

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Архитектурно-строительный институт

Кафедра

«Строительные конструкции и сооружения»

Работа проверена

Допустить к защите

Рецензент

Заведующий кафедрой Сабуров В.Ф.

«_____» _____ 2017 г.

«_____» _____ 2017 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

Тема: 26-этажное крупнопанельное жилое здание в г. Челябинск

ЮУрГУ-Д

000 ПЗ

Консультанты:

Руководитель работы

по архитектуре

Дербенцев И.С., доцент, к.т.н.

«_____» _____ 20__ г.

«_____» _____ 20__ г.

по технологии строит. произ-ва

Автор работы

«_____» _____ 20__ г.

студент группы АС-402_

___ Пиксаев ___

по организации строительства

___ Павел _____

«_____» _____ 20__ г.

___ Сергеевич _____

«_____» _____ 20__ г.

Нормоконтролер

«_____» _____ 20__ г.

Челябинск
2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1. Архитектурно – конструктивный раздел.....	6
1.1. Природно-климатическая характеристика района строительства.....	6
1.2. Генеральный план участка строительства	7
1.3. Объемно-планировочное решение здания	8
1.4. Конструктивное решение здания.....	11
1.5. Теплотехнический расчет ограждающей конструкции	13
1.5.1. Исходные данные	14
1.5.2. Теплотехнический расчет	14
1.6. Инженерное оборудование здания	18
1.6.1. Система электроснабжения.....	18
1.6.2. Система водоснабжения и водоотведения	18
1.6.3. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети... ..	19
1.6.4. Сети связи	23
1.7. Обеспечение пожарной безопасности	25
2. Расчетно – конструктивная часть.....	28
2.1. Расчетная модель	28
2.2. Сбор нагрузок	28
2.2.1. Нагрузки от собственного веса конструкций.....	28
2.2.2. Нагрузка на вертикальные стены	29
2.2.3. Временные нагрузки.....	32
2.2.4. Ветровая нагрузка.....	34
2.2.5. Расчет подветренной стороны (отсос).....	35

					АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		2

2.3. Расчетная схема	38
2.3.1. Загрузка в ПК «Лири»	43
2.4. Результаты расчета	45
2.4.1. Перемещения (максимальные из всех РСН)	45
2.4.2. Ускорение от пульсации ветра	47
2.4.3. Результаты расчета фундаментной плиты	48
2.4.4. Результаты подбора арматуры фундаментной плиты	53
2.5. Выводы и рекомендации	57
3. Технология строительного производства	58
3.1. Общие вопросы по технологии производства работ	58
3.2. Подсчет объемов работ	58
3.3. Калькуляция затрат труда и машинного времени	59
3.4. Выбор и обоснование оптимальной технологии производства работ	60
3.4.1. Общие указания	60
3.4.2. Технология погружения готовых свай	61
3.4.3. Технология производства работ по укладке бетонной смеси при устройстве монолитных железобетонных конструкций	64
3.5. Выбор основных машин и механизмов	72
3.6. Складирование конструкций	78
4. Организация строительного производства	80
4.1. Общие положения	80
4.2. Организация подготовительного периода	80
4.2.1. Данные по грунтам и трубопроводам	81
4.2.2. Определение объемов по разработке растительного слоя грунта	83
4.2.3. Калькуляция трудовых затрат на возведение временных зданий	83

4.2.4. Калькуляция трудовых затрат на строительство временных дорог	84
4.2.5. Калькуляция трудовых затрат на строительство ЛЭП.....	85
4.2.6. Калькуляция трудовых затрат на возведение ограждения.....	85
4.2.7. Калькуляция трудовых затрат и ведомость объемов работ на подготовительный период	86
4.3. Организация работ основного периода строительства.....	87
4.3.1. Ведомость объемов работ	87
4.3.2. Калькуляция трудовых затрат и машинного времени на основной период строительства	88
4.4. Организация строительной площадки.....	90
4.4.1. Обоснование потребности строительства в рабочих кадрах	90
4.4.2. Потребность строительства в приобъектных складах.....	90
4.4.3. Обоснование потребности строительства в воде.....	91
4.4.4. Обоснование потребности в электроэнергии.....	92
4.4.5. Обоснование потребности в освещении	92
4.5. Разработка стройгенплана.....	93
4.6. Календарный график строительства.....	95
4.7. Техничко-экономические показатели проекта.....	95
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	96

ВВЕДЕНИЕ

Специфической особенностью гражданского строительства в последнее время стала его беспрецедентная массовость, вызванная урбанизацией большинства развитых стран. Массовость определила необходимость ускорения темпов строительства, снижение его стоимости и трудоемкости.

Наряду с экономическими критериями, предъявляемыми современному строительству, перед архитекторами стоят задачи гуманизации, этетизации и индивидуальности застройки.

Строительство гражданских зданий, комплексов и сооружений составляет для городов нашей страны в среднем 28-30 %. Эта доля существенно повышается в крупных и крупнейших городах республиканского значения, в городах- курортах, культурно- исторических центрах и д.р.

Город Челябинск относится к крупным городам, где и в настоящее время продолжается массовая застройка территории. В частности, широко развито строительство окраин города, особенно Курчатовского района.

С повышением численности населения в этой части города возрастает потребность в строительстве жилых домов.

Для того, чтобы удовлетворить потребности населения в настоящее время запланирована постройка целых микрорайонов.

Проектируемый жилой дом находится по адресу Краснопольский проспект, 37.

					АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ	Лист
						5
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

1. Архитектурно-конструктивный раздел

1.1. Природно-климатическая характеристика района строительства

Место строительства – г. Челябинск. Город характеризуется умеренно континентальным климатом с продолжительной зимой, теплым летом и короткими переходными сезонами.

