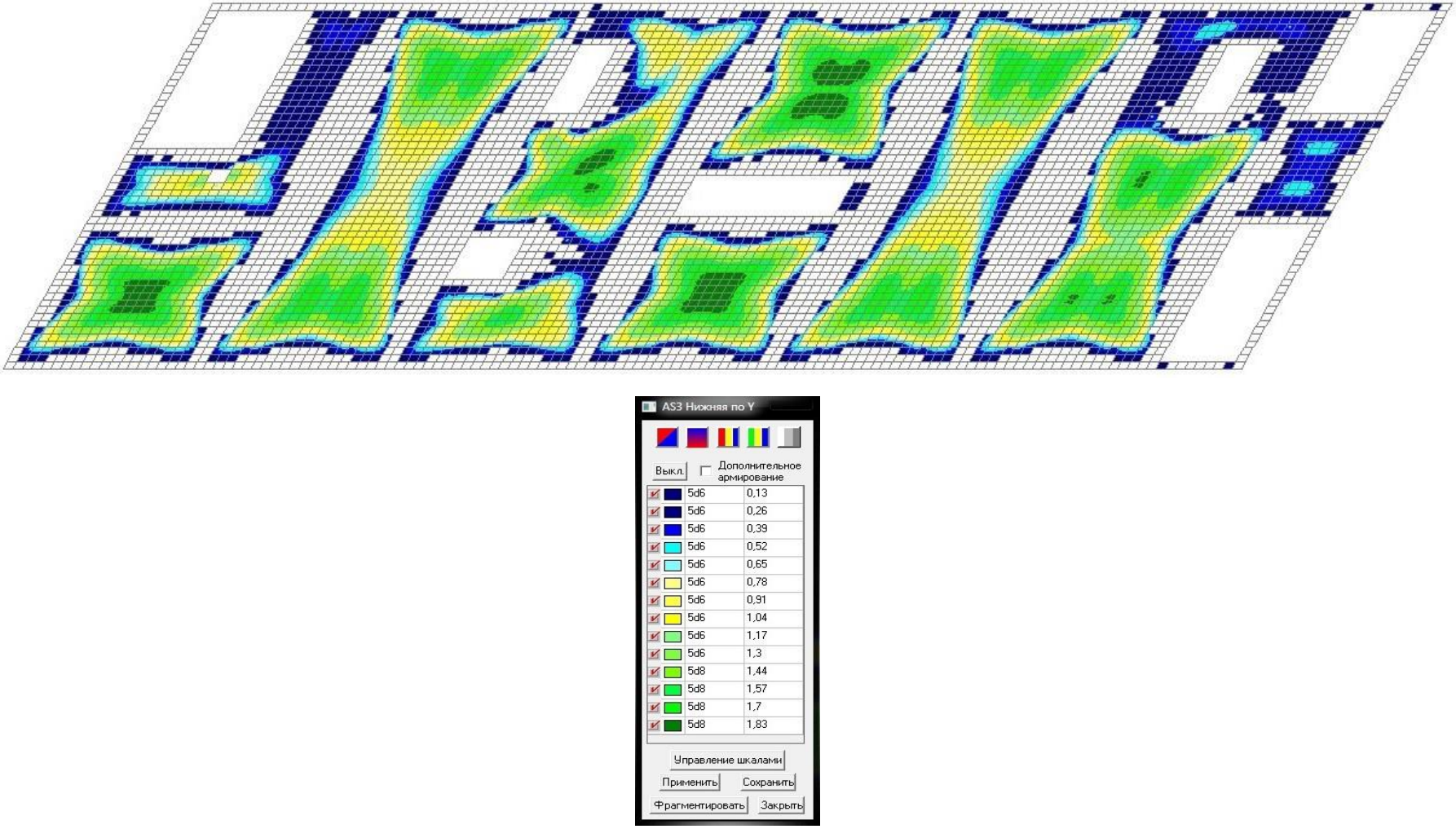


Рисунок 4.6.- Нижняя арматура по У

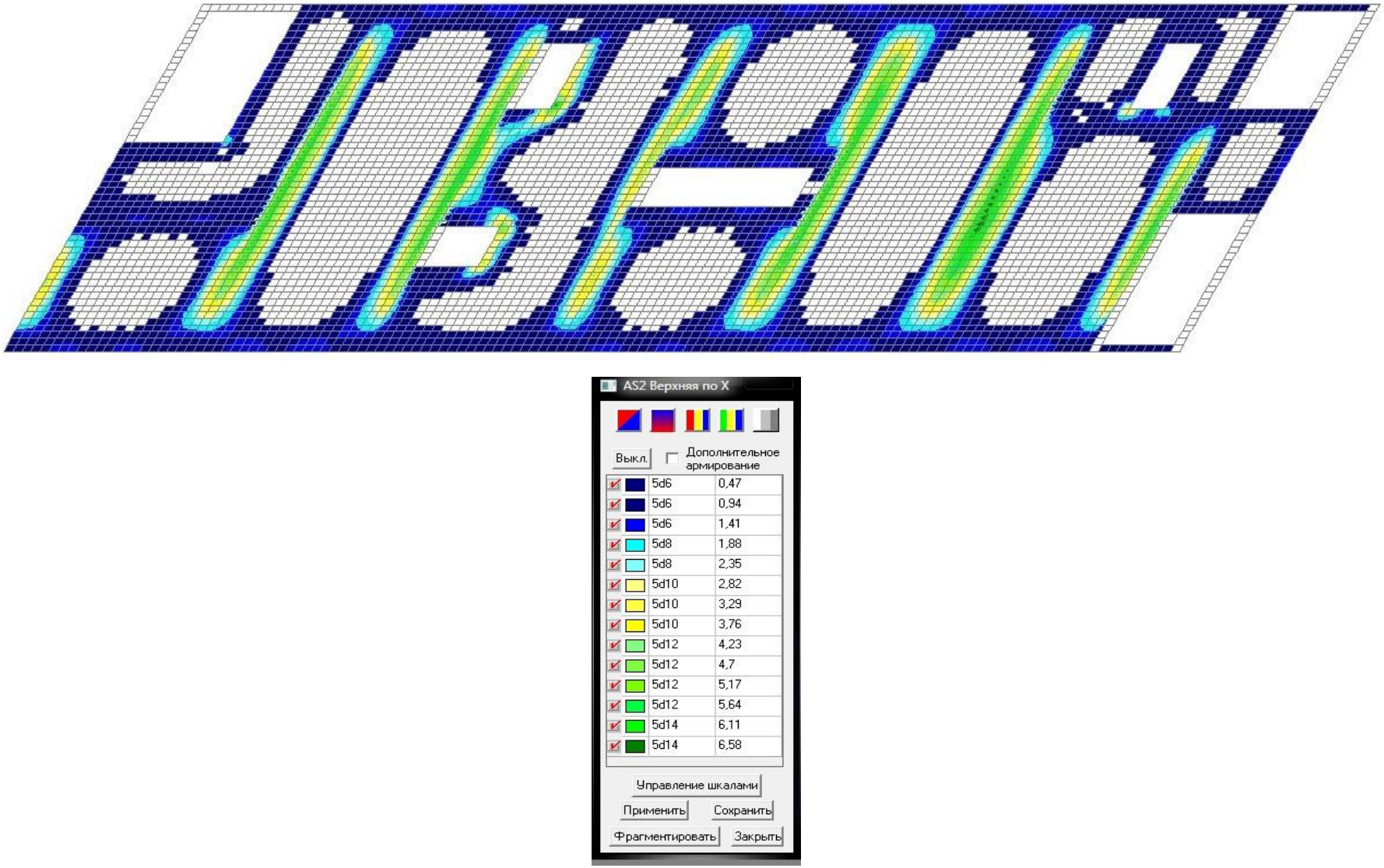


Рисунок 4.7. - Верхняя арматура по X

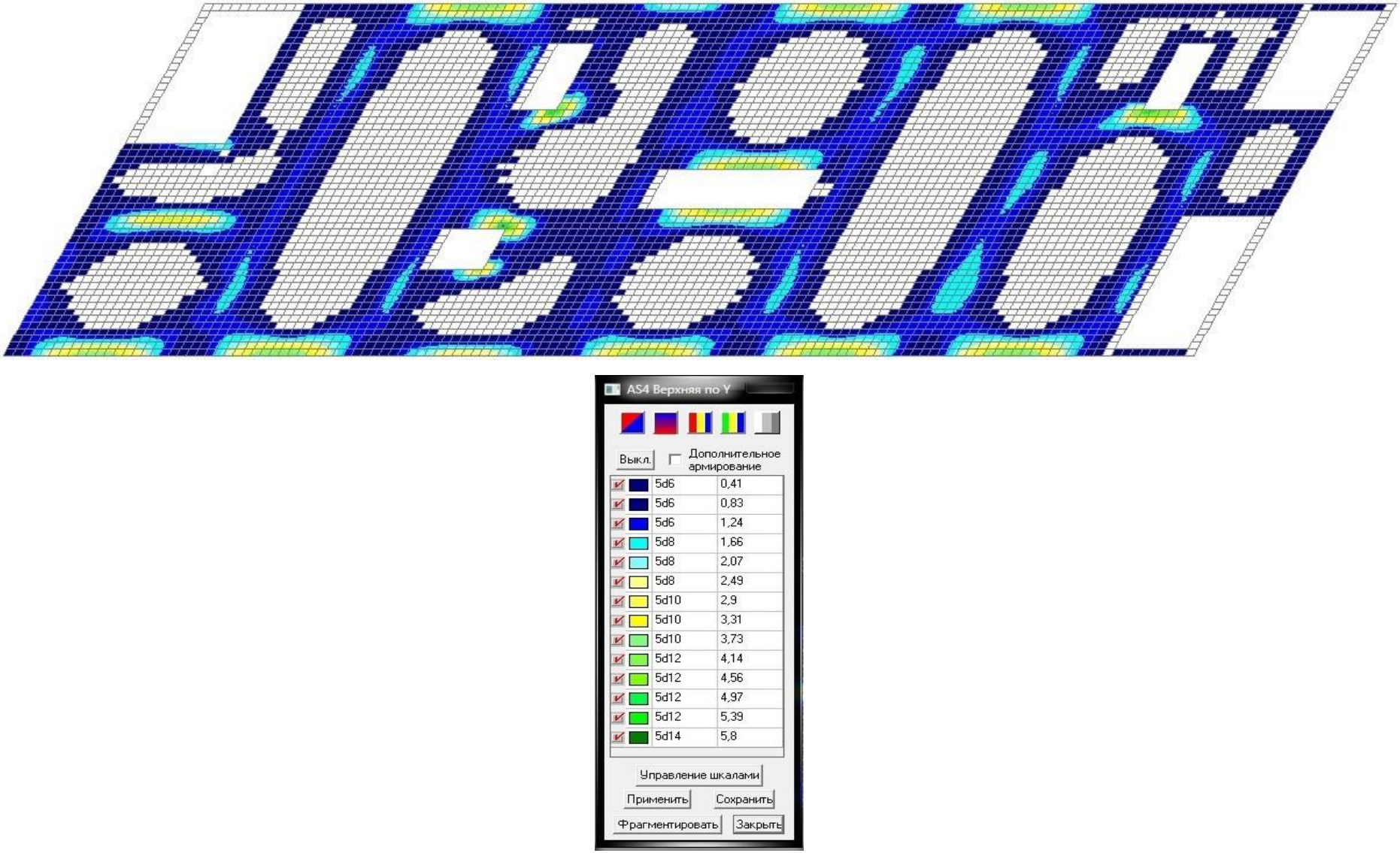


Рисунок 4.8.- Верхняя арматура по У

2.3 Проектирование фундаментов

2.3.1 Исходные данные

За отметку 0,000 условно принята отметка чистого пола первого этажа здания, что соответствует абсолютной отметке +246,14 м. Отметка дна котлована соответствует абсолютной отметке +241,78 и относительной отметке -4,400.

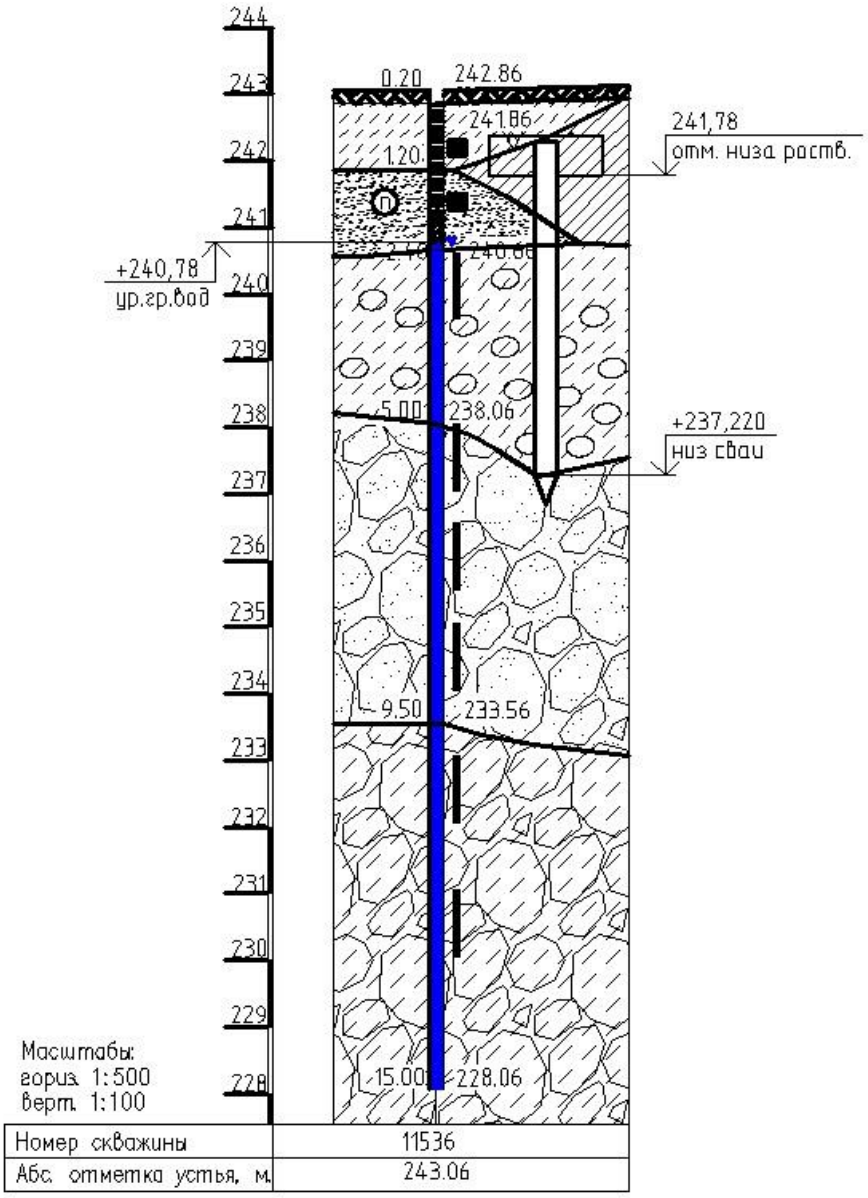


Рисунок 3.1- Инженерно – геологическая колонка

ИГЭ-1 – почвенно-растительный слой;

ИГЭ-2 – супесь;

ИГЭ-3 – пески мелкий с линзами пылеватых;

ИГЭ-4 – гравийный грунт с супесчаным заполнителем;

ИГЭ-5 – галечниковый грунт с песчаным заполнителем;

ИГЭ-6 – галечниковый грунт с супесчаным заполнителем.

2.3.2. Анализ грунтовых условий

1. Инженерно – геологические условия благоприятны для строительства.

2. Наличие пучинистых грунтов с поверхности:

Расчетная глубина промерзания:

$$d_f = k_h \cdot d_{fn} = 0{,}7 \cdot 3{,}1 = 2{,}2 \text{ м}$$

где $d_{fn} -$ нормативная глубина сезонного промерзания, $k_h -$ коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения.

Так как $d_w - d_f = 2{,}47 - 2{,}2 = 0{,}27 < 2$, то залегающие с поверхности супеси являются пучинистыми.

3. Слабые слои грунта отсутствуют.

4. Подземные воды расположены на глубине -2,470 м (абсолютная отметка +240,78).

Характеристика грунтовых условий приложены в таблице 3.1.

Таблица 3.1. Нормативные и расчетные значения показателей физико – механических свойств грунтов

Полное наименование грунта	h, м	W, д.е.	е, д.е.	Плотность, т/м^3			$\gamma(\gamma_{sb})$, кН/м^3	I_L, д.е.	S_r, д.е.	Механические хар-ки грунтов			R_o, кПа
				ρ	ρ_S	ρ_d				Е, кПа	φ, град	с, кПа	
Почвенно-растительный слой	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Супесь пластичная, текучая	1	-	-	1,87	2,71	-	18,7	-	-	7000	18	9	200
Песок мелкий с линзами пылеватых	1,2	-	-	1,91	2,6	-	19,1	-	-	11000	26	2	100
Гравийный с супесчаным заполнителем	2,6	-	-	1,95	-	-	19,5	-	-	37000	39	2	350
Галечниковый с песчаным заполнителем	4,5	-	-	2,1	-	-	21	-	-	50000	43	0	600
Галечниковый с супесчаным заполнителем	5,5	-	-	2	-	-	20	-	-	45000	42	2	400

2.3.3. Сбор нагрузок на фундамент

2.3.3.1. Общие данные

В качестве расчетного участка принимаем фундамент под колонну среднего ряда в осях В/3.

На фундамент под колонну в осях В/3 передается нагрузка:

- нагрузка с покрытия, включающая собственный вес конструкции кровли и снеговую нагрузку;

- нагрузку с перекрытия всех вышележащих этажей, включающих в себя нагрузку собственного веса конструкции пола, перегородок и плит перекрытия, а также кратковременную полезную нагрузку;

- нагрузку от собственного веса колонны железобетонной.

Временные нагрузки включают в себя кратковременные нагрузки (полезная нагрузка на перекрытие от собственного веса людей и оборудования) и длительные (собственный вес перегородок). К постоянным нагрузкам относится собственный вес перекрытия, а также собственный вес конструкции пола.

При сборе нагрузки на покрытие и перекрытие учитывается основное сочетание нагрузок, включающее в расчет постоянные нагрузки с коэффициентом 1, кратковременные - 0,9 и длительные - 0,95.

2.3.3.2. Сбор нагрузок на перекрытие

Согласно табл.8.3 СП 20.13330.2011, полное нормативное значение полезной нагрузки на перекрытие общественных зданий, технических этажей составляет 200 кг/м^2.

Коэффициенты надежности по нагрузке γ_f для равномерно распределенных полезных нагрузок следует принимать 1,2 при полном нормативном значении 2,0 кПа (200 кгс/м^2) и более.

Грузовую площадь, с которой передается нагрузка на одну колонну составляет $(0{,}5 \cdot 6{,}3 + 0{,}5 \cdot 3{,}3)6 = 28{,}8$ м^2.

Нормативная равномерно – распределенная нагрузка на перекрытие от собственного веса перегородок толщиной 120 мм из глиняного обыкновенного кирпича плотностью 18 кН/м^3 при грузовой площади 28,8 м^2 для типового этажа:

$$P_1 = \frac{\rho \cdot \delta \cdot h \cdot \gamma_f \cdot l_{\text{об}}}{S_{\text{гр}}} = \frac{18 \cdot 0{,}13 \cdot 3{,}14 \cdot 1{,}1 \cdot 265{,}56}{590{,}02} = 3{,}64\,\frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$$

Таблица 3.2- Нагрузка на 1 м^2 перекрытия первого и типового этажа

№	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м^2	Коэффициент γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м^2
1	Постоянная: Вес пола (см. табл. 4.1)	1,41		1,833
2	Монолитная плита перекрытия $\delta = 0{,}2\,м,\ \rho = 25\,кН/м^3$	5	1,1	5,5
	ИТОГО:	6,41		7,333
5	Кратковременные: Полезная нагрузка	2	1,2	2,4
6	Длительная: Собственный вес перегородок	3,31	1,1	3,64
	Полная нагрузка	11,72		13,373

Таблица 3.3- Нагрузка на 1 м^2 перекрытия тех.этажа

№	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м^2	Коэффициент γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м^2
1	Пол: Керамическая плитка $\delta = 0{,}01\,м;\ \rho = 24\,кН/м^3$	0,24	1,3	0,312
2	Выравнивающий слой $\delta = 0{,}01\,м;\ \rho = 18\,кН/м^3$	0,18	1,3	0,234
	2 слоя изоэласта $\delta = 0{,}01\,м;\ \rho = 0{,}03\,кН/м^2$	0,03	1,3	0,039
3	Цементно-песчаная стяжка М150, армированная Ø5ВрI шаг 150х150 $\delta = 0{,}06\,м,\ \rho = 18\,кН/м^3$	1,08	1,3	1,404
4	Пленка ПВХ			
5	Керамзит $\delta = 0{,}135\,м,\ \rho = 6\,кН/м^3$	0,81	1,3	1,053
6	Монолитная плита перекрытия	5	1,1	5,5

	$\delta = 0{,}2\,м,\ \rho = 25\,кН/м^3$			
	ИТОГО:	7,34		8,542
7	Кратковременные: Полезная нагрузка	2	1,2	2,4
	Полная нагрузка	9,34		10,942

2.3.3.3. Сбор нагрузок на покрытие

Согласно табл.8.3 СП 20.13330.2011, полное нормативное значение полезной нагрузки на покрытие составляет 0,8 кН/м^2. Коэффициенты надежности по нагрузке γ_f для равномерно распределенных нагрузок следует принимать 1,3 при нормативном значении менее 2,0 кПа (200 кгс/м^2).

Согласно СП 20.13330.2011, расчетное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли равно 1,2 кПа (120 кгс/м²) - II снеговой район. Так как кратковременная нагрузка от собственного веса снежного покрова превышает полезную нагрузку на покрытие, то при сборе нагрузки учитываем только снеговую нагрузку.

Нагрузка от снега:

$$S_o = 0{,}7 \cdot c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g = 0{,}7 \cdot 0{,}861 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1{,}2 = 0{,}723\ {}^{кН}/_{м^2}$$

где $c_e -$ коэффициент, учитывающий снос снега с покрытия зданий под действием ветра. Для пологий покрытий (с уклоном до 12%), однопролетных и многопролетных зданий без фонарей, проектируемых в районах со средней скоростью ветра за 3 наиболее холодных месяца $V \geq 2м/с$, следует установить коэффициент сноса снега:

$$c_e = \left(1{,}2 - 0{,}1V\sqrt{k}\right)(0{,}8 + 0{,}002b) = \left(1{,}2 - 0{,}1 \cdot 2\sqrt{0{,}678}\right)(0{,}8 + 0{,}002 \cdot 15{,}9) = \\ = 0{,}861$$

$k -$ принимается в зависимости от типа местности по [СП Нагрузки и воздействия, табл.11.2]. Для типа местности В, при верхней отметке 11,4 м:

$$k = 0{,}65 + \frac{(11{,}4 - 10)(0{,}85 - 0{,}65)}{20 - 10} = 0{,}678;$$

$b -$ ширина покрытия, равная 15,9 м;

c_t – термический коэффициент, равный 1;

μ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, равный 1.

Таблица 3.4- Нагрузка на 1 м^2 покрытия

№	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м^2	Коэффициент γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м^2
1	Постоянная: Гидроизоляция «Техноэласт»	0,046	1,3	0,0598
2	Утеплитель - плиты минераловатные «ROCWOOL» Руф БАТТС В $\delta = 0{,}5м$, $\rho = 1{,}9\ кН/м^3$	0,95	1,2	1,14
3	Утеплитель – плиты минераловатные «ROCWOOL» РуфБаттс Н $\delta = 0{,}1м$, $\rho = 1{,}1\ кН/м^3$	0,11	1,2	0,132
4	Керамзит по уклону: $\delta = 0{,}14м$, $\rho = 6\ кН/м^3$	0,84	1,3	1,092
5	Пароизоляция ПЭ пленка			
6	Затирка цементно-песчаным раствором М100 $\delta = 0{,}02\ м$, $\rho = 18\ кН/м^3$	0,36	1,3	0,468
7	Монолитная плита перекрытия $\delta = 0{,}16\ м$, $\rho = 25\ кН/м^3$	4	1,1	4,4
	ИТОГО:	6,306		7,292
8	Кратковременные: Снеговая нагрузка	0,723	1,4	1,013
	ИТОГО:	0,723		1,013
	Полная нагрузка	7,029		8,305

2.3.3.4. Сбор нагрузок на ростверк

Нагрузка на колонну нормативная с покрытия:

$$N_1 = 7{,}029 \cdot 28{,}8 = 202{,}44 \text{ кН}$$

Нагрузка на колонну расчетная с покрытия:

$$N_1 = 8{,}305 \cdot 28{,}8 = 239{,}18 \text{ кН}$$

Нагрузка на колонну нормативная с одного перекрытия типового этажа:

$$N_2 = 11{,}72 \cdot 28{,}8 = 337{,}54 \text{ кН}$$

Нагрузка на колонну расчетная с одного перекрытия типового этажа:

$$N_2 = 13{,}373 \cdot 28{,}8 = 385{,}14 \text{ кН}$$

Нагрузка на колонну нормативная с перекрытия тех.этажа:

$$N_3 = 9{,}34 \cdot 28{,}8 = 268{,}99 \text{ кН}$$

Нагрузка на колонну расчетная с перекрытия тех.этажа:

$$N_3 = 10{,}942 \cdot 28{,}8 = 315{,}13 \text{ кН}$$

Тогда суммарная нормативная нагрузка на колонну 1-го этажа:

$$N_{\text{Н}} = 202{,}44 + 2 \cdot 337{,}54 + 268{,}99 = 1146{,}51 \text{ кН}$$

Тогда суммарная расчетная нагрузка на колонну 1-го этажа:

$$N_{\text{Р}} = 239{,}18 + 2 \cdot 385{,}14 + 315{,}13 = 1324{,}59 \text{ кН}$$

Суммарная нормативная нагрузка от собственного веса колонны сечением 400х400 мм всех вышележащих этажей:

$$G_{\text{к}} = 0{,}4 \cdot 0{,}4 \cdot 25 \cdot 14{,}01 = 56{,}04 \text{ кН}$$

Суммарная расчетная нагрузка от собственного веса колонны всех вышележащих этажей:

$$G_{\text{к}} = 1{,}1 \cdot 0{,}4 \cdot 0{,}4 \cdot 25 \cdot 14{,}01 = 61{,}64 \text{ кН}$$

где 14,01 м – общая высота колонны всех вышележащих этажей,

0,4х0,4 – сечение колонны,

25 кН/м^3 – объёмный вес бетона.

ИТОГО нормативная нагрузка: $N = 1146{,}51 + 56{,}04 = 1202{,}55$ кН

ИТОГО расчетная нагрузка: $N = 1324{,}59 + 61{,}64 = 1386{,}23$ кН

2.3.4 Проектирование фундамента из забивных свай

2.3.4.1 Определение несущей способности забивной сваи

Абсолютная отметка 0,000 здания принята 246,14 м, отметка пола подвала – 3,600 м. Предварительно назначаем высоту ростверка 0,6 м. Отметка головы сваи -3,750, после срубки отметка головы сваи составляет -4,350, что на 50 мм выше подошвы ростверка. Подошва ростверка на отметке -4,400.

В качестве фундаментов в таких грунтовых условиях принимаем забивные и буронабивные сваи.

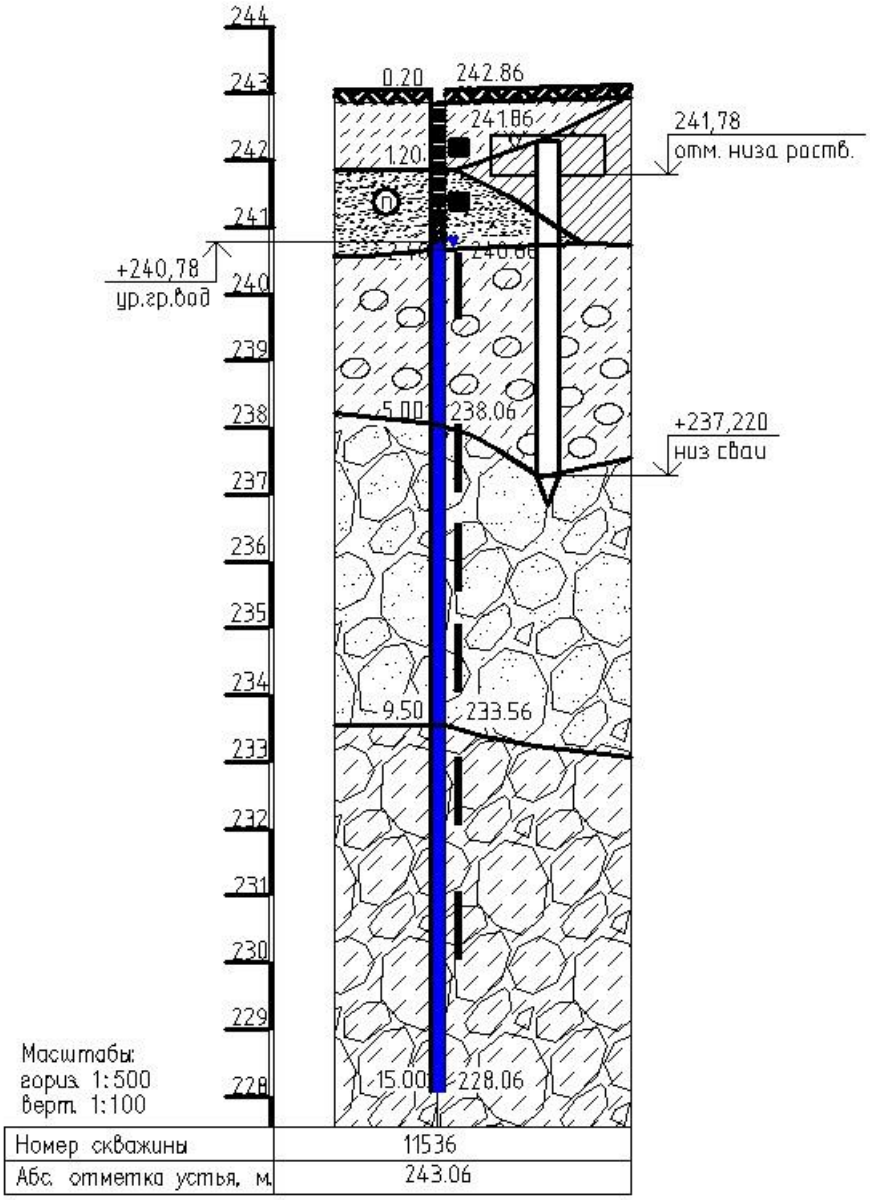


Рисунок 3.2.- Забивная свая

Принимаем сваи длинной 5 м – С50.35. Опирание забивных свай предусматриваем на галечниковый грунт с песчаным заполнителем слоя 5, заглубляя в этот слой на 0,78 метра. Отметка конца сваи составит -8,860 м. По характеру работы в грунте сваи – стойки.

По характеру работы в грунте свая с данными условиями опирания является сваей-стойкой.

Несущая способность свай-стоек определяется по формуле:

$$F_d = \gamma_c \cdot R \cdot A = 1 \cdot 20000 \cdot 0{,}123 = 2450 \text{ кН},$$

где $R = 20000$ кПа – расчетное сопротивление свай-стоек.

Допускаемая нагрузка на сваю определяется по формуле:

$$\frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{2450}{1{,}4} = 1750\ кН$$

Здесь $\gamma_k = 1{,}4 -$ коэффициент надежности.

Это больше, чем принимают в практике проектирования и строительства и поэтому ограничиваем значение допускаемой нагрузки на сваю, принимая ее 500 кПа.

2.3.4.2 Определение числа свай и проектирование ростверка

При известной несущей способности сваи 500 кН, а также при учете равномерной передачи нагрузки через ростверк на сваи фундамента, определим необходимое количество сваи в ростверке. Расчет ведем по I предельному состоянию, т.е. от расчетных нагрузок.

Количество свай, необходимое для устройства одного фундамента под колонну в осях 3/В:

$$n = \frac{N_р}{F_d/\gamma_к - 0{,}9 \cdot d_p \cdot \gamma} = \frac{1386{,}23}{500 - 0{,}9 \cdot 0{,}6 \cdot 20} = 2{,}83\ свай$$

Расстояние между сваями принимаем в пределах от 3 до 6d. Размеры ростверка в плане 1,7х1,7 м. Высота ростверка 0,6 м. Принимаем количество свай 4 шт. Нагрузка на ростверк составляет 1411,46 кН, класс бетона по прочности принимаю В25 (R_b = 10,5 МПа).

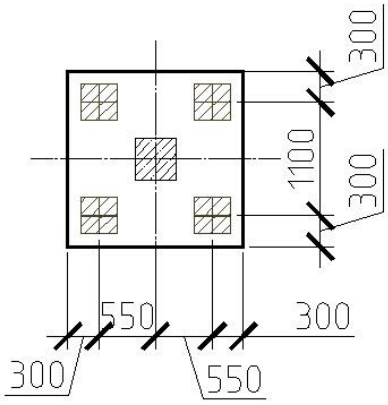


Рисунок 3.3- Схема расположения свай

2.3.5 Проектирование фундамента на буронабивных сваях

2.3.5.1 Определение несущей способности буронабивной сваи

Буронабивные сваи диаметром 320 мм с заглублением в песок средней крупности. Принимаем сваи БНС6-320. Отметка конца сваи составит -8,860 м. По характеру работы в грунте сваи – стойки. Сваи без уширения под нижним концом.

По характеру работы в грунте свая с данными условиями опирания является сваей-стойкой.

Несущую способность буронабивной сваи определяем, как сваи – стойки:

$$F_d = \gamma_c \cdot R \cdot A = 1 \cdot 12000 \cdot 0{,}08 = 960\ кН,$$

где $R = 12000\ кПа -$ расчетное сопротивление закрепленных цементацией грунтов.

Расчетное сопротивление R грунта под нижним концом сваи следует принимать для песчаных грунтов в основании буровой свай, погружаемой с полным удалением грунтового ядра по формуле 12 СНиП 2.02.03-85:

$$R = 0{,}75 \cdot \alpha_4(\alpha_1 \cdot d \cdot \gamma' + \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \gamma \cdot h) =$$

$$= 0{,}75 \cdot 0{,}218(163 \cdot 0{,}9 \cdot 21 + 260 \cdot 0{,}77 \cdot 19{,}23 \cdot 5) = 3650{,}944\ кПа$$

где $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$ - безразмерные коэффициенты, принимаемые по табл. 6 СП 24.13330.2011 в зависимости от расчетного значения угла внутреннего трения грунта основания, определенного в соответствии с указаниями п. 3.5 СП 24.13330.2011;

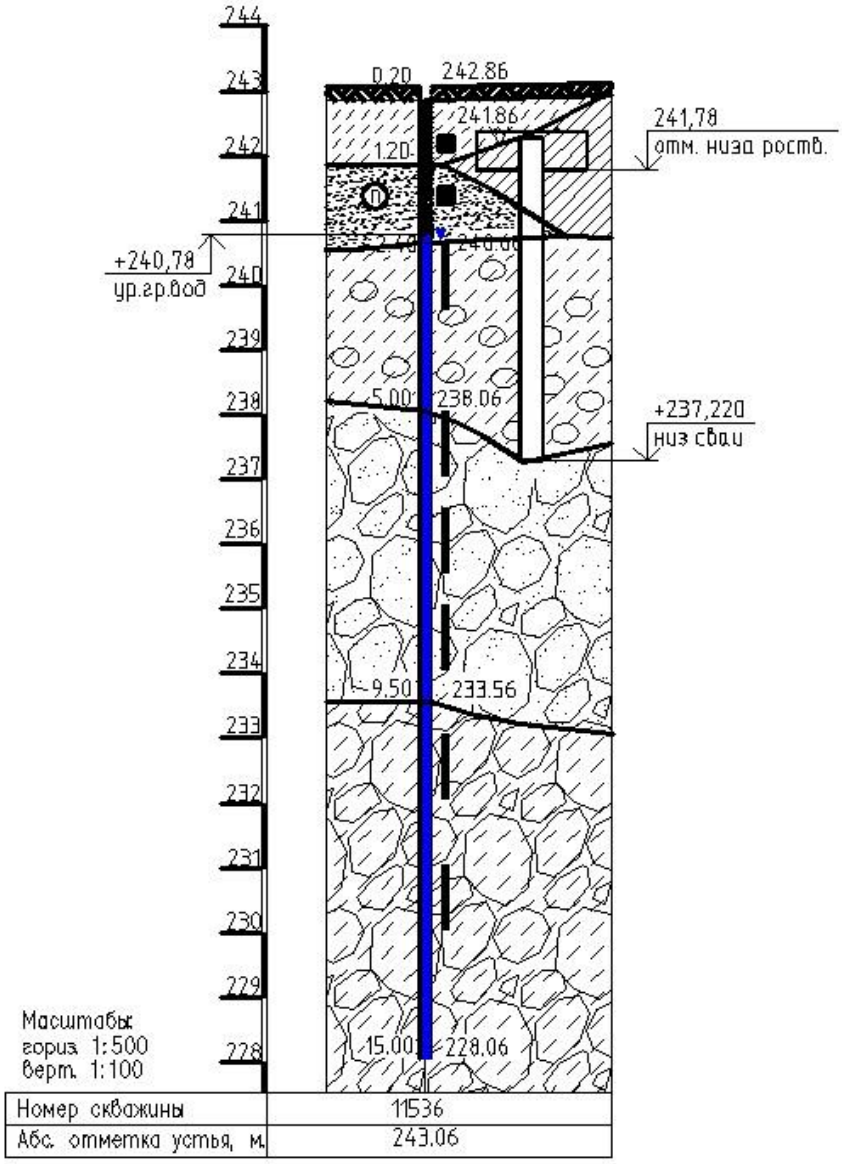


Рисунок 3.3- Разбивка по слоям

γ' - расчетное значение удельного веса грунта, кН/м^3 (тс/м^3), в основании сваи (при водонасыщенных грунтах с учетом взвешивающего действия воды);

γ - осредненное (по слоям) расчетное значение удельного веса грунтов, кН/м^3 (тс/м^3), расположенных выше нижнего конца сваи (при водонасыщенных грунтах с учетом взвешивающего действия воды);

d - диаметр, м, набивной и буровой свай с уширением;

h - глубина заложения, м, нижнего конца сваи, отсчитываемая от природного рельефа или уровня планировки (при планировке срезкой).

$$F_d = \gamma_c \cdot R \cdot A = 1 \cdot 3650{,}944 \cdot 0{,}636 = 2322\ кН$$

Допускаемую нагрузку на буронабивную сваю принимаем исходя из меньшего значения величины:

$$N_{св} \leq \frac{F_d}{\gamma_к} = \frac{960}{1{,}4} = 685{,}71\ кПа$$

Принимаем по опыту проектирования 500 кПа.

Несущая способность буронабивной сваи по материалу при армировании 4Ø14AIII и классе бетона В20 и диаметре ствола 320 мм:

$$F = \gamma_{B3} \cdot \gamma_{B5} \cdot \gamma_{CB} \cdot R_b \cdot A_B + \gamma_s \cdot R_s \cdot A_s =$$
$$= 0{,}85 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 9500 \cdot 0{,}08 + 1 \cdot 0{,}000616 \cdot 365000 = 870\ \text{кН}.$$

2.3.5.2. Определение числа свай и проектирование ростверка

При известной несущей способности сваи 600 кН, а также при учете равномерной передачи нагрузки через ростверк на сваи фундамента, определим необходимое количество сваи в ростверке. Расчет ведем по I предельному состоянию, т.е. от расчетных нагрузок.

Количество свай, необходимое для устройства одного фундамента под колонну в осях 3/В:

$$n = \frac{N_\text{р}}{F_d/\gamma_к - 0{,}9 \cdot d_p \cdot \gamma} = \frac{1386{,}23}{500 - 0{,}9 \cdot 0{,}6 \cdot 20} = 2{,}83\ свай$$

Расстояние между сваями принимаем в пределах от 3 до 6d. Размеры ростверка в плане 1,7х1,7 м. Высота ростверка 0,6 м. Принимаем количество свай 4 шт.

Конструирование выполняем для варианта с забивными сваями.

Проверка на продавливание колонной:

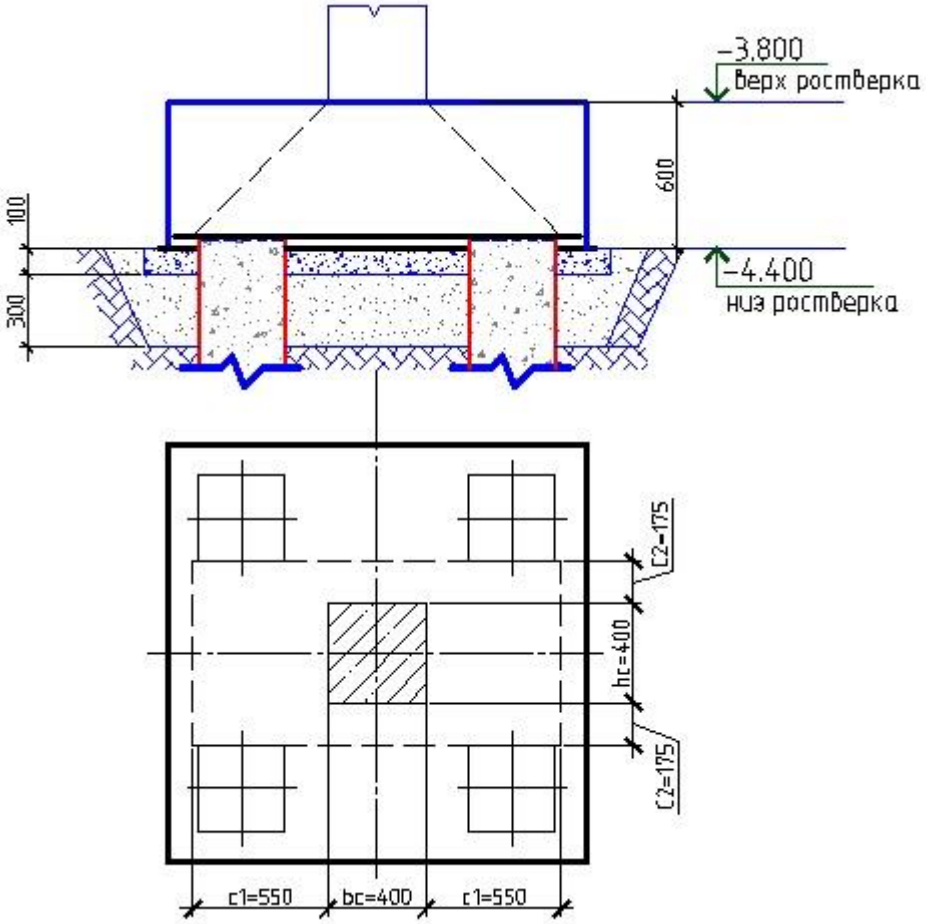


Рисунок 3.5.- Схема образования пирамиды продавливания

$$F \leq \frac{2 \cdot R_{bt} \cdot h_{0p}}{\alpha}\left[\frac{h_{0p}}{c_1}(b_c + c_2) + \frac{h_{0p}}{c_2}(l_c + c_1)\right],$$

$$1411{,}46 < \frac{2 \cdot 1050 \cdot 0{,}55}{0{,}85}\left[\frac{0{,}55}{0{,}55}(0{,}4 + 0{,}22) + \frac{0{,}55}{0{,}22}(0{,}4 + 0{,}55)\right] = 4096{,}68,$$

где R_{bt} – расчетное сопротивление бетона растяжению, кПа;

$h_{0p} = 0{,}55$ м – высота ростверка до центра рабочей арматуры;

$F = 1411{,}46$ кН – расчетная продавливающая сила;

c_1 и c_2 – расстояния от граней колонны до граней основания пирамиды продавливания, принимаются не более h_{0p} и не менее 0,4 h_{0p};

b_c и l_c – размеры сечения колонны.

Расчет ростверка на продавливание угловой сваей

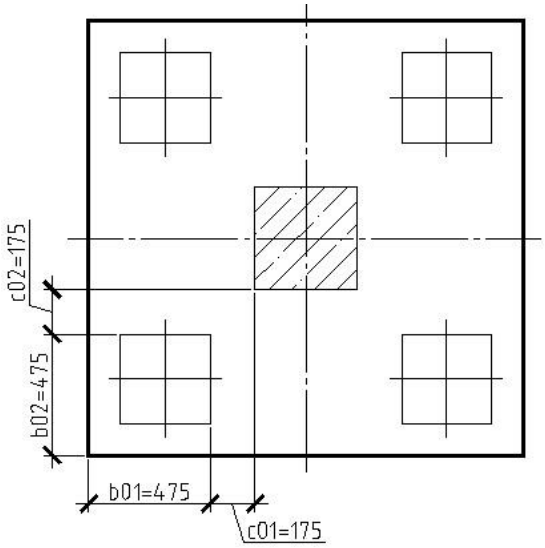


Рисунок 5.6.- Схема продавливания ростверка угловой сваей

$$N_{св} \leq R_{bt} \cdot h_{01}[\beta_1(b_{02} + 0{,}5c_{02}) + \beta_2(b_{01} + 0{,}5c_{01})]$$

$$500 \text{ кН} < 1050 \cdot 0{,}55[1(0{,}475 + 0{,}5 \cdot 0{,}22) + 1(0{,}475 + 0{,}5 \cdot 0{,}22)] =$$

$$= 675{,}68 \text{ кН}$$

Условие выполняется, значит назначенная высота крайней ступени достаточная.

R_{bt} – расчетное сопротивление бетона растяжению, кПа;

$h_{01} = 0{,}55$м – высота первой ступени ростверка до центра рабочей арматуры;

$$c_{01} = c_{02} = 0{,}4\, h_{0p} = 0{,}4 \cdot 0{,}55 = 0{,}22 \text{ м}$$

Проверка плиты ростверка на изгиб и определение арматуры:

Моменты в сечениях ростверка:

$$M_x = M_y = N_{св} \cdot x = 500 \cdot 0{,}35 = 175 \text{ кНм};$$

где $N_{св} = 500$ кН – расчетная нагрузка на одну сваю;

x и y – расстояния от центра каждой сваи в пределах изгибаемой консоли до рассматриваемого сечения.

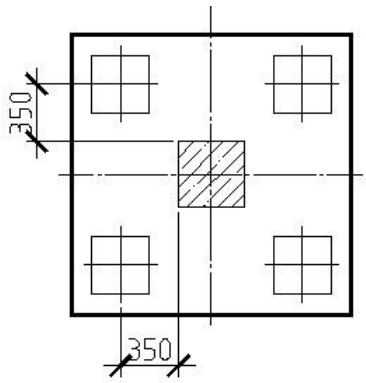


Рисунок 5.7.- Схема к расчету ростверка на изгиб

Определяем требуемое армирование в сечении:

$$\alpha_m = \frac{M_i}{b_i \cdot {h_{oi}}^2 \cdot R_b} = \frac{175}{1{,}7 \cdot 0{,}55^2 \cdot 1050} = 0{,}324,$$

где b – ширина сжатой зоны сечения, м;

h_{oi} – рабочая высота каждого сечения, м;

R_b – расчетное сопротивление бетона сжатию, кПа.

$$A_{si} = \frac{M_i}{\xi \cdot h_{oi} \cdot R_s} = \frac{175}{0{,}797 \cdot 0{,}55 \cdot 365000} = 0{,}001094 \text{ м}^2 = 10{,}94 \text{ см}^2,$$

где где ξ – коэффициент определяемый по величине α_m , $\xi = 0{,}797$;

R_s – расчетное сопротивление арматуры, кПа (для арматуры класса А-III периодического профиля d = 10 ÷ 40 мм, R_s= 365000 кПа).

Принимаем арматуру в сечении ростверка в виде сетки с ячейками 200х200 мм из стержней Ø16 AIII с A_{si} = 24,13 см^2 .

2.3.6. Сравнение забивных и буронабивных вариантов фундаментов

Сравним фундаменты свайные из забивных и буронабивных свай по двум показателям: по стоимости и по трудоёмкости.

Таблица 3.5.- Расчет стоимости и трудоемкости фундамента на буронабивных сваях

№ п/п	Номер расценок	Наименование работ и затрат	Ед. изме-рения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел.- ч.	
					Ед. изме-рения	Всего	Ед. изме-рения	Всего
1	5-92 а	Устройство буронабивных свай	$м^3$	1,61	86	138,26	11,2	18,03
2	-	Арматура свай	т	1,3	240	312	-	-
3	-	Стекло жидкое	т	0,45	76,6	34,47	-	-
4	-	Цементный раствор	т	1,8	44,74	80,46	-	-
5	-	Трубка полиэтиленовая	км	0,18	480	86,4	-	-
6	-	Нагнетание в скважину цементного расвора	$м^3$	1,8	24,02	43,24	-	-
7	-	Устройство подготовки	$м^3$	0,361	29,37	10,6	4,5	1,63
8	-	Устройство монолитного ростверка	$м^3$	1,734	38,01	65,91	3,78	6,55
9	-	Арматура ростверка	т	0,119	240	28,56	-	-
ИТОГО:					**799,9**		**26,21**	

Таблица 3.6 - Расчет стоимости и трудоёмкости устройства фундамента на забивных сваях

№ расценки	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Объем	Стоимость, руб		Трудоемкость, чел·ч	
				Ед. изм-я	Всего	Ед. изм-я	Всего
	Стоимость свай (4 сваи)	пог. м	20	7,48	149,6	-	-
5-11	Забивка свай в грунт	$м^3$	1,84	26,3	48,39	4,03	7,42
5-31	Срубка голов свай	свая	4	1,19	4,76	0,9	3,6
6-1	Устройство подготовки	$м^3$	0,361	29,37	10,6	4,5	1,63
6-6	Устройство монолитного ростверка	$м^3$	1,734	38,01	65,91	3,78	6,55
-	Арматура ростверка	т	0,119	240	28,56	-	-
				Итого:	**307,82**		**19,2**

Трудоёмкость устройства фундаментов на буронабивных сваях значительно больше, чем фундаментов на забивных сваях (на 62%). Стоимость буронабивных свай оказалась на 27% выше, чем забивных. Следовательно, в проекте принимаем фундамент на забивных сваях, как более дешевый и менее трудоемкий.