Среднегодовая температура воздуха 2°C , абсолютный максимум $+40^{\circ}\text{C}$, абсолютный минимум -48°C .

Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца составляет 78%, а наиболее теплого месяца – 69%.

Данные розы ветров представлены в таблице 1.1.1.

Таблица 1.1.1 – Данные розы ветров, [4]

Месяц	Повторяемость направлений ветра, %							
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Январь	7	3	2	7	20	38	10	13
Июль	20	12	7	5	7	12	12	25

Глубина промерзания почвы колеблется от 90 до 130см.

Расчетная температура наружного воздуха -34°C .

Снеговой район - III.

Ветровой район – I.

Проектируемое здание расположено по ул. Краснопольский проспект.

В геоморфологическом отношении исследованная территория представляет собой отпрепарированный Зауральский пенеппен, характеризующийся слабо-наклонной в северо-западном направлении равниной, участками слабовсхолмленно, поверхность сглажена.

Рельеф участка работ довольно ровный. Поверхность его, в основном, спланирована насыпными грунтами. Высотные отметки устьев скважин колеблются в пределах 251.99 м- 252.51м, относительное превышение составляет 0.52 м.

					АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		6

Естественных физико- геологических явлений, осложняющих строительство, на период изысканий не обнаружено.

Геологическое строение.

В геологическом отношении исследованный участок работ до разведанной глубины (12.0 м- 25.0 м) сложен остаточной дисперсной корой выветривания гранодиоритов, со структурными связями, усиливающимися с глубиной, обогащенной в разной степени крупнообломочными фракциями и остатками полускальных пород, с редкими жилами аплитов.

Площадное выравнивание выполнено отложениями континентально-терригенной формации, представленными олигоцен- плиоценовыми глинистыми отложениями и современными покровными суглинками.

С поверхности территории спланирована насыпным грунтом, участками задернована почвенно- растительным слоем.

1.2. Генеральный план участка строительства

Площадка, отведенная под строительство жилого дома, находится по улице Краснопольский проспект в Курчатовском районе г.Челябинска.

Проектируемое здание отдельностоящее 26-ти этажное с встроенными помещениями на отм. 0.000 и подвальным этажом, состоит из одной блок- секций.

Здание крупнопанельное с массивными плитами перекрытия.

Проектом предусмотрен комплекс дворовых площадок для отдыха населения, парковки для автомобилей. Также предусмотрена детская площадка и огороженная спортивная площадка.

Покрытие проездов и тротуаров, парковок для автомобилей-асфальтобетонное на щебеночном основании.

Проезды и тротуары ограничены камнями бортовыми, железобетонными.

Проектом предусмотрено максимальное сохранение качественных насаждений. Также предусмотрены рядовые посадки деревьев, кустарника, устройство газонов с посевом трав. Работы по озеленению производить с заменой местного грунта плодородной почвы на 100%.

					АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ	Лист
						7
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Все работы по благоустройству участка проводятся в период окончания основного периода строительства. До их начала необходимо освободить строительный участок от строительных машин и механизмов, домиков строительного городка, а также прочих объектов, мешающих работам по благоустройству.

Таблица 1.2.- Техничко- экономические показатели генплана.

Наименование	Площадь, м ²
Площадь застройки	728,3
Площадь озеленения	42,6
Площадь покрытий	746,0
В том числе: асфальтобетонные проезды и парковки	485,5
Тротуары	260,5
Площадь хозяйственных площадок	119,0
Площадь площадок для отдыха взрослых	100,0
Площадь площадок для детей	240,5
Площадь спортивных площадок	480,0
Площадь площадок для мусорных контейнеров	13,8
Общая площадь участка застройки	3534,6

1.3. Объемно-планировочное решение здания

26-ти этажный односекционный жилой дом с размерами в осях в плане 40,0х14,4м. Высота жилых этажей - 2,85 м. Здание с подвалом. Лестничнолифтовой узел размещен в центре здания с ориентацией на внешнюю сторону секции. В жилом доме применена компактная схема вертикальных коммуникаций, характеризующаяся смежным расположением лестничной клетки и лифтов. Для обеспечения доступности маломобильных групп населения предусмотрен пандус.

Для эвакуации жителей дома в здании предусмотрено устройство незадымляемой лестничной клетки типа Н1. Вход в нее осуществляется через тамбур из лифтового холла через воздушную зону по лоджии.

					АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		8

Здание оборудовано 3 лифтами грузоподъемностью 1000кг и 630кг с общим машинным помещением, расположенным в уровне чердака. Остановки кабины лифтов запроектированы на уровне пола лифтового холла 1 этажа и на уровне пола лифтового холла каждого этажа здания. Размеры лифтовых холлов и кабин двух лифтов позволяют загрузить в лифт больного на носилках скорой медицинской помощи. Один из лифтов имеет режим работы "Перевозка пожарных подразделений". Шахты лифтов - сборные железобетонные. Во избежание передачи шумовой и вибрационной нагрузки в жилые помещения, шахты отделены от конструкций каркаса воздушным зазором и не имеют общих конструкций с жилыми комнатами.

В каждой квартире (начиная со 2-го этажа) предусмотрен аварийный выход на балкон или лоджию с зоной безопасности в виде простенка между остекленным проемом и торцом летнего помещения шириной не менее 1,2м. Для одной из квартир здания с 20 по 26 этажи предусмотрен аварийный выход на соседний балкон через люк в полу лоджии по металлической стремянке.

На 1 этаже здания лифтовый холл имеет выход на внешнюю сторону здания через два тамбура. Также из лифтового холла есть выход в общеквартирный коридор, из которого предусмотрен выход во вторую входную группу здания, состоящую из холла, помещения консьержа, оборудованную санузелом, и двух тамбуров. Из комнаты консьержа обеспечен обзор дверей, ведущих из тамбура в холл жилого здания. Выход из данной входной группы осуществляется на дворовую сторону здания.