3 Технология и организация строительного производства

3.1 Технология строительного производства

3.1.1 Область применения

Данная технологическая карта разработана на бетонирование столбчатых фундаментов и фундаментных балок пищеблока со столовой.

В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

- установка и закрепление опалубки;
- установка сеток фундамента;
- укладка бетонной смеси;
- демонтаж опалубки.

В технологической карте предусмотрено выполнение работ при односменном режиме работы, в летний период строительства.

3.1.2 Общие положения

Технологическая карта разработана на основании следующих документов:

– СП 48.13330.2011 «Организация строительства»;

- СП 70.13330.2012 « Несущие и ограждающие конструкции

- СП 49.13330.2012 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»;

- СП 12-136-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство».

- МДС 12-29.2006. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты.

3.1.3 Организация и технология выполнения работ

Основные работы по устройству монолитного фундамента делятся на подготовительные, основные и заключительные.

3.1.3.1 Подготовительные работы

До начала устройства фундаментов должны быть выполнены следующие работы:

- организован отвод поверхностных вод от котлована;
- устроены подъездные пути и автодороги;
- обозначены в пролете пути движения механизмов, места складирования, укрупнения арматурных сеток и опалубки, подготовлены монтажная оснастка и приспособления;
- выполнена бетонная подготовка под фундаменты;
- завезены арматурные сетки и комплекты опалубки в количестве, обеспечивающем бесперебойную работу не менее, чем в течение двух смен;
- составлены акты приемки основания фундаментов в соответствии с исполнительной схемой;
- устроено временное электроосвещение рабочих мест и подключены электросварочные аппараты;
- произведена геодезическая разбивка осей и разметка положения фундаментов в соответствии с проектом;
- на поверхность бетонной подготовки краской нанесены риски, фиксирующие положение рабочей плоскости щитов опалубки.

Подготовленное основание под фундаменты должно быть принято по акту комиссией с участием заказчика, подрядчика и представителя проектной организации. В акте должно быть отражено соответствие расположения, отметок дна котлована, фактического напластования и природных свойств грунтов данным проекта, а также возможность заложения фундаментов на проектной отметке, отсутствие нарушений природных свойств грунтов

основания или качества их уплотнения в соответствии с проектными решениями.

На устройство подготовки под фундаменты должны быть составлены акты на скрытые работы.

Перед установкой опалубки и арматуры железобетонных фундаментов производитель работ (прораб, мастер) должен проверить правильность устройства бетонной подготовки и разметки положения осей и отметок основания фундаментов.

В зимних условиях:

- укладка греющих проводов, закрепление их к арматурному каркасу;
- обработка щитов опалубки антиагдезионной смазкой.

3.1.3.2 Основные работы

Опалубка на строительную площадку должна поступать комплектно, пригодной к монтажу и эксплуатации, без доделок и исправлений.

Поступившие на строительную площадку элементы опалубки размещают в зоне действия монтажного крана. Все элементы опалубки должны храниться в положении, соответствующем транспортному, рассортированные по маркам и типоразмерам. Хранить элементы опалубки необходимо под навесом в условиях, исключающих их порчу. Щиты укладывают в штабели высотой не более 1 - 1,2 м на деревянных прокладках; схватки по 5 - 10 ярусов общей высотой не более 1 м с установкой деревянных прокладок между ними; остальные элементы в зависимости от габаритов и массы укладывают в ящики.

Устройство опалубки фундаментов производят в следующем порядке:

- устанавливают и закрепляют укрупненные панели опалубки нижней ступени башмака;
- устанавливают собранный короб строго по осям и закрепляют опалубку нижней ступени металлическими штырями к основанию;
- наносят на ребра укрупненных панелей верхнего короба риски, фиксирующие положение короба подколонника;

- устанавливают короб подколонника;

- устанавливают и закрепляют опалубку вкладышей.

Смонтированная опалубка принимается по акту мастером или прорабом.

Арматурные работы выполняют в следующем порядке: устанавливают арматурные сетки башмака на фиксаторы, обеспечивающие защитный слой бетона по проекту; после устройства опалубки башмака устанавливают арматурные подколонники с креплением его к нижней сетке вязальной проволокой.

Арматурные работы должны выполняться в соответствии со СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».

Приемка смонтированной арматуры осуществляется до установки опалубки и оформляется актом освидетельствования скрытых работ. В акте приемки смонтированных армоконструкции должны быть указаны номера рабочих чертежей, отступления от чертежей, оценка качества смонтированной арматуры.

После установки опалубки дают разрешение на бетонирование.

В состав работ по бетонированию фундаментов входят:

- прием и подача бетонной смеси;

- укладка и уплотнение бетонной смеси;

- уход за бетоном.

Для загрузки бетонной смесью поворотные бункеры не требуют перегрузочных эстакад, а подаются к месту загрузки бетонной смесью автомобильным краном, который устанавливает бункеры в горизонтальное положение.

Автобетоносмеситель задним ходом подъезжает к бункеру и разгружается. Затем автомобильный кран поднимает бадью и в вертикальном положении подает ее к месту выгрузки. В зоне действия автомобильного крана обычно размещают несколько бункеров вплотную один к другому с расчетом, чтобы суммарная вместимость их равнялась вместимости автобетоносмесителя. В этом случае загружаются бетонной смесью одновременно все

подготовленные бункеры-бадьи и затем кран поочередно подает их к месту выгрузки.

Бетонную смесь укладывают горизонтальными слоями толщиной 0,3 - 0,5 м.

Каждый слой бетона тщательно уплотняют глубинными вибраторами. При уплотнении бетонной смеси конец рабочей части вибратора должен погружаться в ранее уложенный слой бетона на 5 - 10 см. Шаг перестановки вибратора не должен превышать 1,5 радиуса его действия. В углах и у стенок опалубки бетонную смесь дополнительно уплотняют вибраторами или штыкованием ручными шуровками. Касание вибратора во время работы к арматуре не допускается. Вибрирование на одной позиции заканчивается при прекращении оседания и появления цементного молока на поверхности бетона. Извлекать вибратор при перестановке следует медленно, не выключая, чтобы пустота под наконечником равномерно заполнялась бетонной смесью.

Перерыв между этапами бетонирования (или укладкой слоев бетонной смеси) должен быть не менее 40 минут, но не более 2 часов.

После укладки бетонной смеси в опалубку необходимо создать благоприятные температурно-влажностные условия для твердения бетона. Горизонтальные поверхности забетонированного фундамента укрывают влажной мешковиной, брезентом, опилками, листовыми, рулонными материалами на срок, зависящий от климатических условий, в соответствии с указаниями строительной лаборатории.

В зимних условиях:

Неопалубленные поверхности конструкций следует укрывать паро- и теплоизоляционными материалами непосредственно по окончании бетонирования (п/э пленка+брезентовые полога (этафом, опилки)).

Выпуски арматуры забетонированных конструкций должны быть укрыты или утеплены на высоту (длину) не менее чем 0,5 м.

Выбор способа выдерживания бетона при зимнем бетонировании монолитных конструкций следует производить в соответствии с таблицей.

Виды конструкций	Минимальная температура воздуха, С, до	Способ бетонировыания
Массивные железобетонные фундаменты	15 25	Термос Термос с применением ускорителей твердения бетона

Контроль прочности бетона следует осуществлять, как правило, испытанием образцов, изготовленных у места укладки бетонной смеси.

Образцы, хранящиеся на морозе, перед испытанием надлежит выдерживать 2—4 ч при температуре 15—20 С.

Допускается контроль прочности производить по температуре бетона в процессе его выдерживания.

Движение людей по забетонированным конструкциям и установка опалубки вышележащих конструкций допускается после достижения бетоном прочности не менее 1,5МПа.

3.1.3.3 Заключительные работы

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

Передать подрядчику исполнительную и техническую документацию на выполненные работы.

3.1.4 Требования к качеству работ

Качество бетонных и железобетонных конструкций определяется как качеством используемых материальных элементов, так и тщательностью соблюдения регламентирующих положений технологии на всех стадиях комплексного процесса.

Для этого необходим контроль и его осуществляют на следующих стадиях:

- при приемке и хранении всех исходных материалов (цемента, песка,

щебня, гравия, арматурной стали, лесоматериалов и др.);

- при изготовлении и монтаже арматурных элементов и конструкций; при изготовлении и установке элементов опалубки;

- при подготовке основания и опалубки к укладке бетонной смеси; при приготовлении и транспортировке бетонной смеси; при уходе за бетоном в процессе его твердения.

Все исходные материалы должны отвечать требованиям ГОСТов. Показатели свойств материалов определяют в соответствии с единой методикой, рекомендованной для строительных лабораторий.

В процессе армирования конструкций контроль осуществляется при приемке стали (наличие заводских марок и бирок, качество арматурной стали); при складировании и транспортировке (правильность складирования по маркам, сортам, размерам, сохранность при перевозках); при изготовлении арматурных элементов и конструкций (правильность формы и размеров, качество сварки, соблюдение технологии сварки). После установки и соединения всех арматурных элементов в блоке бетонирования проводят окончательную проверку правильности размеров и положения арматуры с учетом допускаемых отклонений.

В процессе опалубливания контролируют правильность установки опалубки, креплений, а также плотность стыков в щитах и сопряжениях, взаимное положение опалубочных форм и арматуры (для получения заданной толщины защитного слоя). Правильность положения опалубки в пространстве проверяют привязкой к разбивочным осям и нивелировкой, а размеры - обычными измерениями.

Перед укладкой бетонной смеси контролируют чистоту рабочей поверхности опалубки и качество ее смазки.

На стадии приготовления бетонной смеси проверяют точность дозирования материалов, продолжительность перемешивания, подвижность и плотность смеси. Подвижность бетонной смеси оценивают не реже двух раз в смену. Подвижность не должна отклоняться от заданной более чем на ±1 см, а

плотность - более чем на 3%.

При транспортировке бетонной смеси следят за тем, чтобы она не начала схватываться, не распадалась на составляющие, не теряла подвижности из-за потерь воды, цемента или схватывания.

На месте укладки следует обращать внимание на высоту сбрасывания смеси, продолжительность вибрирования и равномерность уплотнения, не допуская расслоения смеси и образования раковин, пустот.

Процесс виброуплотнения контролируют визуально, по степени осадки смеси, прекращению выхода из нее пузырьков воздуха и появлению цементного молока. В некоторых случаях используют радиоизотопные плотномеры, принцип действия которых основан на измерении поглощения бетонной смесью γ- излучения. С помощью плотномеров определяют степень уплотнения смеси в процессе вибрирования.

При бетонировании больших массивов однородность уплотнения бетона контролируют с помощью электрических преобразователей (датчиков) сопротивления в виде цилиндрических щупов, располагаемых по толщине укладываемого слоя.

Окончательная оценка качества бетона может быть получена лишь на основании испытания его прочности на сжатие до разрушения образцов-кубиков, изготовляемых из бетона одновременно с его укладкой и выдерживаемых в тех же условиях, в которых твердеет бетон бетонируемых блоков. Для испытания на сжатие готовят образцы в виде кубиков с длиной ребра 160 мм. Допускаются и другие размеры кубиков, но с введением поправки на полученный результат при раздавливании образцов на прессе.

Для каждого класса бетона изготовляют серию из трех образцов-близнецов.

Наряду со стандартными лабораторными методами оценки прочности бетона в образцах применяют косвенные неразрушающие методы оценки прочности непосредственно в сооружениях.

При транспортировании бетонной смеси один раз в смену проверяют

выполнение мероприятий по укрытию, утеплению и обогреву транспортной и приемной тары.

При укладке смеси контролируют ее температуру во время выгрузки из транспортных средств и температуру уложенной бетонной смеси. Проверяют соответствие гидроизоляции и теплоизоляции неопалубленных поверхностей требованиям технологических карт.

В процессе выдерживания бетона температуру измеряют каждые 2 ч в первые сутки, не реже двух раз в смену в последующие трое суток и один раз в сутки в остальное время выдерживания.

На все операции по контролю качества выполнения технологических процессов и качества материалов составляют акты проверок (испытаний), которые предъявляют комиссии, принимающей объект. В ходе производства работ оформляют актами приемку основания, приемку блока перед укладкой бетонной смеси и заполняют журналы работ контроля температур по установленной форме.

3.1.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Механизация строительных и специальных строительных работ должна быть комплексной и осуществляться комплектами строительных машин, оборудования, средств малой механизации, необходимой монтажной оснастки, инвентаря и приспособлений.

Средства малой механизации, оборудование, инструмент и технологическая оснастка, необходимые для выполнения монтажных работ, должны быть скомплектованы в нормокомплекты в соответствии с технологией выполняемых работ.

Перечень основного необходимого оборудования, машин, механизмов, и инструментов для производства монтажных работ приведен в таблице на листе 10 графической части.

Перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений для производства монтажных работ приведен в таблице на лист 10 графической части.

3.1.5.1 Выбор крана по техническим параметрам

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

Подбираем кран по наиболее тяжелому элементу – наиболее тяжелый элемент – бадья с бетоном, ее масса составляет 4,5 т.

$M_м=M_э+M_г=4,5+0,04=4,54$ т.

где $M_э$ – масса наиболее тяжелого элемента группы, т;

$M_г$ – масса грузозахватных и вспомогательных устройств (траверсы, стропы, кондукторы, лестницы и т.д.), установленных на элементе до его подъема, т.

Монтажная высота подъема крюка:

$H_к=h_о+h_з+h_э+h_г=0+0,5+3,64+4,2=8,34$ м,

где $h_о$ – расстояние от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента, м;

$h_з$– запас по высоте, необходимый для перемещения монтируемого элемента над ранее смонтированными конструкциями и установки его в проектное положение, принимается по правилам техники безопасности равным 0,3 – 0,5м;

$h_э$– высота элемента в положении подъема, м;

$h_г$– высота грузозахватного устройства (расстояние от верха монтируемого элемента до центра крюка крана), м.

$h_ш$ – расстояние от уровня стоянки крана до оси поворота (пяты) стрелы, м.

$H_с = H_k + h_ш = 8{,}34 + 2 = 10{,}34$ м

Монтажный вылет крюка:

$$l_k = \frac{(b + b_1 + b_2)(H_c - h_ш)}{h_г + h_п} + b_3 = \frac{(0{,}5 + 2{,}75 + 0{,}5)(10{,}34 - 2)}{4{,}2 + 2} + 2 = 7{,}04м$$

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

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

b_2 – половина толщины стрелы на уровне верха монтируемого элемента, м;

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

$h_ш$ – расстояние от уровня стоянки крана до оси поворота (пяты) стрелы, м.

Необходимая наименьшая длина стрелы:

$$L_c = \sqrt{(l_k - b_3)^2 + (H_c - h_ш)^2} = \sqrt{(7{,}04 - 2)^2 + (10{,}34 - 2)^2} = 9{,}74м$$

По каталогу кранов выбираем кран гусеничный СКГ 40/63 с параметрами:

L_c=30 м; l_k=25м; $M_м$=5,1т; H_k=17,5м.

3.1.5.2 Поперечная привязка крана вблизи котлована

Перемещение, установка и работа машины, транспортного средства вблизи котлованов с неукрепленными откосами разрешается только за пределами призмы обрушения грунта на расстоянии предусмотренном в СП 12-136-2002.

$l_{без}$=4,76 м.

3.1.5 Техника безопасности и охрана труда

При производстве бетонных работ необходимо соблюдать правила, приведенные в СП "Безопасность труда в строительстве", ГОСТ, инструкция заводов-изготовителей по эксплуатации оборудования.

Установка опалубочных щитов и укладка арматуры должны производиться с рабочих настилов, укрепленных на соответствующих опорах.

Монтаж арматуры вблизи электропроводов, находящихся под напряжением, запрещается.

Перед началом укладки бетонной смеси производитель работ проверяет правильность и надежность крепления опалубки, поддерживающих устройств и рабочих настилов.

1.Бетонщик обязан работать в выданной ему спецодежде, спец.обуви и содержать их в исправности. Кроме того, он должен иметь необходимые для работы предохранительные приспособления и постоянно пользоваться ими.

2. До начала работы рабочие места и проходы к ним необходимо очистить от посторонних предметов, мусора и грязи, а в зимнее время от снега и льда и посыпать их песком.

3. Работать в зоне, где нет ограждений открытых колодцев, шурфов, люков, запрещается. В темное время суток, кроме ограждения в опасных местах, должны быть выставлены световые сигналы.

4. При недостаточной освещенности рабочего места рабочий обязан сообщить об этом мастеру.

5. Ввертывать и вывертывать электрические лампы, находящиеся под напряжением, и переносить временную электропроводку бетонщику запрещается. Эту работу должен выполнять электромонтер.

6. Находиться в зоне работы подъемных механизмов, а также стоять под поднятым грузом запрещается.

7. Бетонщику не разрешается включать и выключать механизмы и сигналы, к которым он не имеет отношения.

8. Включать машины, электроинструменты и осветительные лампы можно только при помощи пускателей рубильников и т. д. Никому из рабочих не разрешается соединять и разъединять провода, находящиеся под напряжением. При необходимости удлинения проводов следует вызвать электромонтера.

9. Во избежание поражения током запрещается прикасаться к плохо изолированным электропроводам, не огражденным частям электрических устройств, кабелям, шинам, рубильникам, патронам электроламп и т. д.

10. Перед пуском оборудования следует проверить надежность ограждений на всех открытых вращающихся и движущихся его частях.

11. При обнаружении неисправности механизмов и инструментов, с которыми работает бетонщик, а также их ограждений, работу необходимо прекратить и немедленно сообщить об этом мастеру.

12. При получении инструмента надо убедиться в его исправности: неисправный инструмент надлежит сдать, в ремонт.

13. При работе с ручным инструментом (скребки, лопаты, трамбовки) необходимо следить за исправностью рукояток, плотностью насадки на них инструмента, а также за тем, чтобы рабочие поверхности инструмента не были сбиты, затуплены и т. д.

14. Работать механизированным инструментом с приставных лестниц запрещается.

Перед началом укладки бетонной смеси в опалубку необходимо проверить:

а) крепление опалубки, поддерживающих лесов и рабочих настилов;

б) крепление к опорам загрузочных воронок, лотков и хоботов для спуска бетонной смеси в конструкцию;

в) состояние защитных козырьков или настила вокруг загрузочных воронок.

Бетонщики, работающие с вибраторами, обязаны пройти медицинское освидетельствование, которое должно повторяться через каждые 6 месяцев.

3.1.6 Технико-экономические показатели

Калькуляция затрат труды и заработной платы приведена в графической части работы лист 11 таблица «Калькуляция труда и заработной платы.

Технико-экономические показатели приведены в таблице в графической части работы лист 11.

3.2 Организация строительного производства

3.2.1 Область применения строительного генерального плана

Строительный генеральный план разработан с целью решения вопросов рационального использования строительной площадки, расположения административно-бытовых помещений, временных дорог, сетей водопровода, канализации, энергосбережения.

Зона обслуживания крана определена максимально необходимым вылетом стрелы крана. Опасная зона определяется по СНиП 12.03.2001 и РД-11-06-2007.

Конструкция ограждения строительной площадки должна удовлетворять требованиям ГОСТ 23407-78.

Высота ограждения производственных территорий должна быть не менее 1,6м, а участков работы – не менее 1,2м.Ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, должны иметь высоту не менее 2м и оборудованы сплошным защитным козырьком. Ограждения не должны иметь проемов, кроме ворот и калиток, контролируемых в течение рабочего времени и запираемых после его окончания.

Козырек должен выдерживать действие снеговой нагрузки, а также нагрузки от падения одиночных мелких предметов.

Места проходов людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения. Входы в строящиеся здания должны быть защищены сверху сплошным навесом шириной не менее 2м от стены здания.

Временные дороги и пешеходные дорожки могут иметь покрытие из щебня.

Ширина ворот на въездах на строительную площадку должна быть не менее 4м.

На строительной площадке у выезда должно оборудоваться место очистки и мойки колес машин от грязи.

Скорость движения автотранспорта на стройплощадке вблизи мест производства работ не должна превышать 10 км/час на прямых участках и 5 км/час – на поворотах.

Места приема раствора и бетонной смеси на строительной площадке должны иметь твердое покрытие.

Первичные средства пожаротушения размещаются на строительной площадке в местах складирования материалов, административно-бытовых помещений в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности в Российской Федерации».

Для уменьшения загрязнения окружающей среды строительные отходы должны собираться на стройплощадке в контейнеры. Контейнеры должны устанавливаться в отведенном для них месте и вывозиться за пределы строительной площадки. Место установки контейнеров указывается на стройгенплане.

У санитарно-бытовых помещений также устанавливаются контейнеры для сбора мусора и пищевых отходов.

Освещенность площадок должна соответствовать требованиям СНиП23-05-95 «естественное и искусственное освещение» и ГОСТ 12.1.046-85 «ССБТ. Строительство. Нормы освещения строительных площадок».

На общеплощадочном стройгенплане (СГП) проектируемого 2-х этажного здания пищеблока для больных показываем размещение возводимых постоянных и временных сооружений.

Проектирование СГП включает привязку грузоподъемных механизмов, проектирование временных проездов и автодорог, складского хозяйства, бытовых городков, временных инженерных коммуникаций.

3.2.1.1 Характеристика строительной площадки

Проектируемый объект – Пищеблок для больных со столовой для персонала на 50 мест, Перинатальный центр г.Абакан, расположен в

административно-деловом центре I жилого района, между дренажным каналом и частным сектором по ул.Озёрная, в г.Абакане. Преобладающие грунты – гравийные грунты с супесчаным заполнителем и пески. Грунтовые воды располагаются на отметке -2,400 от поверхности земли. Для подъезда к строительной площадке будут использоваться существующие дороги, для перемещения по строительной площадке проектируются временные дороги.

Для санитарно-бытового обслуживания работающих на строительной площадке и размещения административных помещений проектируются временные здания и сооружения. Поставка на строительную площадку материалов и конструкций осуществляется автомобильным транспортом. Для хранения материалов и конструкций организуются приобъектные склады.

Для возведения бытового городка будут использоваться инвентарные временные здания и сооружения, расчет потребности в которых приведен в соответствующем разделе пояснительной записки.

Для обеспечения строительной площадки водой, теплом и электроэнергией планируется на период строительства объекта подключение к существующим сетям по договоренности с эксплуатирующими организациями. Расчет потребности в воде и энергетических ресурсах приведен в соответствующем разделе.

3.2.1.2 Характеристика района строительства и условий строительства

Абакан – город России, столица республики Хакассия. Население – 179.163 человека. Город расположен при устье реки Абакан, впадающей в Енисей.

Развитость транспортной инфраструктуры района строительства:

Железнодорожный транспорт

Железнодорожным транспортом (Красноярская железная дорога) Абакан связан с Москвой, Красноярском, Новокузнецком, Барнаулом, Иркутском,

Тайшетом, а также сезонными рейсами с Симферополем, Анапой, Бишкеком, Ташкентом и другими городами России и СНГ.

Автомобильный транспорт

Через Абакан идёт федеральная автотрасса Р257 «Енисей» из Красноярска в Туву, к государственной границе с Монголией. Кроме того, в Абакане берёт своё начало трасса А161 в Ак-Довурак.

Воздушный транспорт

Аэропорт Абакан расположен в северо-западнее центра г. Абакана. В настоящее время из Абакана самолеты летают по следующим направлениям: Москва, Норильск, Новосибирск, Томск, Красноярск, Иркутск и Маньчжурия (Китай).

Мероприятия по привлечению местной рабочей силы и иногородних квалифицированных специалистов, в том числе для выполнения работ вахтовым методом:

Для привлечения местной рабочей силы возможно использование средств массовой информации (радио, телевидение, интернет). Привлечение рабочих для работы вахтовым методом не требуется, так как строительство ведется на территории города и местной рабочей силы будет достаточно.

Характеристика земельного участка для строительства с обоснованием необходимости использования для строительства земельных участков вне предоставляемого земельного участка

Строительная площадка располагается на отведенной под строительство территории и не выходит за границы установленного сервитута.

3.2.2 Выбор монтажных кранов и грузоподъемных механизмов, расчет и подбор установок производственного назначения

Монтируемые конструкции характеризуются монтажной массой, монтажной высотой и требуемым вылетом стрелы. Выбор монтажного крана произведен путем нахождения трех основных характеристик: требуемой

высоты подъема крюка (монтажная высота), грузоподъемности (монтажная масса) и вылета стрелы.

Подбираем кран по наиболее тяжелому элементу – наиболее тяжелый элемент – бадья с раствором 4,33 т.

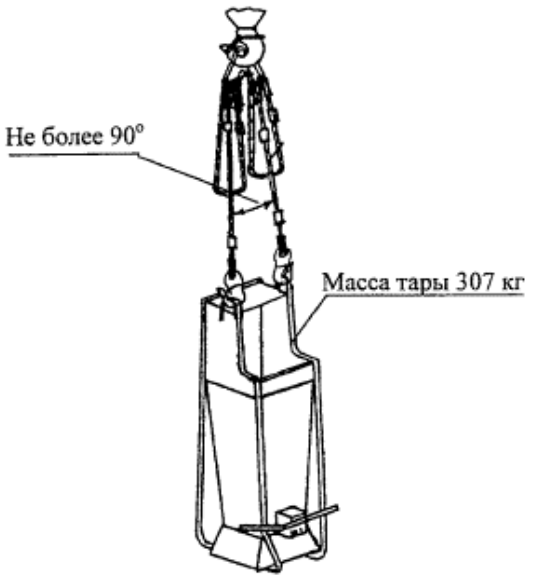


Рисунок 5.2 - Бадья "Туфелька", поворотная, для раствора со строповкой, объем 1,6 м^3.

Монтажная масса:

$$M_M = M_Э + M_Г = 4{,}33 + 0{,}167 = 4{,}497 \text{ т.} \quad (5.5)$$

где $M_г$ – масса грузозахватного устройства, строп 4СК-16-5;

$M_э$– масса бадьи с раствором.

Высота подъема грузового крюка:

$$H_K = h_0 + h_З + h_Э + h_Г = 11{,}4 + 0{,}5 + 3{,}2 + 4{,}2 = 19{,}3м, \quad (5.6)$$

где h_0 – высота здания, м;

$h_з$– запас по высоте, (0,5 м);

$h_э$– высота элемента в монтажном положении, (3,2 м);

$h_{ст}$– высота строповки, измеряемая от верха монтажного элемента до крюка крана = 4,2 м;

Вылет стрелы крана рассчитан графически и равен 20 м.

Исходя из монтажной массы наиболее тяжелого элемента, высоты подъема и требуемого вылета стрелы выбираем самоходный кран КС-6476 со следующими техническими характеристиками: грузоподъемность до 50,5 тонн, вылет стрелы 113,5 м. (Технические характеристики показаны на рисунке 5.3).

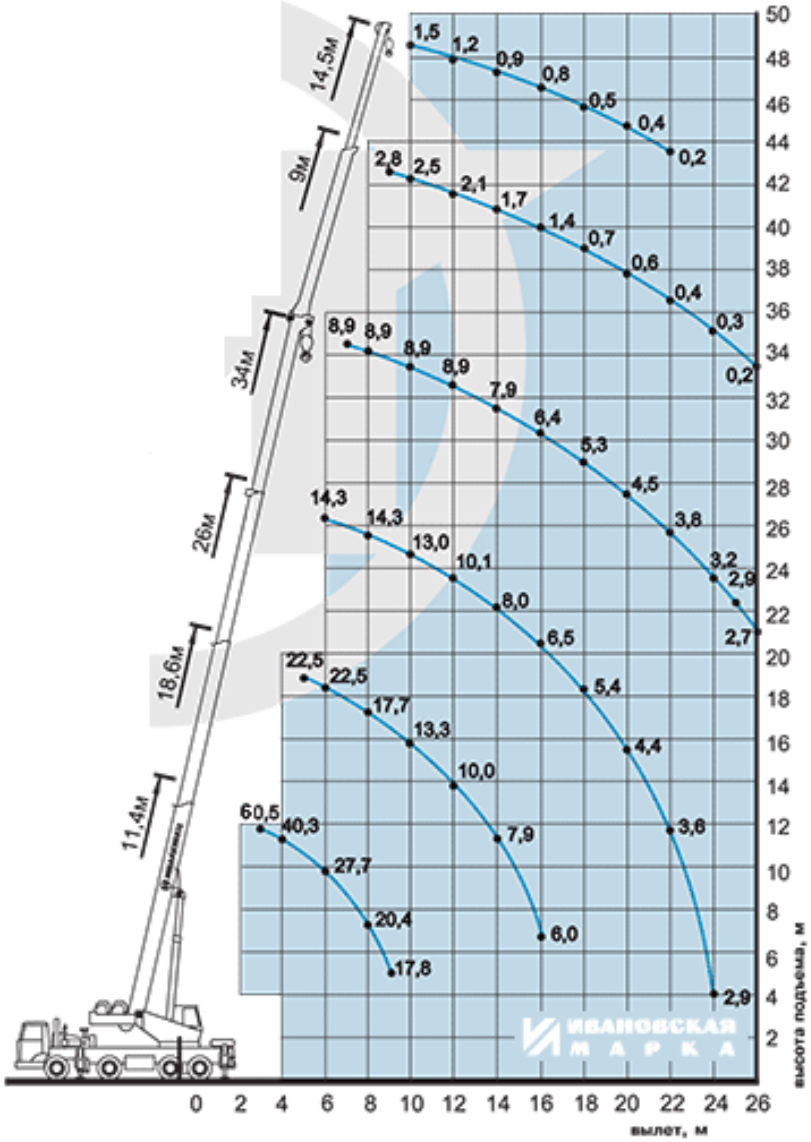


Рисунок 5.3 - Характеристики крана КС-6476

По рисунку 5.3 видно, что при максимальном вылете и высоте подъема кран может поднять вес, равный 4,5 т., что удовлетворяет необходимым требованиям.

3.2.3 Привязка монтажных кранов и грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию

Поперечная привязка крана КС-6476

Привязка крана складывается из суммы поворотный части крана плюс 1 метр.

ПК=(14160-11400)+1900-2500/2=3410 мм. - длина от наиболее выступающей части здания до оси поворотный части крана.

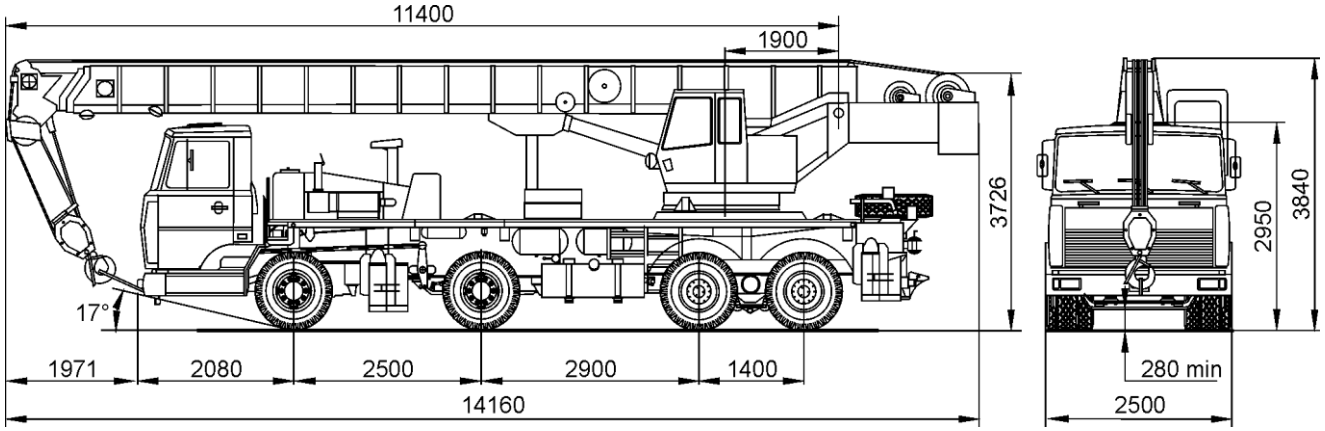


Рисунок 5.4 - Самоходный кран КС-6476

3.2.4 Определение зон действия монтажных кранов и грузоподъемных механизмов с учетом реальных условий строительства

При размещении строительного крана установили опасную для людей зону, в пределах которой могут постоянно действовать опасные производственные факторы.

К зонам постоянно действующих производственных факторов, связанных с работой монтажных кранов, относятся места, где происходит перемещение грузов. Эта зона ограждается защитными ограждениями.

В целях создания условий безопасного ведения работ действующие нормативы предусматривают: монтажную зону, зону обслуживания краном, перемещения груза, опасную зону работы крана, опасную зону дорог.

1. Монтажная зона– пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов. При высоте здания 11,4 м монтажную зону принимаем равной расстоянию от стены здания, равному 7 метров ($l_{без}$= 7 м, т.к. высота здания до 20 м) плюс $0,5l_{max.эл.}$, принимаем монтажную зону, равную 7,5 м.

2.Зона обслуживания крана:

$R_{max}= l_к=20$ м.

3. Зона перемещения груза:

$R_{п.гр.}=R_{max}+0,5l_{max.эл.}=20+0,5\cdot 0,77=20,4$м. (5.7)

где R_{max} – максимальный вылет крюка крана;

$l_{max.эл.}$ – длина наибольшего перемещаемого груза.

4.Опасная зона работы крана:

$R_о=R_{max}+0,5B_{гр.}+l_{max.эл}+X=20+0,5\cdot 0,52+1,03+7=28,3$м. (5.8)

где X – минимальное расстояние отлета груза;

$B_{гр.}$ - наименьший габарит перемещаемого груза.

3.2.5 Проектирование временных проездов и автодорог

Для внутрипостроечных перевозок пользуются в основном автомобильных транспортом.

Постоянные подъезды не обеспечивают строительство из-за несоответствия трассировки и габаритов, в связи с этим устроили временные дороги. Временные дороги – самая дорогая часть временных сооружений, стоимость временных дорог составляет 1-2 % от полной сметной стоимости строительства.

Схема движения транспорта и расположения дорог в плане обеспечивает подъезд к складам и бытовым помещениям. При разработкесхемы движения автотранспорта максимально используем существующие и проектируемые дороги. Построечные дороги предусмотрены кольцевыми. При трассировке дорог соблюдаются максимальные расстояния:

между дорогой и складской площадкой – 1 м.

Ширина проезжей части однополосных дорог – 3,5 м. На участках дорог, где организовано одностороннее движение, в зоне выгрузки и складирования материалов ширина дороги увеличивается до 6м, длина участка уширения 12-18 м.

Радиусы закругления дорог приняли 12м, но при этом ширина проездов в пределах кривых увеличивается с 3,5 до 5 м.

3.2.6 Проектирование складского хозяйства и производственных мастерских: обоснование размеров и оснащения площадок для складирования материалов, конструкций, оборудования

Приобъектный склад каждого строящегося здания проектируется из расчёта хранения на нём нормативного запаса материалов Р по формуле:

$$P_{скл} = \frac{P_{общ}}{T} \cdot T_н \cdot K_1 \cdot K_2$$

где $P_{общ}$ – кол-во материалов, деталей и конструкций, требуемых для выполнения плана строительства на расчетный период;

Т - продолжительность расчетного периода, дн;

$T_н$ - норма запаса материала, дн;

K_1 - коэф. неравномерности поступления материала на склад;

K_2 - коэф. неравномерности производственного потребления материала в течении расчетного периода.

Площадь склада для основных материалов и изделий:

$S_{тр}=P_{скл}*q$,

где q – норма складирования на 1 $м^2$ площади пола с учетом проездов и проходов;

Для прочих материалов расчет ведут на 1 млн. руб. годового объема СМР:

$S_{тр}=S_{н}СК_{пр,}$

где $S_{н}$ - нормативная площадь, $м^2$/млн. руб. стоимости СМР;

С - годовой объем СМР, млн. руб.;

$К_{пр}$ - Коэффициент учета стоимости СМР по территориальным поясам.

Таблица 5.6 – Результаты расчета приобъектных складов

Наименование материалов	Ед. изм.	$Р_{общ}$	q	$Т_{н}$	$Р_{скл}$	$S_{тр}$
Цемент (з)	т	20,064	1	14	0,95	0,95
Гидроизоляционные материалы (н)	млн. руб.	0,265	48	14	0,01	0,60
Плитка облицовочная (н)	млн. руб.	1,29	48	14	0,06	2,92
Песок (о)	$м^3$	53,5	0,5	14	2,52	1,26
Сталь (о)	т	91,9	2,3	14	4,33	9,96
Опалубка (н)	$м^2$	700	0,7	14	32,97	23,08

Итого для 2 этажного здания пищеблока, площадью S=2536,1 $м^2$, требуется:

- открытых складов - 11,22 $м^2$;
- закрытых складов - 0,95 $м^2$;
- складов под навесом - 26,6 $м^2$;

Общая площадь склада - 38,77 $м^2$.

3.2.7 Расчет автомобильного транспорта

Основным видом транспорта для доставки строительных грузов является автомобильный.

Необходимое количество единиц автотранспорта в сутки (Ni) определяется для каждого вида грузов по заданному расстоянию перевозки по определенному маршруту:

$$N_i = \frac{Q_i \cdot t_ц}{T_i \cdot q_{тр} \cdot T_{см} \cdot К_{см}},$$

где Q_i –общее количество данного груза, перевозимого за расчетный период, т (по расчетным данным ППР);

$t_ц$ - продолжительность цикла работы транспортной единицы, ч;

T_i –продолжительность потребления данного вида груза, дн. (принимается по ППР);

$q_{тр}$ –полезная грузоподъемность транспорта, т;

$T_{см} = 7{,}5$ –сменная продолжительность работы транспорта, ч;

$К_{см}$ –коэффициент сменой работы транспорта, равный одному или двум (в зависимости от количества смен работы в течении суток).

Продолжительность цикла транспортировки груза:

$$t_ц = t_{пр} + \frac{2l}{v} + t_м,$$

где $t_{пр}$ –продолжительность погрузки и выгрузки, ч;

l – расстояние, км, перевозки в один конец;

v - средняя скорость, км/ч, движения автотранспорта, зависящая от его типа и грузоподъемности, рельефа местности, класса и состояния дорог;

$t_м$ – период маневрирования транспорта во время погрузки и выгрузки, ч (0,02 – 0,05 ч).

Таблица 4.7.1 – Подбор автотранспорта

Наименование материала	Наименование вида транспорта	Грузоподъемность, т	Количество элементов, перевозимых за расчетный период, шт	Количество автотранспортных средств	
				тягач	прицеп
Арматура	КамАЗ -	15	21	-	1

	55102				
Кирпичи	КамАЗ - 5410	22	34,12	-	1
Техноэласт	КамАЗ - 55102	15	60		1

3.2.8 Проектирование бытового городка

Площадь конкретного помещения F определяется по формуле:

$F = f \cdot N$,

где f – нормативная площадь на 1 человека,

N – количество работающих, пользующихся данным типом помещений.

Таблица 4.8.1 – Ведомость потребности в работающих

№ п/п	Категории работающих	Удельный вес работающих в %	численность работающих	Из них занятых в наиболее многочисленную смену	
			1 год	% общего числа работающих	всего человек
1	Рабочие	83,9	85	70	60
2	ИТР	11,0	11	80	9
3	Служащие	3,6	4	80	3
4	МОП и охрана	1,5	1	80	1

Согласно ведомости потребности в трудовых ресурсах N_{max}=101 чел.

Работающие:

Рабочие = $N_{max} \cdot 83{,}9\% = 101 \cdot 83{,}9\% = 85$ чел.

ИТР = $N_{max} \cdot 11\% = 101 \cdot 11\% = 11$ чел.

Служащие = $N_{max} \cdot 3{,}6\% = 101 \cdot 3{,}6\% = 4$ чел.

МОП и охрана = $N_{max} \cdot 1{,}5\% = 101 \cdot 1{,}5\% = 1$ чел.

Из них в многочисленную смену:

Рабочие = $85 \cdot 70\% = 60$ чел.

ИТР = $11 \cdot 80\% = 9$ чел.

Служащие = $4 \cdot 80\% = 3$ чел.

МОП и охрана = 1·80% = 1 чел.

Таблица 4.8.2 – Экспликация временных зданий и сооружений

№	наименование помещения	кол-во N	площадь м2		принимаем тип бытового помещения	площадь м2		кол-во зданий
			на одного человека f	расчетная		одного здания	всех зданий	
Санитарно-бытовые								
1	гардеробная	73	0,7	51,1	блокируемый контейнер 4х8	32	64	2
2	душевая	60	0,54	32,4	блокируемый контейнер 4х8	32	32	1
3	умывальня	73	0,2	14,6	блокируемый контейнер 4х6	24	24	1
4	помещение отдыха и приема пищи	73	0,8 на 20%	11,7	блокируемый контейнер 4х3	12	12	1
5	сушильня	60	0,2	12	блокируемый контейнер 4х3	12	12	1
6	туалет	73	6 шт. на 130 чел.	4		1,21	4,84	4
служебные								
7	прорабская	9	24 на 5чел	48	сборно-разборный 6х4	24	48	2

3.2.9 Расчет потребности в электроэнергии топливе, паре, кислороде и сжатом воздухе на период строительства, выбор источника и проектирование схемы электроснабжения строительной площадки

Расчет мощности, необходимой для обеспечения строительной площадки электроэнергией, производится по формуле:

$$P = \alpha\times(\Sigma K_1\times P_c/\cos\varphi + \Sigma K_2\times P_т/ \cos\varphi + \Sigma K_3\times P_{св} + \Sigma K_4\times P_н) \qquad (5.1)$$

где *P* – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

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

K_1, K_2, K_3, K_4 - коэффициенты спроса, определяемые числом потребителей и несовпадением по времени их работы;

P_c – мощность силовых потребителей, кВт, принимается по паспортным и техническим данным;

P_m – мощности, требуемые для технологических нужд, кВт;

$P_{ов}$ – мощности, требуемые для наружного освещения, кВт;

$cos\varphi$ – коэффициент мощности в сети, зависящий от характера загрузки и числа потребителей.

Результаты расчета электроэнергии заносятся в таблицу 5.4.

Таблица 5.4 – Расчет электроэнергии

Наименование потребителей	Единица измерения	Кол-во	Удельная мощность на единицу измерения, кВт	Коэф. спроса, $К_с$	Требуемая мощность, кВт
1	2	3	4	5	6
1. Сварочный аппарат	шт.	4	20	0,35	28
2. Вибратор	шт.	5	0,8	0,6	2,4
3. Компрессор	шт.	2	4,5	0,7	6,3
4. Ручной инструмент	шт.	4	0,5	0,15	0,3
5. Отделочные работы	$м^2$	2122,3	0,015	0,8	25,5
6. Административные и бытовые помещения	$м^2$	42	0,015	0,8	0,5
7. Душевые и уборные	$м^2$	29,5	0,003	0,8	0,07
8. Охранное освещение	$м^2$	42	1,5	1	63
9.Освещение главных проходов и проездов	км	0,02	5	1	0,1
				Итого	126,17

Требуемая мощность:

P = 1,1×126,17 = 138,79 кВт.

Для осуществления электроснабжения строительной площадки устанавливается подстанция, мощностью питания 560кВт.

Сжатый воздух на строящемся объекте используется для пневматического оборудования и инструментов. Кислород и ацетилен применяется для сварочных работ.

Потребность в сжатом воздухе определяется по формуле:

$Q_{сж} = 1,1 \cdot \Sigma q \cdot n_i \cdot K_i$, м^3/мин (5.2)

где *1,1* – коэффициент, учитывающий потери воздуха в трубопроводах;

q_i – расход сжатого воздуха соответствующими механизмами, м^3/мин;

n_i – количество однородных механизмов.

$Q_{сж} = 1,1 \cdot (6,4+2+0,85) = 9,95$ м^3/мин.

Принимается пневмоколесныйкомпрессор, оборудованный комплектом гибких шлангов Ø 40 мм и имеющий производительность 10 м^3.

Кислород и ацетилен поставляется на объект в стальных баллонах и хранится в закрытых складах, обеспечивая защиту баллонов от нагревания, либо следует применять передвижные кислородные и ацетиленовые установки.

Общая потребность в тепле определяется суммированием расхода по отдельным потребителям:

$Q^{т}_{общ} = (Q_{от}+Q_{техн}) \cdot K_1 \cdot K_2$(5.3)

где $Q_{от}$ – количество тепла для отопления здания;

$Q_{техн}$ – количество тепла на технологические нужды;

K_1 – коэффициент неучтенных расходов; $K_1 = 1,2$;

K_2 –коэффициент потерь тепла в сети; $K_1 = 1,2$.

Расход тепла для отопления здания определяется:

$Q_{от} = V_{зд} \cdot q \cdot \alpha \cdot (t_{вн} - t_н)$, кДж (5.4)

где $V_{зд}$ – объем здания по наружному обмеру, м^3;

q – удельная тепловая характеристика здания, $q = 2,5$ кДж/м^3 град;

α – коэффициент, зависящий от расчетных температур наружного воздуха;

$t_н$ – расчетная температура наружного воздуха; $t_н = -40$ ^{o}C;

$t_в$ – температура воздуха в помещении, $t_в = +20$ ^{o}C.

$Q_{от} = 46915,3 \cdot 25 \cdot 0,9 \cdot (20+40) = 63,34 \cdot 10^6$ кДж.

$Q_{общ}$ = (63,34·10^6+ 300) · 1,2 · 1,2 =91,21·10^6 кДж.

Электроснабжение строительной площадки, расчёт освещения:

Расстановка источников освещения производится с учётом особенностей территории. Число прожекторов определяют по формуле:

n = P·E·S/Pл,

где P–удельная мощность (при освещении ПЗС-35 P=0,75-0,4 Вт/$м^2$лк);

E – освещённость, лк, E=2 лк;

S–площадь освещаемой территории, $м^2$S=6736,26$м^2$;

$P_л$– мощность лампы прожектора, Вт (при освещении прожекторами ПЗС-35 $P_л$=1000 Вт).

n = 0,4·2· 6736,26/1000 = 6 прожекторов.

3.2.10 Расчет потребности в воде на период строительства

Вода на строительной площадке расходуется на производственные, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды.

При проектировании временного водоснабжения необходимо определить потребность в воде, выбрать ее источник, наметить схему, рассчитать диаметры трубопроводов, привязать трассу и сооружения на стройгенплане.

Расчет производят на период строительства с максимальным водопотреблением.

Расход воды, л/с, на производственные нужды расчитывается по формуле:

$$Q_{пр} = 1{,}2 \cdot \sum V \cdot q_1 \cdot K_ч / t \cdot 3600;$$

где 1,2 - коэффициент, учитывающий потери воды;

V - объем строительно-монтажных работ;

q_1 - норма удельного расхода воды, л, на единицу потребления;

$К_ч$ - коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течении смены для данной группы потребителей;

t - кол-во часов потребления в сутки.

$$Q_{пр} = 1{,}2 \cdot \frac{4{,}34 \cdot 12 \cdot 2{,}7 + 230 \cdot 1166{,}92 \cdot 2{,}7 + 300 \cdot 1166{,}92 \cdot 2{,}7}{8 \cdot 3600} = 69{,}58 \text{ л/с.}$$

Расход воды, л/с, на охлаждение двигателей строительных машин находят по формуле

$$Q_{маш} = W \cdot q_2 \cdot К_ч / 3600;$$

где W - количество машин.

$$Q_{маш} = \frac{6 \cdot 500 \cdot 2}{3600} = 1{,}67 \text{ л/с.}$$

Расход воды, л/с, на хозяйственно-бытовые нужды слагается из затрат на хозяйственно-питьевые потребности и на душевые установки

$$Q_{хоз.пит} = N_{макс}^{см} \cdot q_3 \cdot К_ч / 8 \cdot 3600;$$

где $N_{макс}^{см}$ - максимальное количество рабочих в смену, чел принимаемое по графику движения рабочих;

q_3 - норма потребления воды на 1 человека в смену, л.

$$Q_{хоз.пит} = \frac{101 \cdot 15 \cdot 2}{8 \cdot 3600} = 0{,}10 \text{ л.}$$

Расход воды, л/с, на душевые установки находится по формуле

$$Q_{хоз.пит} = N_{макс}^{см} \cdot q_4 \cdot К_п / t_{душ} \cdot 3600;$$

где $N_{макс}^{см}$ - максимальное количество рабочих в смену, чел принимаемое по графику движения рабочих;

q_4 - норма расхода воды на 1 человека, пользующегося душем, в смену, л;

$К_п$ - коэффициент, учитывающий число пользующихся душем (0,3-0,4);

$t_{душ}$ - продолжительность пользования душем (0,5-0,7 ч).

$$Q_{хоз.пит} = 101 \cdot 30 \cdot 0{,}3 / 0{,}6 \cdot 3600 = 0{,}42 \text{ л/с.}$$

Расход воды для противопожарных целей определяют из расчета одновременного действия двух струй из гидрантов по 5 л/с на каждую струю.

Ввиду того, что во время пожара резко сокращается или полностью останавливается использование воды на производственные и хозяйственные нужды, ее расчетный расход $Q_{\text{расч}}$, л/с, находят по формуле

$$Q_{\text{расч}} = Q_{\text{пож}} + 0{,}5(Q_{\text{пр}} + Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз.быт}});$$

$$Q_{\text{расч}} = 10 + 0{,}5(69{,}58 + 1{,}67 + 0{,}42)=45{,}84 \text{ л/с}.$$

Суммарный расход воды, л/с, вычисляют по формуле

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз.быт}} + Q_{\text{пож}}=69{,}58+1{,}67+0{,}42+10=81{,}67 \text{ л/с}.$$

По расчетному расходу воды определяют диаметр, мм, магистрального ввода временного водопровода

$$D = 63{,}25 \cdot \sqrt{Q_{\text{расч}}/(\pi \cdot v)}=63{,}25\cdot \sqrt{\frac{45{,}84}{3{,}14\cdot 1{,}7}}=185{,}35 \text{ мм};$$

Принимаем диаметр равный 190 мм.

Привязка временного водоснабжения состоит в обозначении мест подключения трасс временного водопровода к источникам водоснабжения (насосным станциям, колодцам) и раздаточных устройств в рабочей зоне или вводов к потребителям. Колодцы с пожарными гидрантами следует размещать с учётом возможности прокладки рукавов к местам пожаротушения (на расстоянии не более 150 м друг от друга) и обеспечения беспрепятственного подъезда к гидрантам (на расстоянии не больше 5 м от дороги).

3.2.11 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

Должен быть организован постоянный контроль работниками исправности оборудования, приспособлений, инструмента, проверка наличия и целостности ограждений, защитного заземления и других средств защиты до

начала работ и в процессе работы на рабочих местах согласно инструкциям по охране труда;

При обнаружении нарушений норм и правил охраны труда работники должны принять меры к их устранению собственными силами, а в случае невозможности этого прекратить работы и информировать должностное лицо.