Крыльцо входа в жилой дом с внешней стороны оборудовано пандусом. Жилое здание, согласно заданию на проектирование, запроектировано без мусоропровода.

Жилой дом № 37 индивидуальной планировки рассчитана на 203 квартиры, в составе которых:

- 1- комнатные квартиры с площадью квартир 39,30-42,00 м² - 101шт.;
- 2- комнатные квартиры с площадью квартир 54,20-65,60 м² - 77шт.;

					АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ	Лист
						9
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

3- комнатные квартиры с площадью квартир 60,30-73,50 м2 - 25шт.;

Часть первого этажа занимают офисные помещения.

Проектным решением в подвале здания предусматривается размещение помещений для инженерного оборудования (тепловой узел и насосная), входы в которые осуществляются с дворовой стороны здания. Входы в данные помещения обособлены от входов в жилую часть и друг от друга. Эвакуационные выходы для персонала, обслуживающего инженерное оборудование здания, оборудованы через два люка, ведущих в прямки с металлическими стремянками.

На жилых этажах расположены: 1 этаж - одна однокомнатная, и две двухкомнатных квартиры; 2-26 этажи - четыре однокомнатных, три двухкомнатных и одна трехкомнатная квартиры. Всего 8 квартир на этаже.

Планировки квартир имеют полный набор комнат и помещений.

В соответствии с гигиеническими требованиями, обеспечена нормируемая продолжительность непрерывной инсоляции для всех жилых помещений дома: не менее 2 часов в день с 22 марта по 22 сентября. Естественное освещение жилых комнат и кухонь обеспечивается через световые проемы в наружных стенах.

Архитектурно-планировочные решения имеют экономичные соотношения площади квартир и площади помещений общего пользования.

В секции жилого дома располагаются незадымляемые лестницы типа Н1 и по 2 лифта в каждой секции грузоподъемностью 1000кг и 400кг со скоростью движения 1,6 м/с фирмы "Витчел".

Личная безопасность граждан обеспечивается устройством металлических дверей с домофоном на входах в лифтовый холл и лестничную клетку.

					АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ	Лист
						10
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

1.4. Конструктивное решение здания

Проектом предусматривается размещение на отведенном участке строительства односекционного 26-ти этажного здания со встроенными помещениями на 1-м этаже, с подвалом.

Степень огнестойкости здания-1.

Класс конструктивной пожарной опасности –СО.

Уровень ответственности--II(нормальный).

Строительно-конструктивный тип- Конструктивная схема здания – перекрестно-стенная. Здание крупнопанельное в конструкциях ООО «БЕТОТЕК», с массивными плитами перекрытия. Плиты опираются на внутренние несущие стены и на наружные несущие стены по цифровым осям здания. Шаг осей 3,2х 5,1 м; 3,6м х 5,1м.

Фундаменты- комбинированный свайно- плитный фундамент; забивные железо- бетонные сваи цельного квадратного сечения 300х300 из бетона В25, F150, W6; монолитная железобетонная фундаментная плита из бетона В25, W4, F150.

Наружные стены – трехслойные железобетонные панели из бетона класса В22,5,

с повышенными теплотехническими показателями. Вдоль буквенных осей – самонесущие толщиной 350мм по всей высоте. По цифровым осям здания- несущие по всей высоте, толщиной на цокольном и 1-м этаже 410мм, со 2-го по 14-й этажи - 380мм, с 15-го этажа по 26-й этаж -350мм.

Внутренние стены- железобетонные плоские панели из бетона класса В22,5.

Толщина панелей: с цокольного по 9й этаж -200мм, с 10-го по 14-й этажи – 180мм,

с 15-го по 26-й этажи -160мм.

Наружные стены чердака – трехслойные железобетонные панели из бетона класса В22,5. Вдоль буквенных осей- самонесущие, вдоль цифровых осей- несущие, толщиной 350 мм.

Внутренние стены чердака- сборные железобетонные панели б=160мм из бетона класса В22,5.

					АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ	Лист
						11
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Парапетные панели- сборные железобетонные панели толщиной 250мм.

Перекрытия- массивные железобетонные панели б= 160мм из бетона класса В25, с опиранием на стены по контуру, по двум и трем сторонам.

Плиты лоджии- сборные плоские железобетонные панели б=160мм из бетона класса В25, F150, W4.

Покрытие- массивные железобетонные панели б=160мм из бетона класса В25, с опирание на стены по контуру по двум и трем сторонам.

Вентиляционные шахты – из оцинкованной стали, обложенной кирпичом б=120мм.

Межкомнатные перегородки- ИНСИ-блок б=100мм.

Лестницы – сборные железобетонные марши и площадки производства ООО «БЕТОТЕК».

Лифтовые шахты- сборные железобетонные панели с толщиной стенки 160мм.

Крыша- чердачная, холодная с проходным подкровельным пространством.

Кровля- рулонная, железобетонная с внутренним водостоком.

Санузлы – из красного полнотелого кирпича б=160мм.

Окна – двухкамерный пакет ПВХ с 5-ти камерным профилем, R=0,72.

Наружная отделка- рустованная поверхность панели наружных стен , покраска атмосфероустойчивыми красками.

Ограждения лоджий и балконов – экраны железобетонные, металлическое ограждение.

В проекте предусмотрены следующие мероприятия по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения: гидроизоляция фундаментов (горизонтальная и вертикальная); устройство по периметру здания отмостки; выступающие части защищены от увлажнения (зачеканка цементным раствором); защита строительных конструкций от коррозии.

Во избежание передачи шумовой и вибрационной нагрузки от лифтов в жилые помещения, лифтовые шахты отделены от конструкций каркаса воздушным зазором и не имеют общих конструкций с жилыми комнатами.

					АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ	Лист
						12
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

По показателю приведенного сопротивления теплопередаче окна класса Б по ГОСТ 23166-99.

1.5. Теплотехнический расчет ограждающей конструкции

Теплотехнический расчет производится с целью проверить назначенные параметры конструкции ограждения – отвечает ли его толщина необходимой величине теплозащиты, при которой температура на внутренне поверхности ограждения будет выше температуры точки росы внутреннего воздуха и будет удовлетворять теплотехническим требованиям.

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций жилого дома (перекрытие над подвалом, наружная стена, чердачное перекрытие, покрытие лестничной клетки) был выполнен в соответствии со следующими нормами:

СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»,

СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий»,

СП 131.13330.2012. «Строительная климатология».

Согласно СП 131.13330.2012 «Строительная климатология»:

-расчетная температура наружного воздуха в холодной период года, принимаемая равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью

$t_{\text{нр}} = -34^{\circ}\text{C}$;

-продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха -34°C ;

$Z_{\text{шт}} = 218$ сут.;

-средняя температура наружного воздуха отопительного периода – $t_{\text{ср}} = -6,5^{\circ}\text{C}$;

Согласно ГОСТ 30494 и СанПиН 2.1.2.1002 оптимальная расчетная температура:

-внутреннего воздуха в помещениях общественного назначения $t_{\text{вн}} = 19^{\circ}\text{C}$;

-внутреннего воздуха жилого здания $t_{\text{вн}} = 21^{\circ}\text{C}$;

-внутреннего воздуха в сан. узлах $t_{\text{вн}} = 25^{\circ}\text{C}$;

Класс энергетической эффективности здания «В»

					АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ	Лист
						13
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

1.5.1. Исходные данные

Район строительства: г. Челябинск

Зона влажности территории России: 3-сухая (прил.В.[1])

Влажностный режим помещений зданий: нормальный (табл. 1, [1])

-температура воздуха внутри здания $t_{int} = 20 - 22^{\circ}\text{C}$

-допустимая относительная влажность воздуха внутри здания $w=55\%$

Табл. 1.4. Характеристика слоев и теплотехнические показатели ([2],табл. Д.1)

№	Материал слоя	Плотность, ρ кг/м ³	Толщина слоя, м	Коэф.расч. теплопр., λ (м * ^o C/Вт)
1	Тяжелый бетон	2500	0,16	1,92
2	Утеплитель	300	0,2	0,043
3	Тяжелый бетон	2500	0,03	0,76

1.5.2 Теплотехнический расчет

Расчет нормированного сопротивления теплопередачи ограждающей конструкции.

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) z_{nt},$$

где D_d – градусо-сутки отопительного периода;

t_{int} – расчетная средняя температура воздуха внутри здания;

t_{ht} – средняя температура наружного воздуха;

z_{nt} – продолжительность отопительного периода.

$$D_d = (21 + 6,5) \times 218 = 5995 \text{ }^{\circ}\text{C сут.}$$

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

где R_{req} – нормированное сопротивление теплопередачи;

a, b – коэффициенты теплоотдачи поверхностей ограждающей конструкции ($a = 0,00045$; $b = 1,9$).

$$R_{req} = 0,00045 \cdot 5995 + 1,9 = 4,59 \text{ (м }^{\circ}\text{C)/Вт.}$$

Определение приведенного сопротивления теплопередачи ограждающей конструкции.

					АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ	Лист
						14
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{int}} + R_k + \frac{1}{\alpha_{ext}} = R_{req} \frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Bm},$$

где R_0 – приведенное сопротивление теплопередачи;

R_k – термическое сопротивление конструкции;

α_{int} – коэф. теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции ($\alpha_{int}=8,7$);

α_{ext} – коэф. теплоотдачи для зимних условий наружной поверхности ограждающей конструкции ($\alpha_{ext}=23$);

$$R_k = \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i}$$

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{b_1}{\lambda_1} + \frac{b_2}{\lambda_2} + \frac{b_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{ext}} = R_{req}$$

Подставив числовые значения и произведя расчет, получим $R_0 = 4,88$

Имея коэффициент теплотехнической неоднородности 0,7 получим, $R_{or} = 5,11$

Проверка рассчитанных параметров.

Приведенное сопротивление теплопередачи должно быть больше либо равно нормируемому:

$$R_{or} \geq R_{req}$$

$$5,11 \geq 4,59$$

Условие выполняется.

Расчетный температурный перепад Δt_0 между температурами внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности должен быть не более нормируемого $\Delta t_n = 4,0^\circ C$:

$$\Delta t_0 = \frac{n(t_{int} - t_{ext})}{R_0 \cdot \alpha_{int}},$$

где n – коэффициент, учитывающий зависимость положения наружной поверхности ограждающей конструкции по отношению к наружному воздуху для стен ($n = 1$).

$$\Delta t_0 = \frac{n(t_{int} - t_{ext})}{R_0 \cdot \alpha_{int}} = \frac{1(21 - (-34))}{4,88 \cdot 8,7} = 1,295.$$

					АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		15

$$\Delta t_0 = 1,295 < \Delta t_n = 4,0.$$

Условие выполняется.

Минимальная температура на всех участках внутренней поверхности наружных ограждений (τ_{int}) при расчётных условиях внутри помещения (t_{int} и ϕ_{int}) должна быть не менее температуры точки росы (t_d):

$$\tau_{int} \geq t_d^0,$$

$$\Delta t_0 = t_{int} - \tau_{int},$$

$$\tau_{int} = t_{int} - \Delta t_0 = 21 - 1,295 = 19,705 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

$$\tau_{int} = 19,837^\circ\text{C} \geq t_d = 11,62^\circ\text{C}$$

Условие выполняется.