В случае возникновения угрозы безопасности и здоровью работников ответственные лица обязаны прекратить работы и принять меры по устранению опасности, а при необходимости обеспечить эвакуацию людей в безопасное место.

В соответствии с законодательством на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, связанных с загрязнением, работодатель обязан бесплатно обеспечить выдачу сертифицированных средств индивидуальной защиты.

Проезды, проходы на производственных территориях, а также проходы к рабочим местам и на рабочих местах должны содержаться в чистоте и порядке, очищаться от мусора и снега, не загромождаться складируемыми материалами и конструкциями.

Места прохода людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения. Входы в строящиеся здания (сооружения) должны быть защищены сверху козырьком шириной не менее 2 м от стены здания.

В местах перехода через траншеи, ямы, канавы должны быть установлены переходные мостики шириной не менее 1 м, огражденные с обеих сторон перилами высотой не менее 1,1 м, со сплошной обшивкой внизу на высоту 0,15 м и с дополнительной ограждающей планкой на высоте 0,5 м от настила.

На производственных территориях, участках работ и рабочих местах работники должны быть обеспечены питьевой водой, качество которой должно соответствовать санитарным требованиям.

Строительные площадки, участки работ и рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с требованиями государственных стандартов.

Опасные зоны, в которые вход людей, не связанных с данным видом работ, запрещен, огораживаются и обозначаются.

Временные административно-хозяйственные и бытовые здания и сооружения размещены вне опасной зоны от работы монтажного крана.

Туалеты размещены таким образом, что расстояние от наиболее удаленного места вне здания не превышает 200 м.

Питьевые установки размещены на расстоянии, не превышающем 75 м от рабочих мест.

Обозначены места для курения и размещены пожарные посты, оборудованные инвентарем для пожаротушения.

Земляные работы

С целью исключения размыва грунта, образования оползней, обрушения стенок выемок в местах производства земляных работ до их начала необходимо обеспечить отвод поверхностных и подземных вод.

Разработка грунта в непосредственной близости от действующих подземных коммуникаций допускается только при помощи лопат, без использования ударных инструментов.

При размещении рабочих мест в выемках их размеры, принимаемые в проекте, должны обеспечивать размещение конструкций, оборудования, оснастки, а также проходы на рабочих местах и к рабочим местам шириной в свету не менее 0,6 м, а на рабочих местах - также необходимое пространство в зоне работ.

При работе экскаватора не разрешается производить другие работы со стороны забоя и находиться работникам в радиусе действия экскаватора плюс 5 м.

Разборку креплений в выемках следует вести снизу вверх по мере обратной засыпки выемки.

Монтажные работы

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

Монтаж конструкций каждого вышележащего этажа (яруса) многоэтажного здания следует производить после закрепления всех установленных монтажных элементов по проекту и достижения бетоном (раствором) стыков несущих конструкций необходимой прочности.

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

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

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

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

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

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

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

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

При перемещении конструкций или оборудования расстояние между ними и выступающими частями смонтированного оборудования или других

конструкций должно быть по горизонтали не менее 1 м, по вертикали - не менее 0,5 м.

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

Устройство фундамента

Фундамент представляет собой железобетонный монолитный ростверк по забивным железобетонным сваям.

Непосредственная забивка железобетонных свай состоит из следующих этапов:

- На стволе сваи с шагом в 1 метр с помощью краски наносятся размерные отметки, по которым инженеры визуально определяют уровень погружения конструкции;

- Находящаяся на расходном складе свая зацепляется с помощью лебедки копровой установки (на самой свае расположены монтажные петли под грузовой крюк), после чего копр подтягивает столб к месту погружения;

- Выполняется строповка сваи. Конструкция фиксируется за верхнюю монтажную петлю с помощью карабина лебедки стрелового крана, дополнительно закрепляясь скобой страховочного стропа в нижней части;

- Свая поднимается в воздух, перемещается в вертикальное положение и упирается острием грунт, после чего ее верхняя часть подводится под наголовник дизельного молота;

- Молот опускается по копровой мачте и фиксируется на свае, производится корректировка положения столба и сопоставление его вертикальной оси с осью ударной части дизель-молота;

- Оператор копрой установки запускает дизель-молот. До тех пор, пока столб не погрузится в почву на глубину 1.5-2 метров, молот наносит удары с амплитудой движения в 30-40 сантиметров с мощностью в 25-30% от максимальной. Такие удары выполняют направляющую функцию;

- Далее дизель-молот начинает работать на полной мощности, осуществляется погружение сваи до наступления рассчитанного в проекте отказа. Во время забивки постоянно проверяется вертикальность вхождения столба в грунт, при выявления отклонений от вертикальной оси его положение корректируется с помощью оттяжки тросом либо боковых упоров.

Устройство монолитного каркаса здания

Комплексный процесс возведения монолитных железобетонных конструкций состоит из технологически связанных и последовательно выполняемых простых процессов:

- установки опалубки и лесов;
- монтажа арматуры;
- монтажа закладных деталей;
- укладки и уплотнения бетонной смеси;
- ухода за бетоном летом и интенсификации его твердения зимой;
- распалубливания.

Кровельные работы

При производстве работ на плоских крышах, не имеющих постоянного ограждения, рабочие места необходимо ограждать.

Размещать на крыше материалы допускается только в местах, предусмотренных ППР, с применением мер против их падения, в том числе от воздействия ветра.

Запас материала не должен превышать сменной потребности.

Во время перерывов в работе технологические приспособления, материалы и инструмент должны быть закреплены или убраны с крыши.

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

Элементы и детали кровель, в том числе компенсаторы в швах, защитные фартуки, звенья водосточных труб, сливы, свесы и т.п. следует подавать на рабочие места в заготовленном виде.

Отделочные работы

Рабочие места для выполнения отделочных работ на высоте должны быть оборудованы средствами подмащивания и лестницами-стремянками.

При работе с вредными или огнеопасными и взрывоопасными

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

Места, над которыми производятся стекольные или облицовочные работы, необходимо ограждать. Запрещается производить остекление или облицовочные работы на нескольких ярусах по одной вертикали. Подъем и переноску стекла к месту его установки следует производить с применением соответствующих приспособлений или в специальной таре.

3.2.12 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

Предусмотреть мероприятия, обеспечивающие сбор и удаление строительного мусора, очистку производственных и бытовых стоков, охрану имеющихся на площадке деревьев и кустарников, защиту почвы склонов от размыва, предотвращение загазованности воздуха.

Предусматривается установка границ строительной площадки, которая обеспечивает максимальную сохранность за территорией строительства деревьев, кустарников, травяного покрова.

Исключается беспорядочное и неорганизованное движение строительной техники и автотранспорта. Временные автомобильные дороги и другие подъездные пути устраиваются с учетом требований по предотвращению повреждений древесно-кустарной растительности.

Бетонная смесь и строительные растворы хранятся в специальных ёмкостях. Организуются места, на которых устанавливаются ёмкости для мусора.

3.2.13 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана

Стройгенплан выполнен в масштабе 1:250 и включает генплан площадки с нанесенными на нем объектами временного хозяйства. На стройгенплане указаны границы строительной площадки и видов ее ограждений, действующих и временных подземных, надземных и воздушных сетей и коммуникаций, временных дорог, схем движения средств транспорта и механизмов, мест установки строительных и грузоподъемных машин с указанием путей их перемещения и зон действия, размещения постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений, мест расположения опасных зон, путей, а также проходов в здания и сооружения, размещения источников и средств энергообеспечения и освещения строительной площадки, площадок и помещений складирования материалов и конструкций, расположения помещений для санитарно-бытового обслуживания строителей.

Размеры стройгенплана в плане 132,3×88,1 м: размеры в плане 2-х этажного здания пищеблока S=2536,1 м^{2}39,9×16,8 м.

Строительство дома ведется самоходным краном КС-6476, опасная зона – 28,3 м.

Технико-экономические показатели СГП.

1. Площадь территории строительной площадки 6736,26 м^2
2. Площадь под постоянными сооружениями 670,32 м^2
3. Площадь под временными сооружениями 304,84 м^2
4. Площадь складов 38,77 м^2

В том числе:

- открытых складов - 11,22 м2;
- закрытых складов - 0,95 м2;
- складов под навесом - 26,6 м2;

5. Протяженность постоянных автодорог 213 м
6. Протяженность электросетей 85,76 м

- постоянная 12,0 м

- временная 73,76 м

7. Протяженность линий водоснабжения 139,87 м

- постоянных 80,51 м

- временных 59,36 м

8. Протяженность линий теплоснабжения 94,29 м

- постоянных 58,23 м

- временных 36,06 м

9. Протяженность канализации 86,77 м

- постоянная 60,63 м

- временная 26,14 м

10. Протяженность ограждения стройплощадки 367,6 м

11. Процент использования строительной площадки 58%

3.2.14 Определение продолжительности строительства

Здание 2-х этажное, объемом9876,7 м^3

Согласно СНиП 1.04.03-85 «Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений» в разделе «Торговля и общественное питание» для 2-х этажного пищеблока для больных со столовой для персонала на 50 местдля объема здания (числа мест) 300 (7,3) и 400 (11) продолжительность строительства составляет 11и 12 месяцев, согласно чего применяем методинтерполяции:

1) $\frac{(12-11)}{(11-7{,}3)} = 0{,}27027$ - Продолжительность строительства на единицу прироста мощности.
2) Прирост мощности составляет:
   $9{,}88 - 7{,}3 = 2{,}58$ м^3
3) Т= $0{,}27027 \cdot 2{,}58 + 11 = 11{,}7$ мес. – нормативная продолжительность для объема 9876,7 м^3.
4) Продолжительность строительства для г. Абакан:

$11{,}7 \cdot 1 = 11{,}7$ мес.

5) Строительная площадка расположена в сейсмически опасном районе поэтому необходимо применить коэффициент 1,1 - для объектов жилищно-гражданского назначения:

   11,7 · 1,1=12,87 мес.=13 мес.

6) Задел по кап.вложениям для нормальных условий строительства $T_{расч}$=13 мес. (5 кварталов); $T_{норм}$=12 мес. (4 квартала).

$$\delta_1 = \frac{12}{13} \cdot 1 = 0{,}92 \quad \delta_2 = \frac{12}{13} \cdot 2 = 1{,}84 \quad \delta_3 = \frac{12}{13} \cdot 3 = 2{,}76$$

$$\delta_4 = \frac{12}{13} \cdot 4 = 3{,}69 \quad \delta_5 = \frac{12}{13} \cdot 5 = 4{,}61$$

δ_n	0,92	1,84	2,76	3,69	4,61
α_n	0,92	0,84	0,76	0,69	0,61

было: 17;42;80;100 – 4квартала.

$$K_1 = 0 + (17 - 0) * 0{,}92 = 15{,}64 \approx 16\%$$

$$K_2 = 17 + (42 - 17) * 0{,}84 = 38{,}0 \approx 38\%$$

$$K_3 = 42 + (80 - 42) * 0{,}76 = 70{,}88 \approx 71\%$$

$$K_4 = 80 + (100 - 80) * 0{,}69 = 93{,}8 \approx 94\%$$

$$K_5 = 100 * 0 = 100 \approx 100\%$$

В итоге получаем: 16;38;71;94;100 – 5кварталов.

4 Экономика строительства

4.1 Определение стоимости строительства на основе нормативов НЦС

Так как в укрупненных нормативах цены строительства (НЦС) отсутствуют прямые расценки на строительство пищеблока, используем норматив для строительства зданий общественных организаций.

НЦС разработаны в соответствии с Методическими указаниями по разработке укрупненных сметных нормативов для объектов непроизводственного назначения и инженерной инфраструктуры, утвержденными приказом Министерства регионального развития Российской Федерации. НЦС предназначены для планирования инвестиций в виде капитальных вложений, оценки эффективности использования средств направляемых на капитальные вложения и технико-экономических показателей, указываемых в заданиях на проектирование.

Сметный расчет составляется на основе МДС 81-02-12-2011. Учитывая функциональное назначение планируемого объекта строительства и его мощностные характеристики, для определения стоимости строительства выбираем норматив НЦС 81-02-02-2014 «Административные здания».

Значение прогнозного индекса-дефлятора вычисляется по формуле (6.1):

$$И_{ПР} = И_{н.стр.} / 100 \times (100 + \frac{И_{пл.п.} - 100}{2}) / 100, \qquad (6.1)$$

где: $И_{н.стр.}$ - индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)», используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, от даты уровня цен, принятого в НЦС, до планируемой даты начала строительства, в процентах;

$И_{пл.п.}$ - индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)», используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, на планируемую продолжительность строительства объекта в процентах.

Расчет стоимости строительства сведем в таблицу 6.1

Таблица 6.1 – Прогнозная стоимость строительства «Пищеблок для больных со столовой для персонала на 50 мест в г.Абакане»

№ п/п	Наименование показателя	Обоснование	Ед.изм.	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 01.01.2014, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогнозном) уровне, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	Здания общественных организаций площадью до 5000м2	НЦС 81-02-02-2014, табл. 02-04-001, расценка 02-04-001-01	1 м2 общей площади	2536,10	51,56	130761,316
5	Коэффициент на сейсмичность	МДС 81-02-12-2011, Приложение 3			1	
6	Стоимость строительства автостоянки с учетом сейсмичности					130761,316
	Поправочные коэффициенты					
7	Поправочный коэффициент перехода от базового района (Московская область) к ТЕР республика Хакасия	МДС 81-02-12-2011, Приложение 2			1	

№ п/п	Наименование показателя	Обоснование	Ед.изм.	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 01.01.2014, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогнозном) уровне, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
8	Регионально-климатический коэффициент	МДС 81-02-12-2011, Приложение 1			1,09	
	Стоимость строительства с учетом сейсмичности, территориальных и регионально-климатических условий					142529,834
	Продолжительность строительства		мес.	7		
	Начало строительства	01.03.2017				
	Окончание строительства	30.09.2017				
9	Расчет индекса-дефлятора на основании показателей Минэкономразвития России: Ин.стр. с 01.01.2014 по 01.01.2015 = 104,9%; Ипл.п. с 01.01.2017 по 30.07.2017= 105,5%	Информация Министерства экономического развития Российской Федерации			1,077	
	Всего стоимость строительства с учетом сроков строительства					153 504,631
10	НДС		%	18		27 630,83
	Всего с НДС					181 135,465

Прогнозная стоимость строительства пищевого блока для больных со столовой для персонала на 50 мест перинатального центра по НЦС 81-02-02-2014 для Административных зданий составляет – 181 135,465 тыс.руб.

4.2 Пояснительная записка к локальной смете на устройство монолитного фундамента

Локальный сметный расчет составлен на выполнение работ по устройству монолитного фундамента на объекте: «Пищеблок для больных со столовой для персонала на 50 мест. Перинатальный центр». Объемы работ по устройству фундамента рассчитаны в технологической карте представленной в разделе «Технология и организация строительного производства".

Локальный сметный расчет составлен в программном комплексе Гранд – смета, с использованием ФЕР (Федеральных единичных расценок) в редакции 2014г., введенных в действие приказом Минстроя России от 30.01.2014 № 31/пр и федерального сборника сметных цен (ФССЦ).

Сметная стоимость определяется в базисных ценах на 2001 и переводится в текущий уровень цен путем использования индексов перевода в текущие цены.

Пересчет сметной стоимости работ в текущий уровень цен на 1 квартал 2017 г. из базисного уровня цен производится путем применения индекса к СМР для «Объектов здравоохранения. Больницы» для 1 зоны республики Хакасия СМР= 7,58, согласно приложению №1 к письму Минстроя РФ от 20.03.2017 г. № 8802-ХМ/09.

Сметная документация составляется в соответствии с методическими положениями ценообразования с использованием сметных нормативов – МДС 81-35.2004, что обеспечивает обоснованность стоимости строительства.

В локальном сметном расчете учтены лимитированные затраты:

1. Временные здания и сооружения 1,8 % согласно приложению №1 п.п. 4.3 к ГСН 81-05-01-2001.

3. Непредвиденные расходы в размере 2 % согласно МДС81-35.2004 п 4.96.

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

Размеры накладных расходов приняты по видам строительных и монтажных работ от фонда оплаты труда в соответствии с МДС 81-33-2004.

Размер сметной прибыли принят по видам строительных и монтажных работ от фонда оплаты труда (МДС81-25.2004).

Так же учтены коэффициенты к накладным расходам и сметной прибыли (0,8 и 0,85 соответственно) согласно письму Госстроя от 27.11.2012 N 2536-ИП/12/ГС.

Величина прямых затрат определяется по установленным сметным нормам (расценкам) и ценами и пропорциональна объему работ.

Таким образом, в результате подсчетов объемов работ и соответствующему применению расценок сборников ФЕР и цен на материалы сборников ФССЦ, применения лимитированных затрат и НДС, определена полная стоимость строительно-монтажных работ по устройству монолитного фундамента пищевого блока для больных со столовой для персонала на 50 мест перинатального центра в городе Абакан

Стоимость работ по устройству монолитного фундамента по локальному сметному расчету составила 2524453,21 руб. Она показывает предварительную сумму денежных средств, необходимых для устройства фундамента объекта в соответствии с проектными материалами. Трудоемкость производства работ составила 1380,62 чел-час, средства на оплату труда – 110 012,79 руб.

4.2.1 Анализ локального сметного расчета на устройство монолитного фундамента

На основании, разработанной в разделе «Технология строительного производства» технологической карты на устройство монолитного фундамента, составим локальный сметный расчет (Приложение А).

Проведём анализ структуры сметной стоимости общестроительных работ на устройство монолитного фундамента здания пищеблока по составным элементам (таблица 6.3).

Таблица 6.3 – Структура локального сметного расчета на общестроительные работы на устройство монолитного фундамента по составным элементам

Элементы	Сумма, руб.	Удельный вес, %
Прямые затраты всего:	2060332,76	81,6
В том числе:		
Материалы	1739961,64	68,9
Эксплуатация машин	55240,31	2,2
ОЗП	110012,78	4,4
Накладные расходы	97911,39	3,9
Сметная прибыль	57206,64	2,3
Лимитированные затраты	79034,37	3,1
НДС	385086,08	15,3
Итого	2524453,21	100

На основе таблиц строим диаграммы структуры сметной стоимости общестроительных работ типовому распределению затрат и составных элементов.

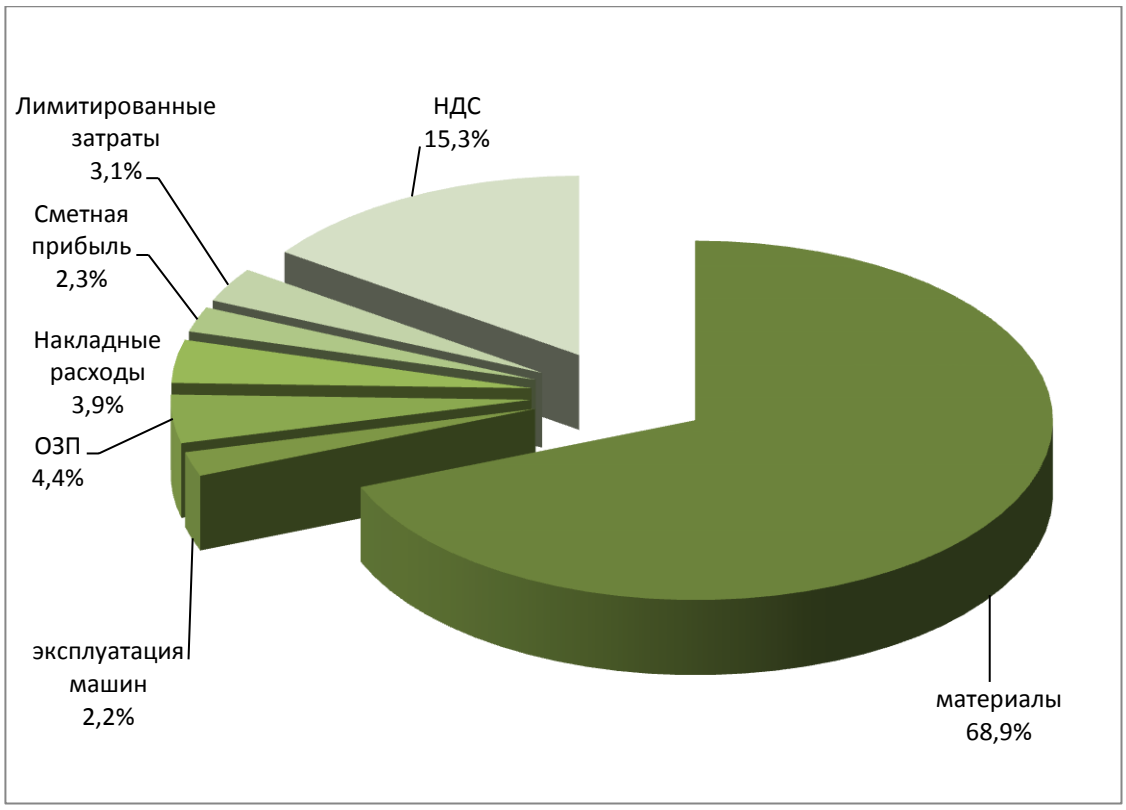


Рисунок 6.3 – Структура локального сметного расчета на устройство монолитного фундамента по составным элементам

По диаграмме (рис. 6.3) делаем вывод, что основные средства приходятся на покупку материалов (68,9% от стоимости работ), на эксплуатацию машин приходится наименьшее количество денежных средств 2,2% от общей стоимости общестроительных работ на устройство монолитного фундамента пищеблока.

Анализируя диаграмму (рис. 6.4) можно сделать вывод, что большая доля прямых затрат приходится на стоимость материалов 1739961,64 руб., а меньшая доля на эксплуатацию машин - 55 240,31 руб.

4.3 Технико – экономические показатели объекта

Технико-экономические показатели являются обоснованием технических, технологических, планировочных и конструктивных решений и составляют основу каждого проекта. Технико-экономические показатели служат основанием для решения вопроса о целесообразности строительства объекта

при запроектированных параметрах и утверждения проектной документации для строительства.

Технико – экономические показатели объекта сведем в таблицу 6.4

Таблица 6.4 – Технико – экономические показатели объекта «Пищеблок для больных со столовой для персонала на 50 мест. Перинатальный центр в г.Абакане»

Наименование показателей, единицы измерения	**Значение**
Площадь застройки, м2	862,40
Общая площадь, м2 в том числе подземная	2536,10 635,55
Расчетная площадь, м2	1130,10
Полезная площадь	2179,80
Строительный объем в т. ч. подземная часть	9876,70 2313,30
Коэффициент отношения общей площади к полезной	0,85
Объемный коэффициент	3,89
Прогнозная стоимость строительства	181 135 465,00
Прогнозная стоимость 1 м2 площади (общей)	71 422,84
Прогнозная стоимость 1 м2 площади (полезной)	83 097,28
Прогнозная стоимость 1 м3 строительного объема	18 339,67
Продолжительность строительства, мес.	7

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

$$К_{пл} = \frac{S_{пол}}{S_{общ}} = \frac{2179,80}{2536,10} = 1,4 \qquad (6.2)$$

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

$$К_{об} = \frac{V_{стр}}{S_{общ}} = \frac{9876,70}{2536,10} = 3,89 \qquad (6.3)$$

Эти коэффициенты являются относительными. Уменьшение этих показателей приводит к увеличению размеров жилой площади за счет вспомогательной, т.е. ухудшению бытовых условий проживания в таком здании.

В ходе выполнения раздела экономики выпускной квалификационной работы, была разработана сметная документация в составе:

- локальный сметный расчет на устройство монолитного фундамента здания;

- определена полная сметная стоимость с использованием государственных сметных нормативов (укрупненных нормативов цены строительства).

Полная сметная стоимость объекта составила 181 135 465,00 руб.

Сметная стоимость устройства монолитного фундамента – 2 524 453,21 руб.

Сметная стоимость 1м^2 общей площади составила 71 422,84 руб.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В дипломном проекте согласно заданию было разработано 4 раздела.

В архитектурно-строительной части проработаны архитектурно-планировочные решения здания. Произведены теплотехнический расчеты наружной стены.

В расчетно-конструктивном разделе произведён расчет и конструирование монолитного перекрытия на отм. -0,500 на постоянные и временные нагрузки в ПК SCAD. По результатам усилий выполнен расчет и армирование плиты перекрытия в осях 1-8/А-Г.

В соответствии с грунтовыми условиями и заданием в разделе проектирование фундаментов выполнен расчет двух вариантов фундамента из готовых забивных и буронабивных свай. По результатам ТЭП, принят фундамент из забивных свай длинной 5 м – С50.35 с монолитным ростверком как наиболее экономичный и менее трудоемкий.

В экономической части дипломного проекта были рассчитаны локальная смета на устройство монолитного фундамента здания пищеблока, определена полная сметная стоимость с использованием государственных сметных нормативов (укрупненных нормативов цены строительства), и расчитаны технико-экономические показатели проекта. Полная сметная стоимость объекта составила 181 135 465,00 руб.

В дипломном проекте разработан объектный стройгенплан на возведение надземной части здания и технологическая карта на устройство монолитного фундамента.

Список литературы

1. СТО 4.2-07-2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Взамен СТО 4.2-07-2012; введ. 30.12.2013. – Красноярск: ИПК СФУ, 2014. – 60с.

2. ГОСТ Р 21.1101 – 2013 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. – Взамен ГОСТ Р 21.1101 – 2009; введ. с 11.06.2013. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 55с.

3. ГОСТ Р 54257-2010 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования. – Введ. 23.12.2010 – Москва: Стандартинформ, 2011. – 20 с.

4. СНиП 21-01-97*. Пожарная безопасность зданий и сооружений. /Мин. Рег. России–М.: ГУП ЦПП,1998. 28 с.

5. НПБ 105-03 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. – Введ. 01.08.2003. – Москва: ГУГПС МЧС России, 2003. – 26 с.

6. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная версия СНиП 23-01-99*. – Введ. 01.01.2013. – Москва.: Минрегион России, 2012. – 120 с.

7. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 "Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов" (с изменениями на 25 апреля 2014 года).- Введ. 25.04.2014. – Москва.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребназдора, 2015. – 55с.

8. ГОСТ 5781-82* Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. – Введ. 01.07.1983. – Москва.: Госстрой СССР, 1983. – 22с.

9. ГОСТ 30494-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. – Введ. 01.01.2013. – Москва.: Стандартинформ, 2013 – 15с.

10. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 01.07.2013. – Москва.: Минрегион России, 2012. – 100с. 120

11. СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий. – Введ. 01.06.2004. – М.: Госстрой России, ФГУП ЦПП, 2004-145с.

12. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – Введ. 20.05.2011. – Москва: Минрегион РФ, 2011. – 96 с.

13. СП 14.13330.2011 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*– Введ. 20.05.2011. – Москва: Минрегион РФ, 2011. – 131 с.

14. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: федер. закон от 22.07.2008 г. №123-ФЗ. – Москва.

15. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23.02. -2003. – Введ. 1.01.2012. – М.: ООО «Аналитик», 2012. – 96с.

16. ГОСТ 30674-99 Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. – Введ. 06.05.2000. – Москва: Госстрой России, 2000. – 28 с.

17. ГОСТ 21519-2003Блоки оконные из алюминиевых сплавов– Москва: Госстрой России, 2004. – 42 с.

18. ГОСТ 6629-88 Двери деревянные внутренние для жилых и общественных зданий. – Введ. 01.01.89. – Москва.: Госстрой СССР, 1989.- 25с.

19. ГОСТ 530-95 Кирпич и камни керамические. – Введ. 1.07.1996. – Москва.: Минстрой России, 1996. – 14с.

20. СП 17.13330.2011 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – Взамен СП 17.13330.2010; введ. 20.05.2011. - М.: ОАО ЦПП, 2010. – 74с.

21. ГОСТ 21.501 – 2011 Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. – Взамен ГОСТ 21.501 – 93; введ. с 1.05.2013. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 45с.

22. СП 113.13330.2012 Стоянки автомобилей. Актуализированная редакция СНиП 21-02-99*. Введ. 01.01.2013.-Москва: Минрегион России, 2012.-32с.

23. СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85. – Взамен СП 24.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 86с.

24. СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83. - Взамен СП 22.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 162с.

25. Козаков, Ю.Н. Проектирование свайных фундаментов из забивных свай: метод.указания к курсовому и дипломному проектированию / Ю.Н.Козаков, Г.Ф.Шишканов.— Красноярск: КрасГАСА, 2003. - 54 с.

26. Ухов, С.Б. Механика грунтов, основания и фундаменты: Учеб. пособие для строит. спец. вузов/С.Б. Ухов, В.В. Семенов, В.В. Знаменский и др.; Под ред. С.Б. Ухова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.:Высш.шк., 2002. – 566 с.: ил.

27. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01 – 87. – Введ. 01.01.2013. – М: ОАО ЦПП, 2013. – 280 с.

28. Гребенник, Р.А. Монтаж строительных конструкций, зданий и сооружений: учебное пособие / Р.А. Гребенник, В.Р. Гребенник. - М.: АСВ, 2009. — 312с.

29. Вильман, Ю.А. Технология строительных процессов и возведения зданий. Современные прогрессивнее методы: учебное пособие для вузов / Ю.А. Вильман. – Изд. 2-е, перераб. и доп. — М: АСВ, 2008. — 336с.

30. Справочник строителя. Строительная техника, конструкции и технологии / Ф. Хансйорг [и др.]; под ред. А.К. Соловьева — М.: Техносфера, 2008. - 856с.

31. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006. – М.: ЦНИИОМТП, 2007. – 9с. 123

32. Каталог схем строповок конструкций зданий и сооружений территориальных каталогов ТК-1-1.88 и ТК-1-2 и строительных материалов в контейнерах. - М.: МК ТОСП, 2002. -58с.

33. Хамзин, С.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие для студентов строит, вузов / С.К. Хамзин, А.К. Карасев. - М.: ООО «Бастет», 2007. -216с.

34. ЕНиР: Комплект / Госстрой СССР. - М.: Стройиздат, 1987.

35. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция. – Введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011.

36. Терехова, И.И. Организационно-технологическая документация в строительстве: учебно-методическое пособие для практических занятий, курсового и дипломного проектирования / И.И. Терехова, Л.Н. Панасенко, Н.Ю. Клиндух. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 40 с.

37. Болотин, С.А. Организация строительного производства: учеб, пособие для студ. высш. учеб, заведений / С.А.Болотин, А.Н.Вихров. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 208с.

38. РД-11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ. – Введ. 01.07.2007.

39. Градостроительный кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 29.12.2004 г № 190 - ФЗ. - М.: Юрайт- Издат. 2006. - 83 с. 124

40. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве: в 2ч. Ч.2. Строительное производство. - Взамен разд. 8-18 СНиП III-4-80. * введ.2001-09-01. - М.: Книга-сервис, 2003.

41. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве: в 2ч. Общие требования. - Взамен СНиП 12-03-99; введ. 2001-09-01. - М.: Книга - сервис, 2003.

42. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений: в 2ч. - Госстрой России – М.: АПП ЦИТП, 1991.

43. Выбор монтажных кранов при возведении промышленных и гражданских зданий. Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе студентов /Сост. Абрамович К.Г.; Дюндик В.Т., Ефремов Н.И.; КИСИ. – Красноярск, 1989. – 30 с.

44. МДС 81-35.2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. - Введ. 2004-03-09. — М.: Госстрой России, 2004.

45. МДС 81-33.2004 Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. - Введ. 2004-01-12. - М.: Госстрой России, 2004.

46. ГСН 81-05-01-2001 Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений. - Введ. 2001-05-15. - М.: Госстрой России, 2001.

47. ГСН 81-05-02-2001 Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время. - Введ. 2001-06-01. - М.: Госстрой России, 2001.

48. МДС 81-25.2001 Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве. – Введ. 28.02.2001. – Москва: Госстрой России, 2001. – 10 с. 125

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Пищеблок для больных со столовой для персонала на 50 мест. Перинатальный центр в г.Абакане

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ

(локальная смета)

На устройство монолитного фундамента

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:

Сметная стоимость строительных работ _____2524,453 тыс. руб.

Средства на оплату труда _____14,514тыс. руб

Сметная трудоемкость _____1380,62 чел.час

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

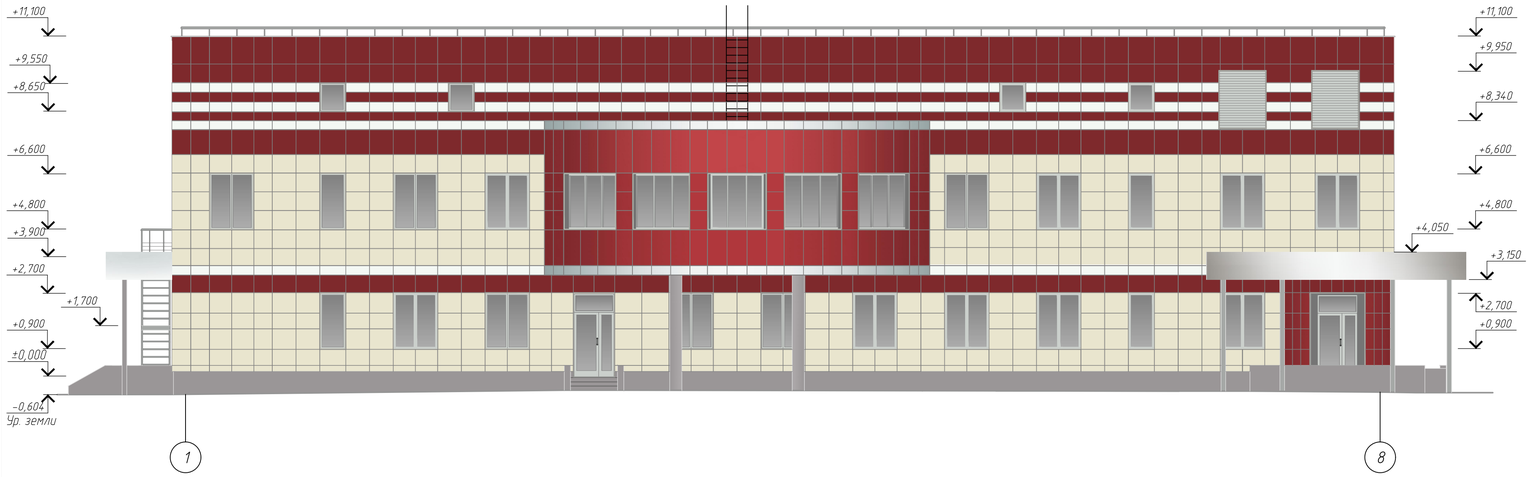
№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием машин	
				всего	эксплуата-ции машин	Всего	оплаты труда	эксплуата-ция машин		
				оплаты труда	в т.ч. оплаты труда			в т.ч. оплаты труда	на единицу	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Раздел 1. Фундаменты										

1	**ТЕР06-01-001-06** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом до 5 м3 (100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле)	1,2928 *129,28 / 100*	118833,7 5984,69	3265,38 385,62	153628,21	7737,01	4221,48 498,53	610,06	788,69
2	**401-0066**	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В15 (М200) (м3)	-131,2	711,35		-93329,12				
3	**ФССЦ-401-0069**	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В25 (М350)(м3)	131,2	754,81		99031,07				
4	**204-0100**	Горячекатаная арматурная сталь класса А-I, А-II, А-III (т)	-4,266	9546,77		-40726,52				
5	**ФССЦ-204-0024**	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III, диаметром 8-16 мм (т)	4,288	8656,14		37117,53				
6	**ФССЦ-204-0039**	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских, диаметром 14-16 мм (т)	4,288	1113,84		4776,15				
7	**ФЕР06-01-034-01** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Устройство фундаментных балок (100 м3 железобетона в деле)	0,4522 *45,22 / 100*	194598,5 12998,37	8767,92 884,91	87997,44	5877,86	3964,85 400,16	1309	591,93
8	**401-0066**	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В15 (М200) (м3)	-45,9	711,35		-32650,97				
9	**ФССЦ-401-0069**	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В25 (М350) (м3)	45,9	754,81		34645,78				
10	**204-0100**	Горячекатаная арматурная сталь класса А-I, А-II, А-III (т)	-3,844	9546,77		-36697,78				

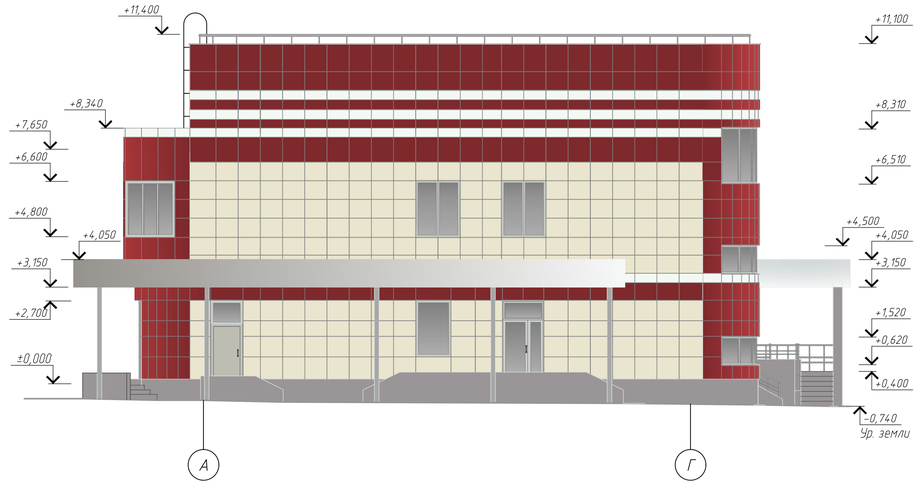
11	**ФССЦ-204-0024**	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III, диаметром 8-16 мм (т)	3,844	8656,14		33274,2				
12	**ФССЦ-204-0039**	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских, диаметром 14-16 мм (т)	3,844	1113,84		4281,6				
ИТОГИ В БАЗИСНЫХ ЦЕНАХ										
Итого по разделу 1 Фундаменты						**276020,64**				**1380,62**
ИТОГИ С УЧЕТОМ ИНДЕКСОВ ПЕРЕСЧЕТА										
Итого по разделу 1 Фундаменты						**2060332,76**				**1380,62**
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:										
ИТОГИ В БАЗИСНЫХ ЦЕНАХ										
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.						251347,59	13614,87	8186,33 898,69		1380,62
Накладные расходы						15239,24				
Сметная прибыль						9433,81				
Итоги по смете:										
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве (МДС81-33.2004 Прил.4 п.6.1 и Письмо №ВБ-338/02 от 08.02.08; Письмо №АП-5536/06 Прил.1 п.6.1; Письмо от 27.11.12 №2536-ИП/12/ГС):										
Итого Поз. 1-12						251347,59	13614,87	8186,33 898,69		1380,62
Накладные расходы 105% ФОТ (от 14 513,56)						15239,24				
Сметная прибыль 65% ФОТ (от 14 513,56)						9433,81				
Итого с накладными и см. прибылью						276020,64				1380,62
Итого						276020,64				1380,62
В том числе:										
Материалы						229546,39				
Машины и механизмы						8186,33				
ФОТ						14513,56				
Накладные расходы						15239,24				
Сметная прибыль						9433,81				
Временные здания и сооружения ГСН-81-05-01-2001 п.4,3 1,8%						4968,37				
Итого						**280989,01**				

Непредвиденные затраты МДС 81-35.2004 п.4.96 2%	5619,78				
Итого с непредвиденными	**286608,79**				
НДС 18%	51589,58				
ВСЕГО по смете	**338198,37**				**1380,62**
ИТОГИ С УЧЕТОМ ИНДЕКСОВ ПЕРЕСЧЕТА					
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.	251347,59	13614,87	8186,33 898,69		1380,62
Накладные расходы	12917,07				
Сметная прибыль	7547,05				
Итоги по смете:					
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве (МДС81-33.2004 Прил.4 п.6.1 и Письмо №ВБ-338/02 от 08.02.08; Письмо №АП-5536/06 Прил.1 п.6.1; Письмо от 27.11.12 №2536-ИП/12/ГС):					
Итого Поз. 1-12	251347,59	13614,87	8186,33 898,69		1380,62
Накладные расходы 89% = 105%*0,85 ФОТ (от 14 513,56)	12917,07				
Сметная прибыль 52% = 65%*0,8 ФОТ (от 14 513,56)	7547,05				
Итого с накладными и см. прибылью	271811,71				1380,62
Итого	271811,71				1380,62
Всего с учетом "Перевод в текущие цены на 1 квартал 2017г. Объекты здравоохранения. Больницы (Республика Хакасия) согласно Приложению 1 к письму Минстроя РФ от 20.03.2017 г. № 8802-ХМ/09 СМР=7,58"	2060332,76				1380,62
Справочно, в ценах 2001г.:					
Материалы	229546,39				
Машины и механизмы	8186,33				
ФОТ	14513,56				
Накладные расходы	12917,07				
Сметная прибыль	7547,05				
Временные здания и сооружения ГСН-81-05-01-2001 п.4,3 1,8%	37085,99				
Итого	**2097418,75**				
Непредвиденные затраты МДС 81-35.2004 п.4.96 2%	41948,38				
Итого с непредвиденными	**2139367,13**				
НДС 18%	385086,08				
ВСЕГО по смете	**2524453,21**				**1380,62**

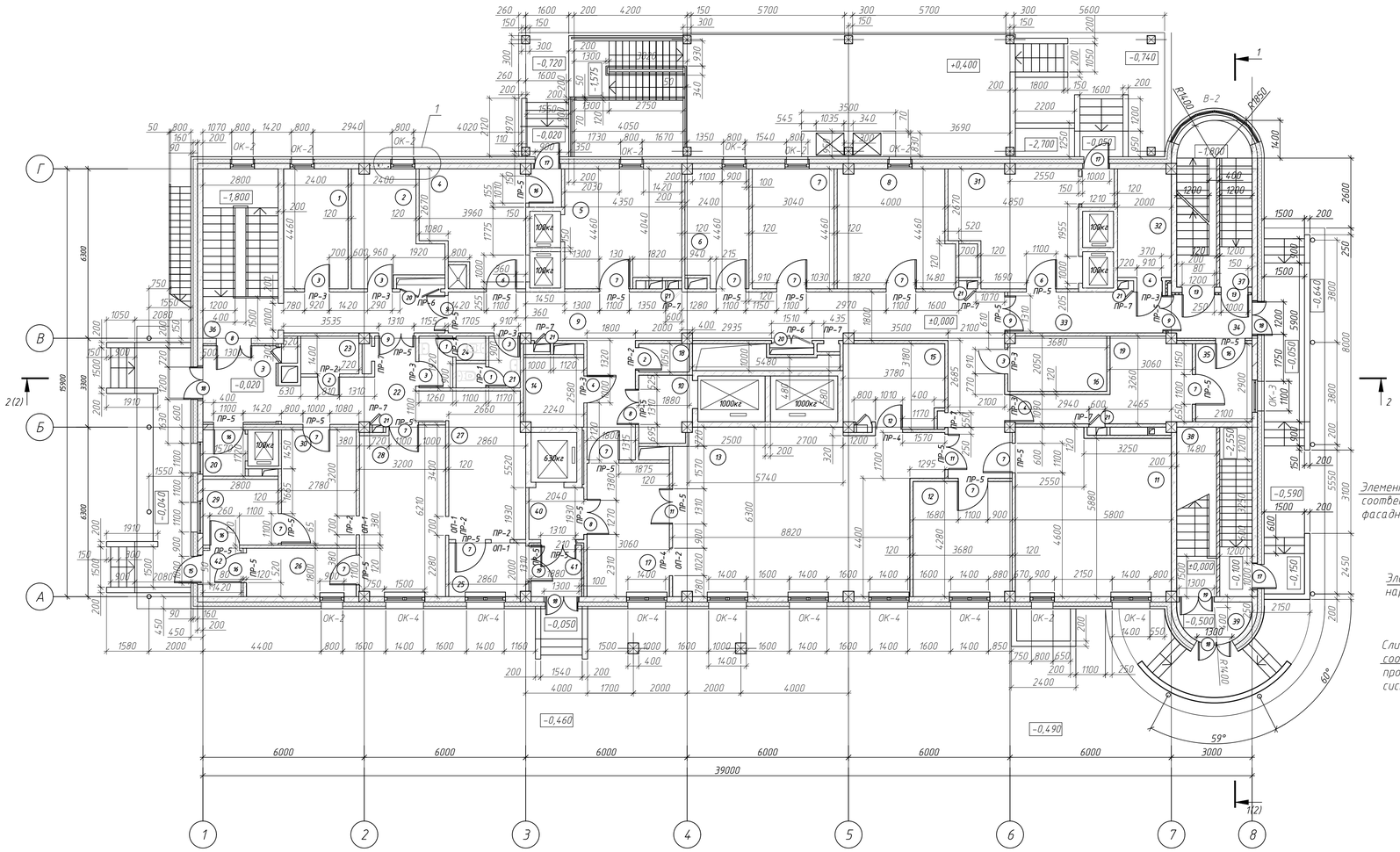
Фасад 1–8



Фасад А–Г



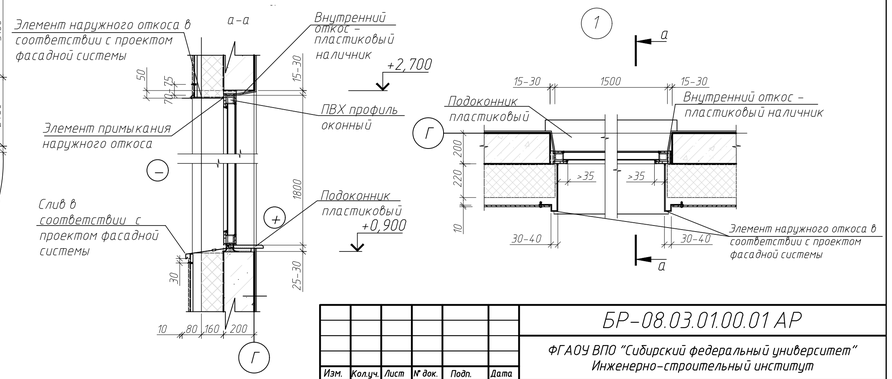
План этажа на отметке ±0,000



Экспликация помещения 1-го этажа

Номер помещ.	Наименование	Площадь м2	Кат. помещ.
1	Кабинет заведующего производством	10,8	
2	Комната медсестры или врача диетпитания	12,6	
3	Тамбур	7,9	
4	Помещение охлаждаемой камеры временного хранения отходов	16,2	
5	Овощной цех	20,3	
6	Цех обработки яиц	10,7	
7	Рыбный цех	13,7	
8	Цех заготовки мяса/птицы	20,8	
9	Коридор	69,4	
10	Лифтовой холл	4,6	
11	Цех мучных изделий	35,5	
12	Холодный цех	15,0	
13	Варочный цех	57,3	
14	Кладовая суточного запаса	5,7	
15	Моечная кухонной посуды	11,6	
16	Комната персонала	7,5	
17	Экспедиция	17,5	
18	Кладовая предметов уборки	3,0	
19	Кладовая хлеба	11,2	
20	Загрузочная хлеба	3,1	
21	Санузел персонала	3,5	

Номер помещ.	Наименование	Площадь м2	Кат. помещ.
22	Коридор	12,1	
23	Кладовая предметов уборки	3,2	
24	Санузел персонала	3,5	
25	Ожидальная	5,5	
26	Загрузочная	7,9	
27	Помещение хранения и выдачи питья и смесей	15,2	
28	Помещение стерилизации посуды и приготовления питья и смесей	20,8	
29	Помещение приема нестерильных бутылочек	6,8	
30	Помещение для мойки нестерильных бутылочек	12,6	
31	Помещение охлаждаемой камеры временного хранения отходов	19,5	
32	Электрощитовая	8,8	
33	Коридор	8,8	
34	Тамбур	6,3	
35	Загрузочная хлеба	8,5	
36	Лестница №1	17,4	
37	Лестница №2	17,4	
38	Лестница №3	17,4	
39	Тамбур	6,0	
40	Лифтовой холл	4,6	
41	Тамбур	4,5	
42	Тамбур	3,0	



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Янченко Н.А				
Консультант	Казакова Е.В				
Руководитель	Игнатьев Г.В				
Н. контроль	Игнатьев Г.В				
Зав. кафедрой	Игнатьев Г.В				

БР–08.03.01.00.01 АР

ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет"
Инженерно-строительный институт

Пищеблок для больших со столовой для персонала на 50 мест. Перинатальный центр в г.Абакан