Конструкция	Характеристика, описание	Приведенное сопротивление теплопередаче, $\text{м}^2\text{C}/\text{Вт}$	Нормируемое сопротивление теплопередаче, $\text{м}^2\text{C}/\text{Вт}$
Стены наружные	Трехслойные панели с металлическими гибкими связями из нержавеющей стали: -наружный слой из бетона класса В22,5-80мм $\lambda=1,92\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$ -утеплитель из минплиты на базальтовой основе Linerock ВЕНТИ ОПТИМАЛ- 150мм $\lambda=0,044 \text{ Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$ -внутренний слой из бетона класса В22,5-120мм $\lambda=1,92\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$	3,49	3,50
Стены наружные сан.узлов	Трехслойные панели с металлическими гибкими связями из нержавеющей стали: -наружный слой из бетона класса В22,5-80мм $\lambda=1,92\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$ -утеплитель из минплиты на базальтовой основе Linerock ВЕНТИ ОПТИМАЛ- 150мм	3,49	3,85

	$\lambda=0,044 \text{ Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$ -внутренний слой из бетона класса В22,5 - 120мм $\lambda=1,92 \text{ Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$		
Перекрытие над подвалом	Сборная железобетонная $b=160 \text{ мм}$ $\lambda=1,92 \text{ Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$ -утеплитель пенополистерол ПСП-С-35 (ГОСТ 15588-86) $b=30 \text{ мм}$ $\lambda=0,040 \text{ Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$ -цементно-песчаная стяжка $b=60 \text{ мм}$ $\lambda=0,76 \text{ Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$	1,15	1,09
Перекрытие лестнично-лифтового узла	-сборная железобетонная плита $b=160 \text{ мм}$ $\lambda=1,92 \text{ Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$ -шлак $b=30 \text{ мм}$ $\lambda=0,19 \text{ Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$ -минвата Rockwool-Bats 50 $b=200 \text{ мм}$ $\lambda=0,043 \text{ Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$ -цементно-песчаная стяжка $b=30 \text{ мм}$ $\lambda=1,74 \text{ Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$	5,11	4,65
Чердачное покрытие	-сборная железобетонная плита $b=160 \text{ мм}$ $\lambda=1,92 \text{ Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$ -минвата Rockwool-Bats 50 $b=200 \text{ мм}$ $\lambda=0,043 \text{ Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$ -цементно-песчаная стяжка $b=30 \text{ мм}$ $\lambda=0,76 \text{ Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$	5,11	4,60
Окна и балконные двери	Двухкамерный пакет ПВХ с 5-ти камерным профилем	0,72	
Двери входные	Металлические по индивидуальному проекту; остекленные из алюминиевого профиля	0,72	

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ

Лист

17

1.6 Инженерное оборудование здания

1.6.1 система электроснабжения

Электроснабжение многоэтажного жилого дома со встроенными торговыми и офисными помещениями запроектировано от вводного- распределительного устройства типа ВРУ 1, устанавливаемого в ИТП на цокольном этаже.

Расчетные мощности на вводе и стояках приняты для кухонь с электроплитами 10 кВт на квартиру для плит мощностью до 8,5 кВт.

Учет потребляемой электроэнергии предусматривается общий на вводах, поквартирный и контрольный для силовой и осветительной нагрузки домоуправления.

В проекте предусмотрено рабочее, эвакуационное, ремонтное освещение и освещение безопасности.

Распределительные сети выполняются:

-для квартир проводом ПВ 1 в пластиковых трубах в лотках по подвалу и в стальных трубах стояками скрыто в нишах лифтового холла;

-для лифтов и вентиляторов дымоудаления кабелями ВВГнг в лотке по подвалу в стальных трубах стояками скрыто по этажам.

Проход стояков через перекрытия герметизировать легко снимаемыми раствором. Вводы в квартиры выполняются кабелем ВВГнг-3х10, прокладываемым по стенам скрыто под штукатурку. Групповые стены выполняются кабелем ВВГнг, прокладываемым скрыто в закладных каналах монолитных перекрытий.

1.6.2. Система водоснабжения и водоотведения

А) Водоснабжение

Источник водоснабжения –существующий водопровод диам. 300мм.

Точка подключения- проектируемая водопроводная камера.

Расходна хозяйственно-питьевые нормы $Q=53,72 \frac{м^3}{сут}$.

Наружное водоснабжение выполнено из труб полиэтиленовых диам. 100мм ПЭ80 SDR 17,6-315х17,9 по ГОСТ 18599-2001.

Качество воды соответствует ГОСТу питьевой воды.

					АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ	Лист
						18
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Установлены водофильтры перед общим водосчетчиком и перед каждым квартирным водосчетчиком.

Приготовление горячей воды для бытовых нужд осуществляется в пластинчатых теплообменниках, предусматриваемых индивидуально для каждой из зон. Присоединение системы горячего водоснабжения к тепловым сетям выполнено по двухступенчатой смешанной схеме.

Б) Водоотведение

Отведение стоков предусмотрено в существующий коллектор диам. 1000мм через внутриквартальные сети микрорайона.

Стоки хозяйственно- бытовые $Q=53,72 \frac{\text{м}^3}{\text{сут}}$.

Отвод воды из системы внутренних водостоков запроектирован в наружные сети ливневой канализации.

1.6.3. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети

Источником теплоснабжения для жилого дома №37 являются городские тепловые сети. В соответствии с письмом №20/105 от 29.01.14г., предоставленным филиалом «челябинские тепловые сети» ОАО «уральская тепловая компания»: теплоноситель- горячая вода с параметрами $T_{п}-T_{о}=130-70$ грд.С, давление в точке подключения $P_{п}-P_{о}=79\text{м.вод.ст} -23\text{м.вод.ст}$.

Проектом предусматривается устройство теплового пункта, оснащенного средствами автоматизации и контроля теплотехнических параметров с качественным погодным регулированием.