Стадия	Лист	Листов
	1	

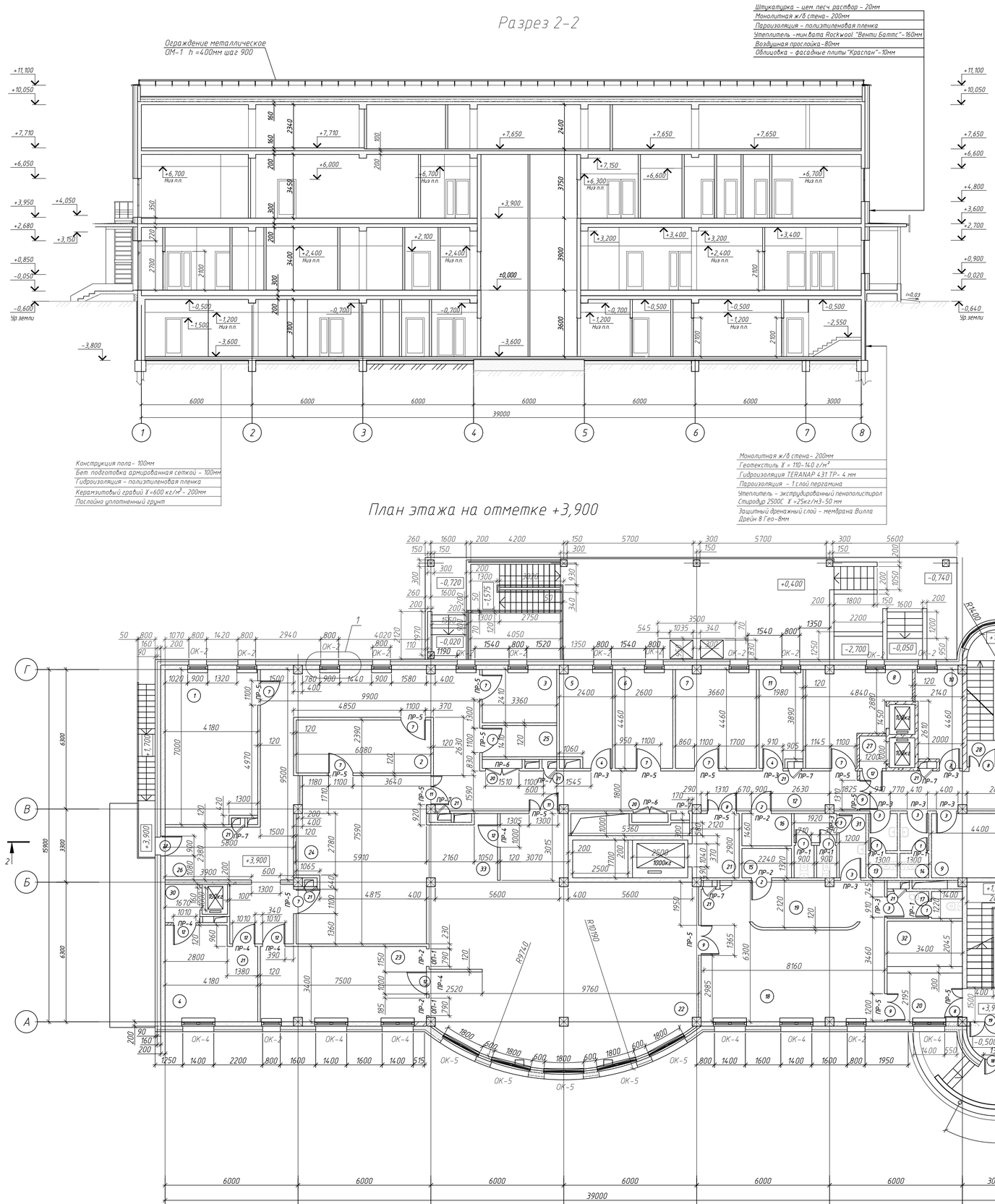
Фасад 1–8, Фасад А–Г, План на отм. ±0,000,Экспликация помещений 1-го этажа, Узел 1, Разрез узла 1 (а–а)

СМиТС

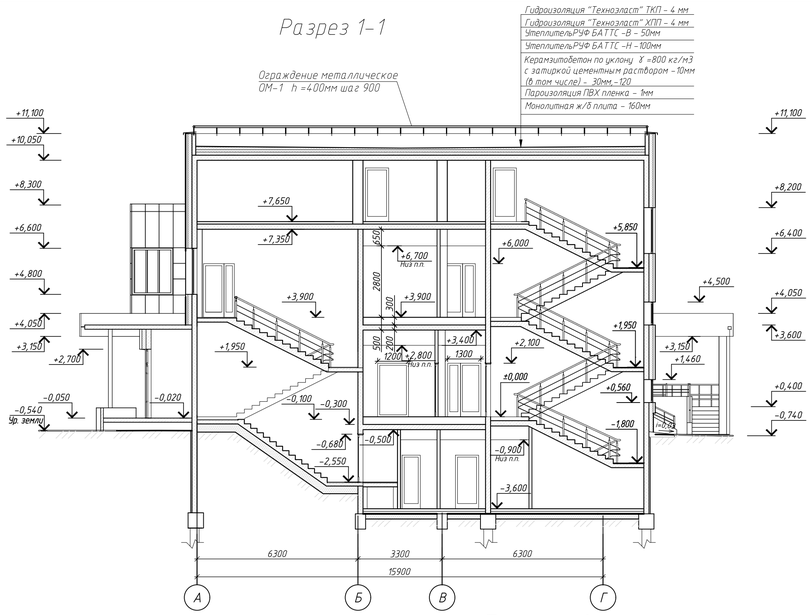
Копировал

Формат А1

Разрез 2-2

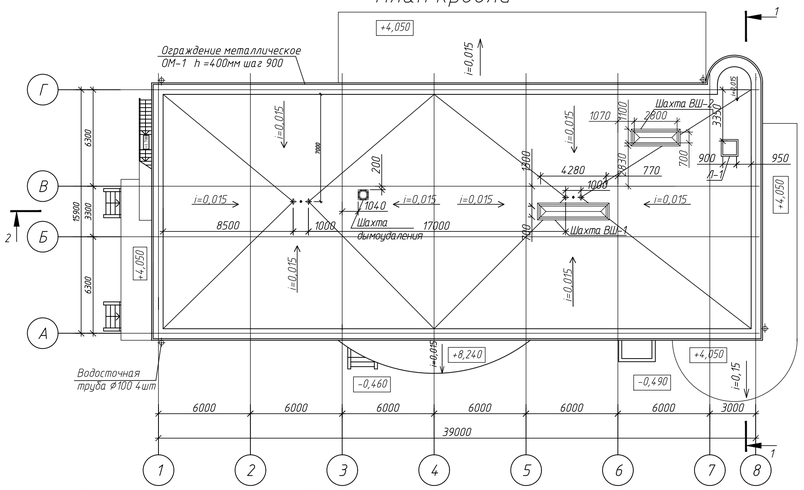


Разрез 1-1



План этажа на отметке +3,900

План кровли



Экспликация помещения 2-го этажа

Номер помещ.	Наименование	Площадь м2	Кат. помещ.
1	Кондитерский цех	28,6	
2	Моечная кухонной посуды	14,8	
3	Помещение обработки яиц	8,2	
4	Помещение хранения и резки хлеба	17,0	
5	Кладовая суточного запаса	10,7	
6	Холодный цех	11,3	
7	Мясо-рыбный цех	16,3	
8	Овощной цех	15,3	
9	Кабинет директора, контора	12,9	
10	Комната персонала	8,5	
11	Кладовая белья	9,0	
12	Коридор	99,7	
13	Санузел персонала	3,8	
14	Санузел персонала	3,8	
15	Кладовая предметов уборки	3,0	
16	Кладовая предметов уборки	3,3	
17	Санузел мужской	4,1	

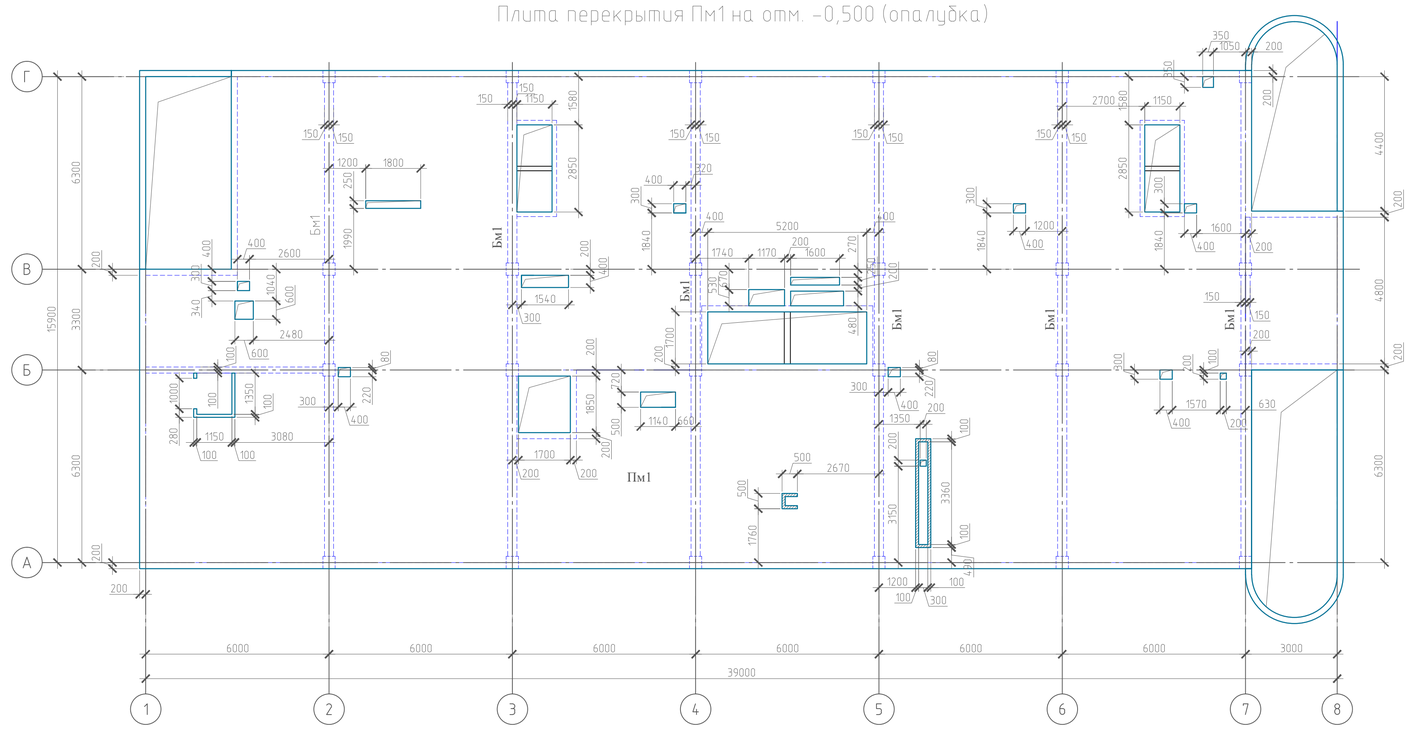
Номер помещ.	Наименование	Площадь м2	Кат. помещ.
18	Холл	40,3	
19	Умывальная	8,5	
20	Вестибюль	6,5	
21	Лифтовой холл	5,8	
22	Обеденный зал на 50 мест	92,0	
23	Моечная столовой посуды	25,5	
24	Горячий цех	45,2	
25	Материальная	5,0	
26	Тамбур	3,3	
27	Тамбур	1.9	
28	Лестница №2	21,1	
29	Лестница №3	16,8	
30	Тамбур	2,7	
31	Санузел женский	8,6	
32	Гардероб верхней одежды посетителей	8,9	
33	Раздаточная	21,5	

Изм.	Кол.уч.	Лист	N° док.	Подп.	Дата	БР-08.03.01.00.01 АР
						ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт
Разработал		Янченко Н.А				Пищеблок для больных со столовой для персонала на 50 мест. Перинатальный центр в г.Абакан
Консультант		Казакова Е.В				Стадия: — Лист: 2 Листов: —
Руководитель		Игнатьев Г.В				
Н. контроль		Игнатьев Г.В				Разрез 1-1,Разрез 2-2, План на отм. +3,900,Экспликация помещений 2-го этажа, План кровли
Зав. кафедрой		Игнатьев Г.В				СМиТС

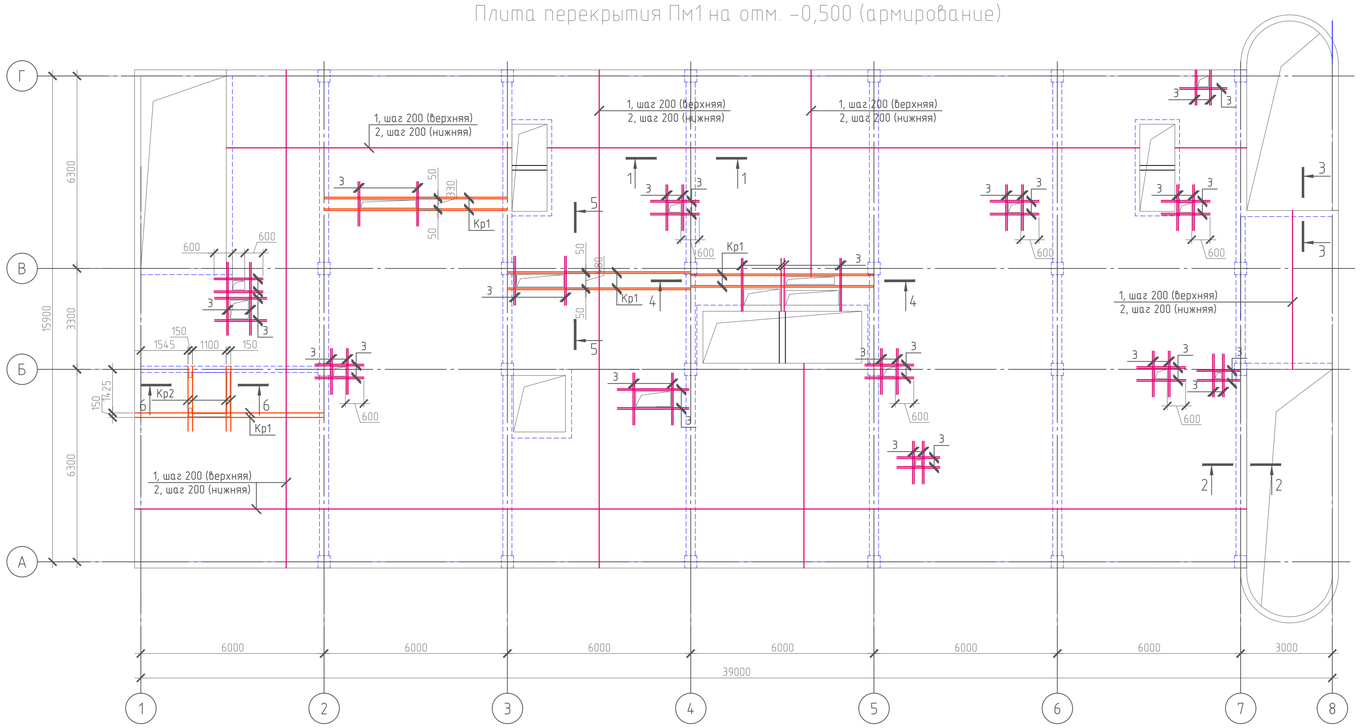
Копировал

Формат А1

Плита перекрытия Пм1 на отм. -0,500 (опалубка)



Плита перекрытия Пм1 на отм. -0,500 (армирование)



Ведомость деталей

Поз.	Эскиз
9*	160

Спецификация элементов плиты монолитной Пм1

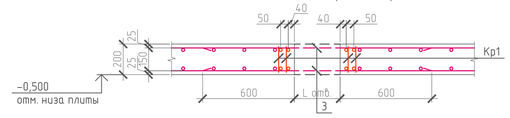
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Приме-чание
		Плита Пм1			
1	СТО АСЧМ 7-93	⌀16А500, L=м.п.	6500	1.58	
2	СТО АСЧМ 7-93	⌀12А500, L=м.п.	6350	0.89	
3	СТО АСЧМ 7-93	⌀16А500, L=м.п.	160	1.58	
9*	СТО АСЧМ 7-93	⌀8А240, L=400	1644	0.16	
10	СТО АСЧМ 7-93	⌀6А240, L=380	44	0.08	
		Каркас Кр1	14		
7	СТО АСЧМ 7-93	⌀12А500, L=5970	28	5.30	
8	СТО АСЧМ 7-93	⌀8А500, L=190	392	0.08	
		Каркас Кр2	4		
7-1	СТО АСЧМ 7-93	⌀12А500, L=2200	8	1.95	
8	СТО АСЧМ 7-93	⌀8А500, L=190	44	0.08	
		Материалы			
		Бетон В25			117 м³

*см. ведомость деталей

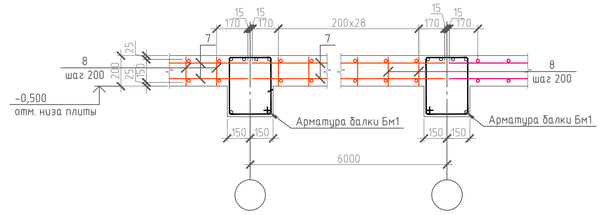
Ведомость расхода стали, кг

Марка элемента	Изделия арматурные						Всего
	Арматура класса						
	А500			А240			
	СТО АСЧМ 7-93						
	⌀16	⌀12	Итого	⌀8	⌀6	Итого	
Плита Пм1	6025	5886	11911	293	6	299	12210

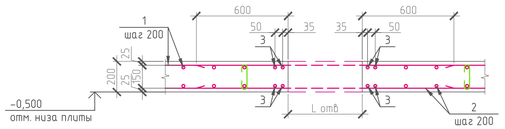
5-5
Установка каркаса Кр1



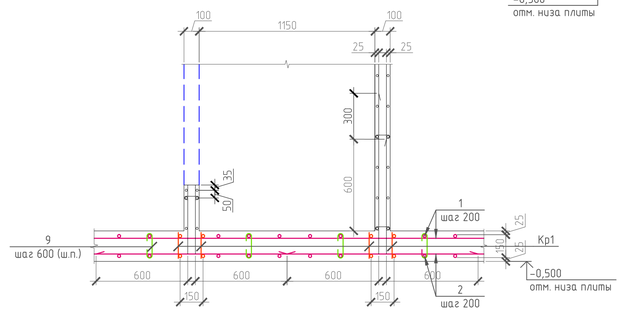
4-4
Установка каркаса Кр1



8-8
Деталь обрамления отверстий



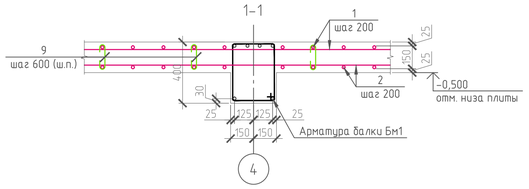
6-6



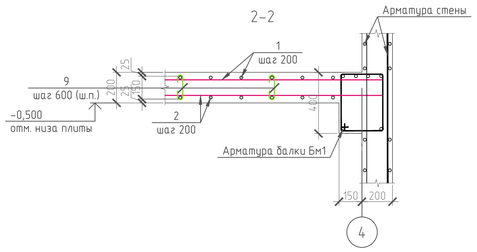
Каркас плоский Кр1

1. Стыковку арматурных стержней выполнять вразбежку (кроме мест указанных на чертеже).
2. Величина нахлеста должна быть для ⌀12 не менее 870 мм, для ⌀16 не менее 1000 мм; расстояние между стыками соседних стержней должно быть не менее 900 мм.
3. Опалубочные и арматурные работы вести по СП 70.13330.2012. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87.

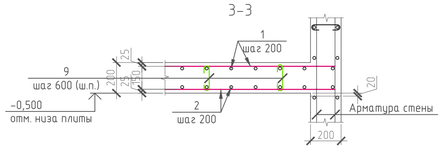
1-1



2-2



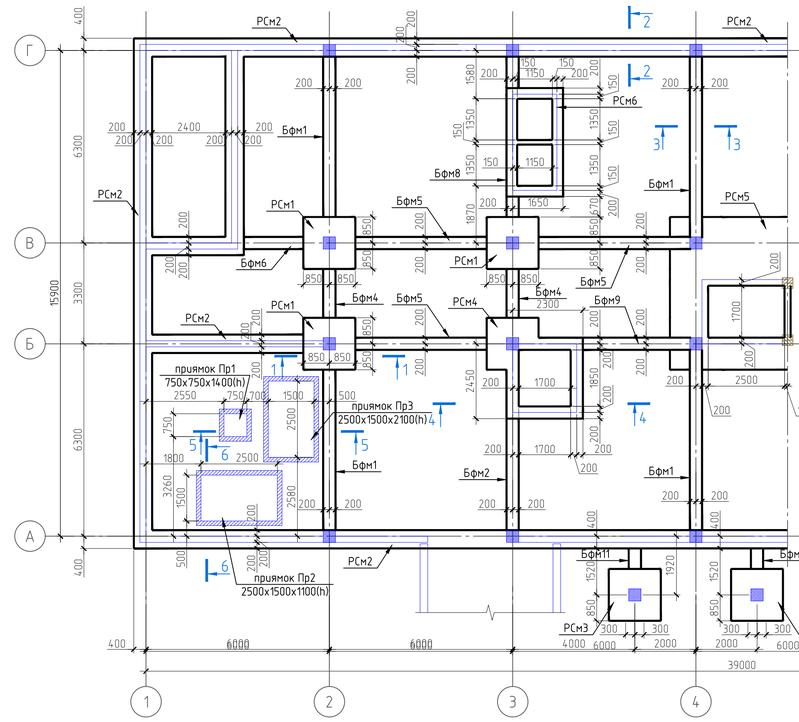
3-3



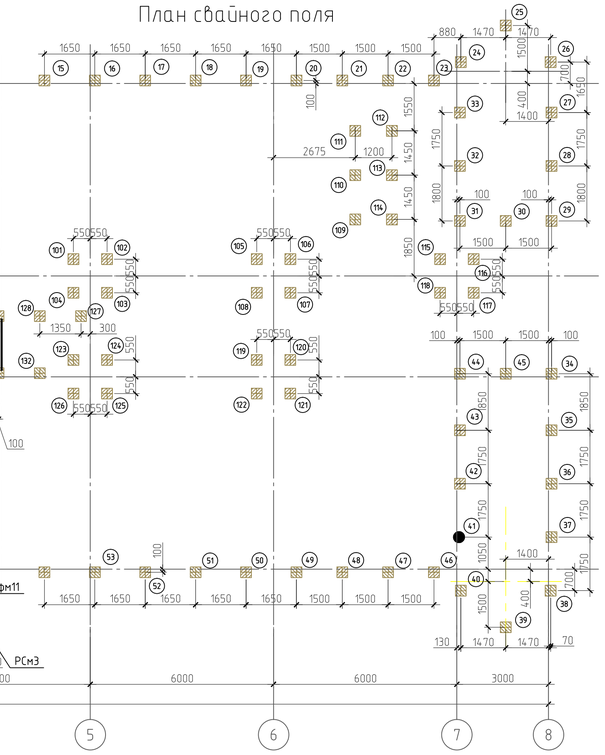
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	БР-08.03.01.00.01			
						ФГАУ ВПО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт			
Разработал		Яченко Н.А.				Пищеблок для больных со столовой для персонала на 50 мест. Перинатальный центр в г. Абакан	Стадия	Лист	Листов
Консультант		Мак В.Г.						2	
Руководитель		Игнатьев Г.В.							
Н.контроль		Игнатьев Г.В.				Плита перекрытия Пм1 на отм. -0,500 (опалубка, армирование)	СМиТС		
Зав.кафедрой		Игнатьев Г.В.							

Формат А1

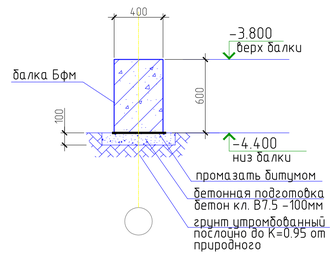
План ростверков и фундаментных балок



План свайного поля

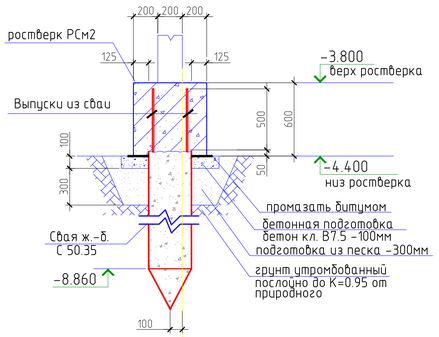


3 – 3



2 – 2

Деталь заделки свай в ростверк Рсм2



Спецификация к плану свайного поля

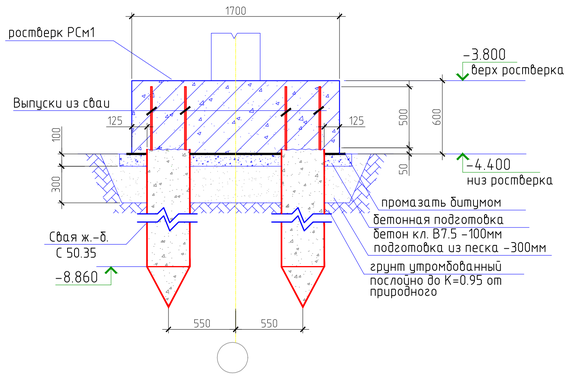
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Приме-чание
1–126 (СВ–1	с. 1.011.1–10 вып.1	Свая забивная С50.35	125	1530	

Спецификация к плану ростверков и фундаментных балок

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Приме-чание
Бфм1		Балка фундаментная	8		
Бфм2		Балка фундаментная	1		
Бфм3		Балка фундаментная	1		
Бфм4		Балка фундаментная	3		
Бфм5		Балка фундаментная	6		
Бфм6		Балка фундаментная	1		
Бфм7		Балка фундаментная	1		
Бфм8		Балка фундаментная	1		
Бфм9		Балка фундаментная	1		
Бфм10		Балка фундаментная	1		
Бфм11		Балка фундаментная	2		
Рсм1		Ростверк монолитный	6		
Рсм2		Ростверк монолитный	146.9	м.п.	
Рсм3		Ростверк монолитный	2		
Рсм4		Ростверк монолитный	1		
Рсм5		Ростверк монолитный	1		
Рсм6		Ростверк монолитный	2		
Рсм7		Ростверк монолитный	10.7	м.п.	