Отопление

В жилом доме принята двухтрубная горизонтальная поквартирная система отопления с лучевой разводкой трубопроводов. В коммуникационной шахте, расположенной на каждом этаже прокладываются главные стояки, к которым подключаются индивидуальные узлы ввода тепла для каждой квартиры. Узел ввода

					АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ	Лист
						19
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

для каждой квартиры включает в себя весь набор трубопроводной арматуры, регулирующих и измерительных устройств. Непосредственно в квартирах устанавливаются распределительные коллекторы, к которым подключаются отопительные приборы через металлопластиковые трубопроводы, прокладываемые в полу. По требованию заказчика трубопроводы от поквартирных узлов ввода в коммуникационной шахте до распределительных коллекторов в квартирах прокладываются также в полу.

Система отопления жилого здания разбита на две зоны вертикали. Подключение систем отопления осуществляется по независимой схеме. Для каждой из зон предусмотрены собственные пластинчатые теплообменники. Температура теплоносителя в системах отопления после теплообменников $T_p - T_o = 90 - 65$ град.С.

Для компенсации температурных удлинений трубопроводов на стояк систем отопления устанавливаются сильфонные компенсаторы.

Отопление помещений жилого дома осуществляется местными нагревательными приборами, рассчитанных на поддержание нормируемых температур:

- стальными панельными радиаторами «Kermi» в жилых помещениях;
- конвекторами «Комфорт» в технических помещениях;
- регистрами из гладких труб в ИТП, электропомещении, машинном

помещении лифтов.

Гидравлическая увязка элементов систем отопления обеспечивается автоматическими балансировочными клапанами, устанавливаемыми на поэтажных коллекторах в местах подключения к главным стоякам систем отопления.

Удаление воздуха из системы отопления осуществляется через автоматические воздуховодчики, установленные в верхних точках системы.

Для опорожнения стояков предусмотрен дренажный трубопровод из стальных оцинкованных труб.

Система отопления встроенных помещений автономная, двухтрубная с автоматическим регулированием и учетом тепла в узле управления. Присоединение

					АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ	Лист
						20
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

системы отопления к тепловым сетям выполнено по независимой схеме, через собственный теплообменник. В качестве отопительных приборов приняты стальные панельные радиаторы «Kermi», на поддержание нормируемых температур. Регулирование температуры осуществляется в помещениях у каждого прибора.

Вентиляция

Вентиляция жилых помещений –естественная, с организованной вытяжкой из помещений ванных комнат, санузлов и кухонь через изолированные индивидуальные каналы железобетонных вентблоков. На вытяжных каналах устанавливаются вентиляционные регулируемые решетки. На последнем 26м этаже на вытяжных каналах вентблоков и на воздуховодах дополнительных вентсистем предусматривается установка малогабаритных осевых вентиляторов.

На последнем этаже на вытяжных вентканалах предусматривается установка малогабаритных осевых вентиляторов.

Вытяжные вентканалы разрабатываются в архитектурно- строительном разделе.

Приток естественный, через воздухоприточные клапаны пластиковых окон заводского изготовления.. нагрев поступающего воздуха обеспечивается системой отопления.

Вентиляция машинных помещений лифтов, насосной и электропомещения общеобменная, рассчитанная на ассимиляцию тепловыделений. Приток в помещение электрощитовой и насосной осуществляется через решетки в наружной стене. Вытяжная вентиляция из верхней зоны через отдельные изолированные вентканалы для электрощитовой и насосной, и с помощью дефлекторов для машинного помещения лифтов. Приток в машинные помещения лифтов неорганизованный. В холодный период года во избежание выхолаживания машинного помещения лифтов предусмотрена возможность перекрытия вытяжного канала с помощью установленного клапана в узле прохода через кровлю. Для

					АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ	Лист
						21
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

вентиляции ИТП предусматриваются отдельные, обособленные каналы вентблоков.

Вентиляция встроенных помещений общеобменная приточно- вытяжная с механическим и естественным побуждением, обеспечивающая:

- нормируемые кратности воздухообмена;
- нормируемое количество наружного воздуха (30м³/ч) на одного человека

Для нагрева воздуха в холодный период года в приточных установках применены электрические воздухонагреватели.

Воздухообмены по помещениям жилого дома со встроенными помещениями общественного назначения представлены в таблицах воздухообменов.

Монтаж санитарно- технических систем

Монтаж, испытания и приемку систем отопления и вентиляции вести в соответствии со СНиП 3.05.01-85 «Внутренние санитарно- технические системы». трубопроводы отопления в местах пересечения перекрытий и внутренних перегородок прокладываются в гильзах с заделкой зазоров негорючими материалами. Узлы прохода трубопроводов через межсекционные перегородки должны быть выполнены герметично.

После монтажа и испытания, элементы санитарно- технических систем покрыть 2-мя слоями краски по ГОСТ 8292-85 по грунту ГФ-021 ГОСТ 21129-82.

В подвале подающие трубопроводы магистралей системы отопления, а также все трубопроводы систем отопления, прокладываемые в коммуникационных шахтах покрываются тепловой изоляцией. Перед нанесением изоляции трубопроводы покрываются грунтом ГФ-020 и краской БТ-177 по ТУ 6-10-1642-79 в 3 слоя. Состав тепловой изоляции см 252.2013-01-ОВ.С.

Транзитные воздуховоды систем вентиляции, покрываются противопожарной изоляцией со степенью огнестойкости:

-Е1 30, для воздуховодов систем вытяжной общеобменной вентиляции из санузлов, ванных комнат и кухонь; систем приточной противодымной вентиляции

					АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ	Лист
						22
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

в шахты лифтов (кроме лифта для подъема пожарных подразделений); системы вытяжной противодымной вентиляции из коридоров жилого дома;

-Е1 120, воздуховоды системы приточной противодымной вентиляции в шахту лифта для подъема пожарных подразделений.

Огнезащитное покрытие воздуховодов см 252.2013-01-ОВ.С. транзитные участки воздуховодов запроектированы класса герметичности «В». Воздуховоды, прокладываемые по помещения, запроектированы класса герметичности «А».

При установке сильфонных компенсаторов, необходимо растянуть компенсатор из свободного ненапряженного состояния на 50-70% от половины полной компенсирующей способности. Ракомендованное предварительное растяжение от исходного ненапряженного состояния 10-14 мм.

1.6.4. Сети связи

Данным разделом проекта предусматривается устройство внутренних сетей телефонизации, домофона и проводного вещания:

-телефонизация- от коммутационных шкафов расположенных на 5,12,19,26 этажах до распределительных коробок квартир;

-радиофикация- от трубостоек на кровле до радиорозеток в квартирах;

-домофон- от коммутатора, установленного на 1 этаже, до квартирных переговорных аппаратов, установленных в прихожих квартир.

Проектируемый жилой дом на 203 квартир имеет в своем составе: встроенные нежилые помещения офисов на 1 этаже, комнату консьержа и пост охраны, расположенные на 1 этаже.

Телефонизация

Внутридомовая сеть ГТС предусматривается ввод оптическим кабелем ДПод-П-16А 6кН, выполнен через трубостойку на кровле. От трубостойки до чердака оптический кабель прокладывается в стальной трубе, по чердаку в жесткой ПВХ трубе диаметром 50 по потолку и полу до ввода в стояк. В стояке сеть выполнить в трубе диаметром 63, на этажах 26,19,12 и 5 кабель проходит через коммутационный шкаф.

					АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ	Лист
						23
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

От коммуникационных шкафов до каждой квартиры прокладывается кабелем UTP5e4PR, согласно схеме расположения сетей связей. От коммуникационного шкафа (АШ*4), который расположен на 5 этаже оптический кабель ДПОд-П-16А 6кН уходит в подвал по стояку. По подвалу в трубе П50 до ввода в пристрой.

Домофонная связь

Дом оборудуется устройством домофонной связи. Домофонная связь позволяет обеспечить содержание входных дверей в подъезде закрытыми на замок с дистанционным управлением из квартир, прямую связь из подъезда с квартирами.

В слаботочном шкафу 1 этажа устанавливается оборудование домофона: блок питания и коммутатора квартирных аппаратов типа СОМ-220UD.

В вертикальных каналах прокладываются магистральные кабели ПКСВ 12х0,5, ПКСВ 10х0,5 координатной линии связи. От слаботочного отсека этажного щитка до протяжной коробки КП-1 сеть проложили в трубе П16 в полу проводом КСВВнг-LS 2х0,4. От протяжной коробки КП-1 до квартирной абонентской трубки ТКП-01 сеть проложить кабелем КСВВнг-LS 2х0,4 открыто.

У консьержа устанавливается абонентский прибор МКV-VM6. Электромагнитный замок с блоком вызова устанавливается на входной двери, подключается от блока питания. Сеть прокладывается через подвал в П32 по потолку.

Проводное вещание

Ввод сети проводного вещания выполнен проводом ПВЖ 2(1х1,8) от радиостойки, расположенной на кровле. На радиостойке устанавливается 4 абонентских трансформатора 2ТАМУ-10. Один из абонентских трансформаторов ТАМУ-10 используется для проекта ш. 252.2013-020ИОС5.

На кровле сеть проложить в трубе Т25 открыто проводом ПВЖ 2(1х1,8), на чердаке в трубе П25 по потолку и полу через протяжные короб до ввода в стояк.

Радиосеть по стояку выполняется проводом ПВЖ 2(1х1,8) в слаботочном отсеке этажного щитка в трубе П25. От этажных щитов до протяжных коробок КП-1 квартир сеть проводного вещания прокладывается проводом ПТПЖ 2х1,2 в

					АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ	Лист
						24
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

трубе П16 в полу. От КП-1 до радиорозеток сеть проложить проводом ПТПЖ 2х1,2 в каналах плит перекрытия.

К помещению охраны сеть вести проводом ПВЖ 2х1,8 через подвал в трубе П16, в помещении консьержа провод ПТПЖ 2х1,2 проложить за плинтусом.

Соединение ограничительных коробок в этажном щитке выполняется шлейфом безразрывно проводом ПТПЖ 2х1,2.

1.7. Обеспечение пожарной безопасности

Пожар- неконтролируемое горение, вне специального очага, приносящее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства. На протяжении всего строительства применяется приобъектный склад состав конструкций на котором постоянно меняется.

Источники:

1. Неосторожное обращение с огнем (халатность, нарушение правил безопасности на строительной площадке). Открытый огонь в виде тлеющей сигареты, зажженной спички.
2. Несоблюдение правил эксплуатации инструментов, механизмов, машин, оборудования и электрических устройств. Искры от сварочных аппаратов, замыкание проводки и т.д.
3. Умышленный поджог.
4. Удар молнии.

Влияние на человека: Опасными факторами, воздействующими на людей являются: пламя, искры, повышенная температура окружающей среды, токсичные продукты горения и термического разложения, дым пониженная концентрация кислорода.

Нормирование согласно СНиП 12-03-2001, ФЗ №123 от 22 июля 2008 года, СНиП 21-01-97, ППБ01-03, ГОСТ 12.1.001-91:

Выбор типа и расчет необходимого количества огнетушителей в защищаемом помещении или на объекте следует производить в зависимости от их огнетушащей способности, предельной площади, а также класса пожара горючих

					АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ	Лист
						25
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

веществ и материалов согласно НПБ 166-97 «Пожарные огнетушители.

Требования эксплуатации».