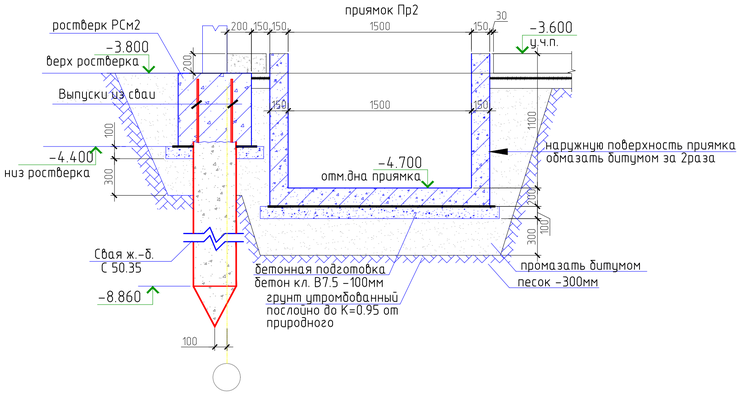
1 – 1

Деталь заделки свай в ростверк РСм1

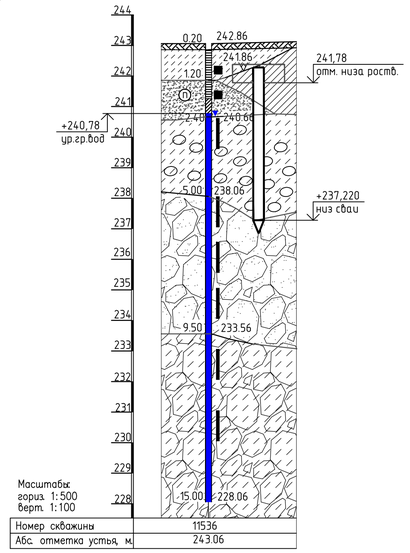


6–6

приямок Пр2



Инженерно-геологическая колонка

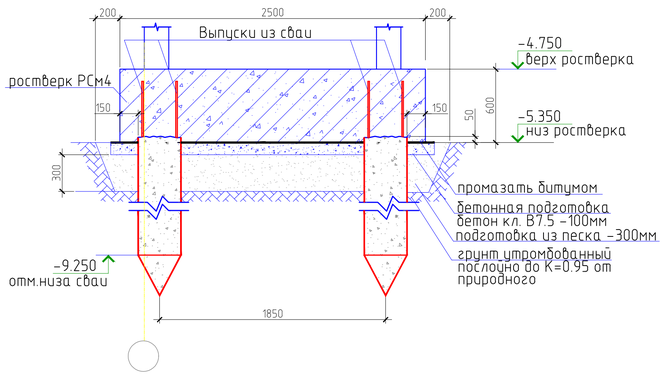


Условные обозначения:

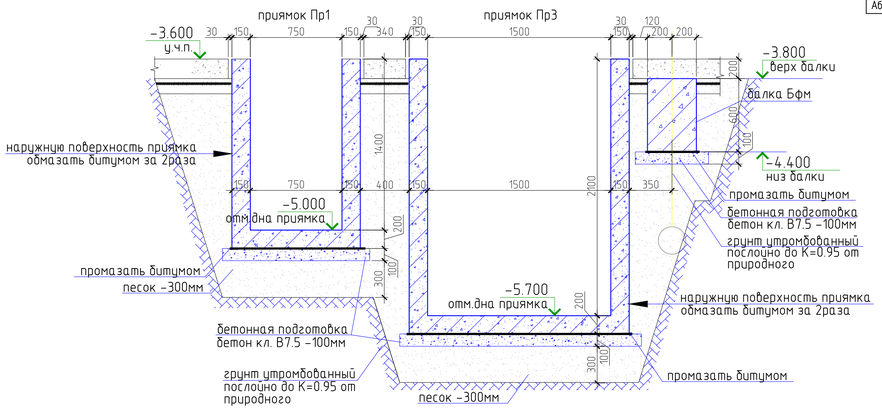
- Почвенно–растительный слой грунт
- Супесь
- Суглинок
- песок 1–пылеватый; 2–мелкий; 3–гравелистый
- Гравийный грунт с супесчаным заполнителем
- Галечниковый грунт с супесчаным заполнителем
- Галечниковый грунт с песчаным заполнителем
- ожелезнение

4 – 4

Деталь заделки свай в ростверк РСм5



5–5

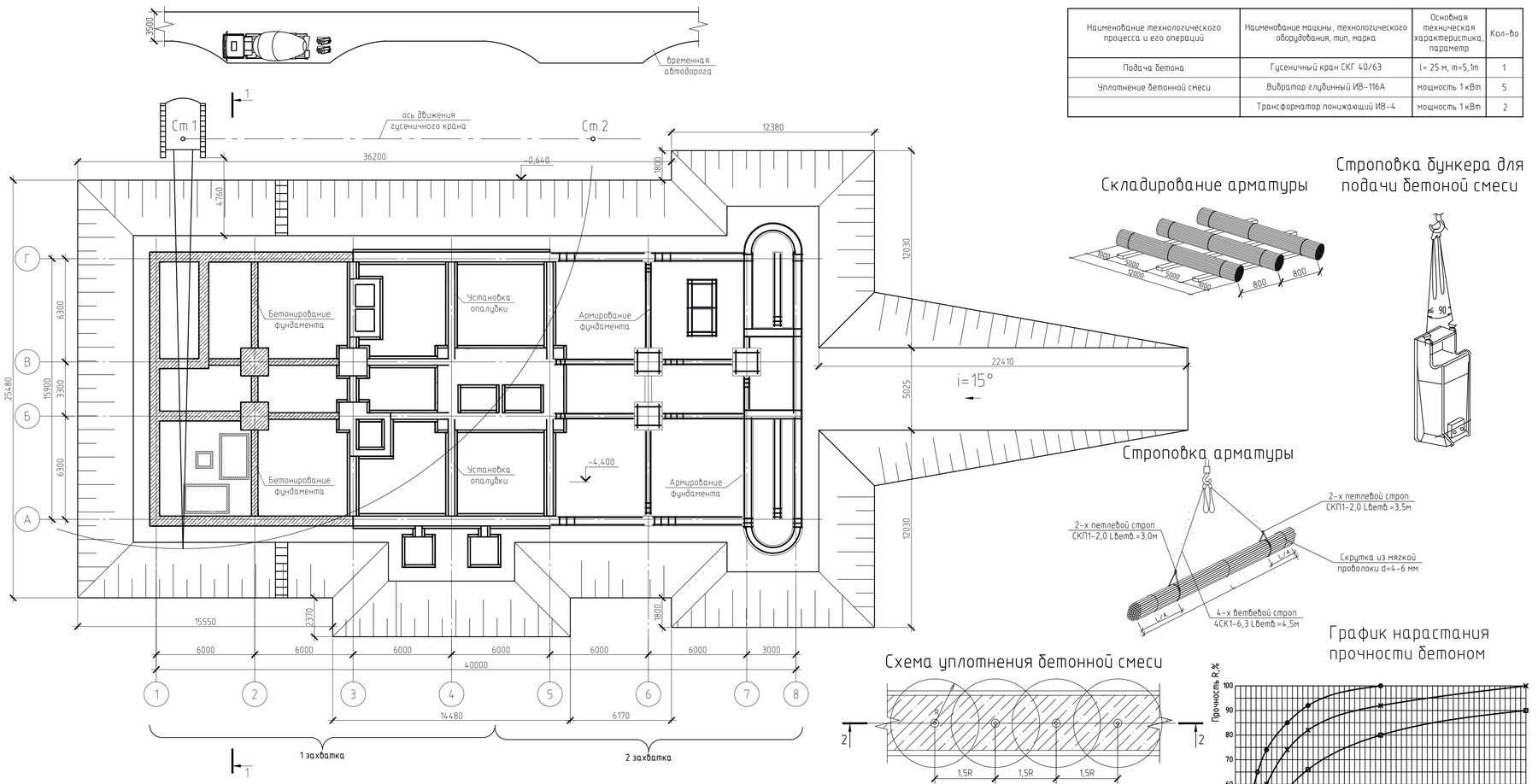


1. За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 246,14.
2. Все сваи марки СВ–1 (С50.35) по серии 1.011.1–10 вып.1, бетон В25, марка по водонепроницаемости W6.
3. Допускаемая нагрузка на сваи – 500 кПа.
4. Заделка свай в ростверк жесткая: голова сваи разбивается, а арматура заводится в ростверк на 500 мм.
5. Проектная отметка заложения нижних концов свай 97–103, 123–138, 140–145 – 10,350 (236,27). Проектная отметка заложения нижних концов всех свай – 9,400 (237,22), кроме оговоренных.
6. В качестве грунта основания принят галечниковый грунт с песчаным заполнителем с характеристиками: (Е=50 кПа, φ=43°, с=0 кПа).
7. На период изысканий зеркало грунтовых вод располагалось на глубине 2–2,47 м (абс. отм. 240,63–240,78 м).
8. Под ростверки выполнить подготовку из бетона кл. В7,5 толщиной 100 мм и подготовку из песка толщиной 300 мм.
9. Монолитный ростверк запроектирован из бетона класса В25, W6, армированного отдельными стержнями из арматуры класса А500С. Соединение арматурных стержней производить вязальной проволокой. Стык стержней в рабочем направлении осуществлять внахлест (без сварки). Нахлест должен составлять не менее 35d стержней. В одном сечении плиты должно быть не более 50% стыкуемой рабочей арматуры.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	БР–08.03.01.00.01	
Разработал		Янченко Н.А.				ФГАУ ВПО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт	
Консультант		Пресной О.М.				Пищеблок для больных со столовой для персонала на 50 мест. Перинатальный центр в г. Абакан	Стадия / Лист: 1 / Листов
Руководитель		Игнатьев Г.В.					
Н.контроль		Игнатьев Г.В.				План свайного поля, ростверков и фундаментных балок. Разрезы 1–1–6–6	СМиТС
Зав.кафедрой		Игнатьев Г.В.					

Формат А1

Схема производства бетонных работ



Машины и технологическое оборудование

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Кол-во
Подача бетона	Гусеничный кран СКГ 40/63	l= 25 м, m=5,1т	1
Уплотнение бетонной смеси	Вибратор глубинный ИВ-116А	мощность 1 кВт	5
	Трансформатор понижающий ИВ-4	мощность 1 кВт	2

Калькуляция трудовых затрат и заработной платы

Обоснование (ЕНиР и др. нормативные документы)	Наименование работ	Объем работ		Состав звена	На единицу измерения		На объем работ	
		Ед. изм.	Кол-во		Норма времени чел.-ч.	Расценка руб.-коп.	Трудоемкость, чел.-ч.	Сумма, руб.-коп.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Е1-21,1	Подача к месту установки щитов опалубки и арматуры	100 м	0,08	Подсоб. раб. 2р-2	1,1	0-70,4	0,088	0-06
Е4-1-37	Установка щитов опалубки	1 м² щитов оп.	130	Слесарь 4р-1, 3р-2,2р-2	0,39	0-29,1	50,7	37-83
Е4-1-46	Установка и вязка арматуры отдельными стержнями	1 т	7,8	Арматурщик 5р-1, 2р-1	18,5	14-34	144,3	111-85
Е4-1-49	Укладка бетонной смеси	1 м³	174,5	Бетонщик 4р-1, 2р-1	0,42	0-30	73,29	52-35
Е4-1-54	Поливка бетонных поверхностей водой	100м²	1,6	Бетонщик 2р-1	0,14	0-09	0,22	0-14
Е4-1-37	Разборка опалубки	1 м² щитов оп.	130	Слесарь 4р-1, 3р-1	0,21	0-14,1	27,3	18-33
	Неучтенные работы 5%						14,8	11-03
				ИТОГО	рабочие		295,9	220-56
				ИТОГО (с учетом неучтенных работ)	рабочие		310,7	231-59

Складирование арматуры

Строповка бункера для подачи бетоной смеси

Строповка арматуры

Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Кол-во
Подача бетона	Строп 2СК-5.0	Q=5т	1
	Бадья БП-2.0	V=2 м³	2
	Лопата растворная ЛР		3
	Лопата подборочная ЛП-2		3
	Кельма КБ		3
	Гребок для бетонных работ		2
	Щетка зачистная для специальных монтажных работ		2
	Лом стальной строительный ЛМ	m = 1,7 кг L = 600 мм	3
Выверка	Отвес стальной строительный ОТ-400	D = 30 мм L = 98 мм	3
	Рулетка измерительная металлическая Р30Н2К	Длина 30 м	1
	Уровень строительный УС1-300	L = 125 мм	2
	Молоток стальной строительный МПЛ-1	m = 0,6 кг	4
	Зубило слесарное 20-60°	L = 230 мм	1
	Защитные очки ЗП1-90		3
	Перчатки резиновые технические		5
	Каски строительные		7
	Противопожарный щит	с углекислотным огнетушителем	1

Схема уплотнения бетонной смеси

2-2

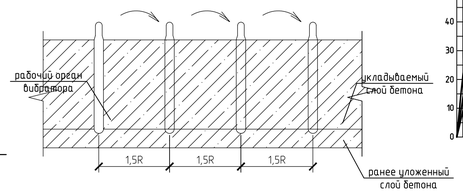
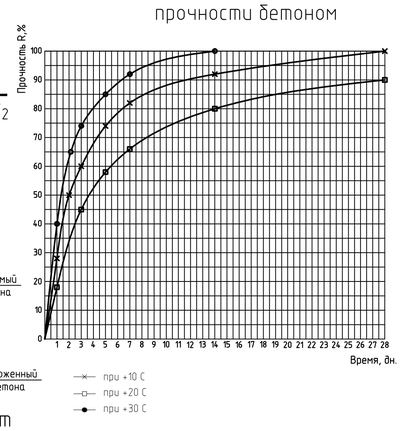


График нарастания прочности бетоном



Материалы и изделия

Наименование технологического процесса и его операций, объем работ	Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ	Единица измерения	Норма расхода на еденицу измерения	Потребность на объем работ
Укладка арматуры, 7,83 т	Ø16AIII, Ø12AIII, Ø10AIII, Ø8AIII, ГОСТ 5781-82	т	1	7,83
Бетонирование, 174,5 м³	Бетон клВ25, ГОСТ 25192-2012	м³	1	174,5

Условные обозначения:

1,2 – захватки

– лестница для спуска в котлован

Разрез 1-1

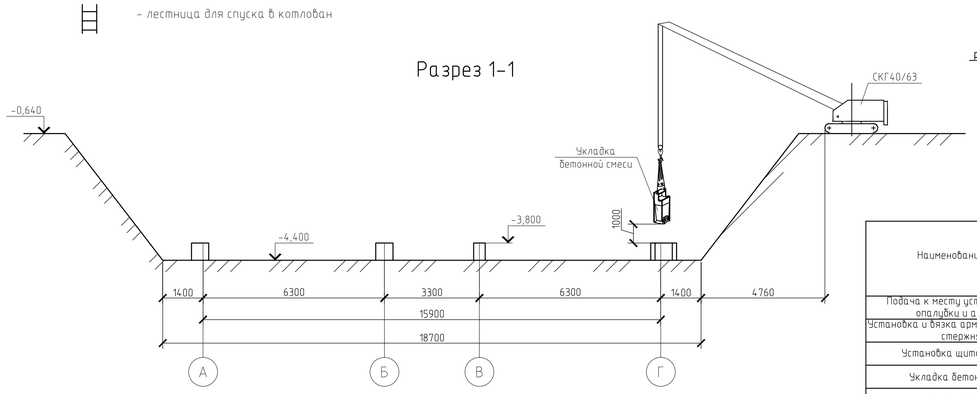


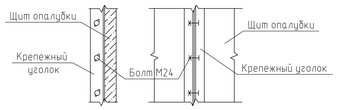
График производства работ

Наименование работ	Объем работ		Трудозатраты, чел.-см.	Требуемые машины		Продолжительность работы, дн.	Число смен	Число рабочих в смену	Состав бригады	Рабочие дни
	Ед. изм	Кол-во		Наименование	Число маш.-см.					1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19
Подача к месту установки щитов опалубки и арматуры	100 м	0,08	0,01	-	-	0,005	1	2	Подс. раб. 2р-2	2 0,005
Установка и вязка арматуры отдельными стержнями	1 т	7,8	18,1	-	-	9,1	1	2	Арматурщик 5р-1, 2р-1	2 4,55 / 2 4,55
Установка щитов опалубки	1 м² пов. опал.	130	6,3	-	-	3,1	1	2	Слесарь 4р-1, 3р-2,2р-2	2 1,55 / 2 1,55
Укладка бетонной смеси	1 м³	174,5	9,2	-	-	4,6	1	2	Бетонщик 4р-1, 2р-1	2 2,3 / 2 2,3
Уход за бетоном	100 м²	1,6	0,1	-	-	0,1	1	1	Бетонщик 2р-1	1 0,05 / 1 0,05
Разборка опалубки	1 м² пов. опал.	130	3,41	-	-	1,7	1	2	Слесарь 4р-1, 3р-2,2р-2	2 0,85 / 2 0,85
Неучтенные работы (5%)	-	-	1,85	-	-	1,85	1	1	-	1 1,85

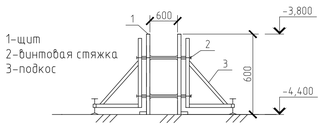
Технико - экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Количество
Объем работ	м³	174,5
Трудоемкость	чел.-см.	38,97
Выработка на 1 - го рабочего в смену	м³	4,47
Продолжительность работ	дн	19
Максимальное количество работающих в смену	чел.	4
Заработная плата в ценах 1987 года	руб.-коп.	310-70
Количество смен	см	1

Соединение щитов



Закрепление опалубки



Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата
Разработал		Янченко Н.А.			
Консультант		Игнатьев Г.В.			
Руководитель		Игнатьев Г.В.			
Н.контроль		Игнатьев Г.В.			
Зав. кафедрой		Игнатьев Г.В.			

БР-08.03.01.00.01 ТК

ФГАУ ВПО "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт

Пищеблок для больных со столовой для персонала на 50 мест. Перинатальный центр в г. Абакан

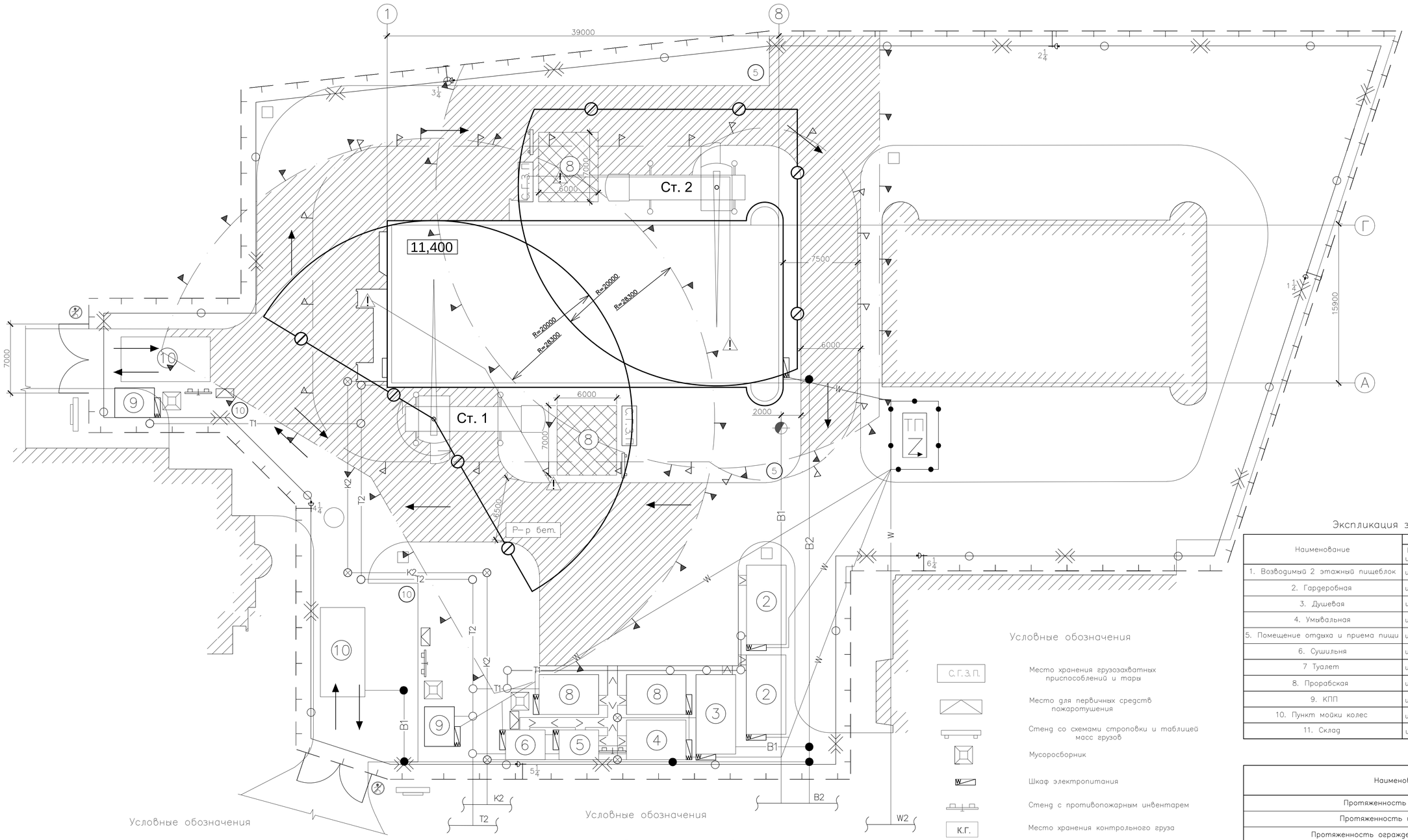
Стадия	Лист	Листов

Схема производства работ, разрез 1-1, строповки, складирование, график производства работ, ТЭП

СМиТС

Формат А1

Объектный стройгенплан на период возведения надзесной части здания



Экспликация зданий и сооружений

Наименование	Объем Ед. изм.	Объем Кол–во	Размеры в плане, мм	Тип, марка или краткое описание
1. Возводимый 2 этажный пищеблок	шт.	1	39900х16800	
2. Гардеробная	шт.	2	4000х8000	Инвентарное
3. Душевая	шт.	1	4000х8000	Инвентарное
4. Умывальная	шт.	1	4000х6000	Инвентарное
5. Помещение отдыха и приема пищи	шт.	1	4000х3000	Инвентарное
6. Сушильня	шт.	1	4000х3000	Инвентарное
7 Туалет	шт.	4	1100х1100	Инвентарное
8. Прорабская	шт.	2	4000х6000	Инвентарное
9. КПП	шт.	2	3000х4000	Инвентарное
10. Пункт мойки колес	шт.	2		Инвентарное
11. Склад	шт.	2	6000х7000	Инвентарное

ТЭП

Наименование	Ед. изм.	Кол–во
Протяженность временных дорог	км	0
Протяженность инж. коммуникаций	км	0,407
Протяженность ограждения строительной площадки	км	0,368
Общая площадь строительной площадки	м2	6736,26
Площадь возводимых постоянных зданий и сооружений	м2	670,32
Площадь временных зданий и складов	м2	304,84
% использования строительной площадки	%	58

1. Все проемы существующих зданий должны быть заделаны защитными ограждениями на высоту максимального подъема груза.
2. Монтаж и перемещение конструкций в 7-метровой зоне у прилегающих зданий производится в присутствии и под руководством лица, ответственного за безопасное производство работ кранами, все работы в зоне примыкания выполняются по наряду-допуску на производство работ в местах действия опасных факторов.
3. Перемещение стрелы в сторону существующих зданий должно быть принудительно ограничено. Стрела не должна доводиться до примыкающего здания на 2 м.

Условные обозначения

- Ограждение строительной площадки без козырька
- Временная пешеходная дорога
- Ворота
- 5 — Знак ограничения скорости на повороте
- 10 — Знак ограничения скорости на прямолинейном участке
- Линия границы монтажной зоны
- Зона обслуживания краном
- Линия границы опасной зоны работы крана
- Направление движения автотранспорта
- Территория склада
- Р–р бет. — Пункт приему раствора и бетона

Условные обозначения

- B1 — Временная сеть и смотровые колодцы
- B2 — Постоянная сеть и смотровые колодцы
- K1 — Временная сеть канализации и колодцы
- K2 — Постоянная сеть канализации и колодцы
- T1 — Временный теплопровод
- T2 — Постоянная теплопровод
- ПГ — Пожарный гидрант
- Въездной стенд с транспортной схемой
- Знак, предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью
- Прожекторная вышка
- W — Временная воздушная ЛЭП
- Линия ограждения зоны действия крана
- Линия предупреждения об ограничении зоны действия крана
- Существующие здания

Условные обозначения

- С.Г.З.П. — Место хранения грузозахватных приспособлений и тары
- Место для первичных средств пожаротушения
- Стенд со схемами строповки и таблицей масс грузов
- Мусоросборник
- W — Шкаф электропитания
- Стенд с противопожарным инвентарем
- К.Г. — Место хранения контрольного груза
- Место для первичных средств пожаротушения
- Защитное ограждение
- Пожарный пост
- Воздушная линия электропередачи
- Знак, запрещающий вход
- Возводимое здание
- Туалет
- 13,210 — Высотная отметка здания
- ТП — Трансформаторная подстанция
- Участок дороги в опасной зоне крана

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал		Янченко Н.А.			
Консультант		Игнатьев Г.В.			
Руководитель		Игнатьев Г.В.			
Н. Контроль		Игнатьев Г.В.			
Зав. кафед.		Игнатьев Г.В.			

БР-08.03.01.00.01 ОСП

ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет"
Инженерно-строительный институт

Пищеблок для больных со столовой для персонала на 50 мест. Перинатальный центр в г. Абакан

Стадия	Лист	Листов
ДП	1	1

Объектный стройгенплан на возведение надземной части здания, ТЭП, Экспликация помещений, условные обозначения

Кафедра СМиТС