На данном объекте возможны следующие классы пожара:

- Пожары класса А- пожары твердых веществ, в основном органического происхождения которых сопровождается тлением(древесина, текстиль)
- Пожары класса В- пожары горючих жидкостей или плавящихся твердых веществ
- Пожары класса Е- пожары связанные с горением электроустановок

По категории взрывопожарной и пожарной опасности в зависимости от находящихся в них веществ и материалов, их количества и пожарных свойств:

Категория Д- негорючие вещества и материалы в холодном состоянии.

Категория Б- помещения, в которых установлено содержание горючей пыли или волокна, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой с температурой вспышки более 28.

Согласно этому в процессе строительства объект должен быть оснащен следующими пожарными щитами

Таблица 6.10 – Нормы оснащ. Зданий и территорий пожарными щитами

№ п/п	Наименование помещения	Площадь зоны, помещения, м ²	Предельная защищаемая площадь	Класс пожара	Вид огнетушителя л/кг	Тип щита
	Приобъектный склад (жбк)	345	1800	А	10л пенный, 2 шт	ЩП-А
	Склад отделочных материалов (лаки, краски)	15	200	В	10/8 порошковый, 1 шт	ЩП-В

При сварке используется пожарный щит ЩПП.

Таблица 6.11- Нормы комплектаций пожарных щитов.

№ п/п	Наименование первичных средств пожаротушения	Нормы комплектации в зависимости от типа		
		ЩП-А	ЩП-В	ЩПП
2	Огнетушители:			
	– Воздушно пенные(ОВП) вместимостью 10л	2+	2+	2+
	– Порошковые(ОП) вместимостью л/массой огнетушащего состава/кг	1++	1++	1++
	– 10/9	2+	2+	2+
	– 5/4			
3	Углекислотные(ОУ)	-	-	-

4	Лом	1	1	1
5	Багор	1	-	-
6	Крюк с деревянной рукояткой	1	-	-
7	Ведро	2	1	1
8	Лопата штыковая	1	1	1
9	Лопата совковая	1	1	-
10	Емкость для хранения 0,002м3 воды	1	-	1

Мероприятия:

1. Сварочные посты должны сооружаться из негорючих материалов, в местах проведения сварочных работ не допускается скопление смазочных материалов, ветоши и других легковоспламеняющихся
2. Пожар может начаться не сразу, поэтому по окончании сварки следует внимательно осмотреть место проведения работ, не тлеет ли что-нибудь
3. Для быстрой ликвидации очагов вблизи места сварки всегда должны быть емкости с водой или песком, лопата, ручной огнетушитель
4. Для тушения пожара в электроустановках, находящихся под напряжением можно использовать углекислый или порошковый огнетушитель
5. В помещениях свежекрашенными масляными красками запрещается находиться более 4ч, курить и работать с использованием огня
6. По окончанию работ краски сливают в специальные закрывающиеся бочки
7. Использование средств индивидуальной защиты: маски, каски, огнетушители

					АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ	Лист
						27
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

2. Расчётно – конструктивная часть

Конструктивная схема здания – бескаркасная. Расчет здания как единой пространственной системы выполнен с использованием ПК «ЛИРА САПР» методом конечных элементов.

2.1. Расчетная модель

6

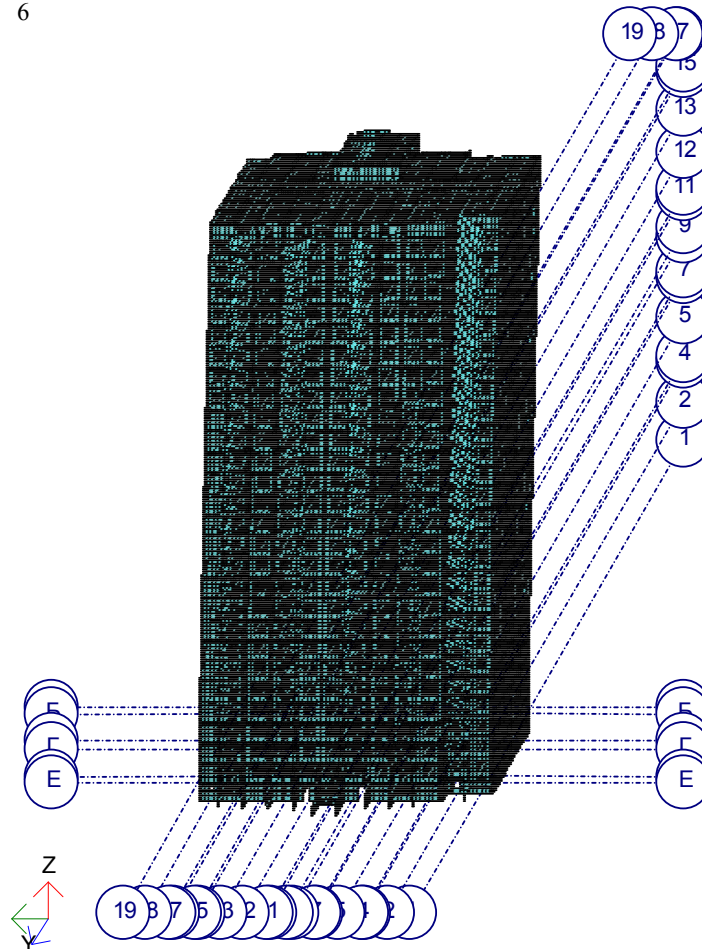


Рисунок 2.1 – Расчетная модель здания

2.2. Сбор нагрузок

2.2.1. Нагрузки от собственного веса конструкций

Таблица 2.1 – Нагрузки на перекрытие подвала (отм. 0,000)

Вид нагрузки	Норм., т/м ²	γ_f	Расч., т/м ²
1. Собственный вес перекрытия ($\rho=2,5\text{т/м}^3$, $\delta=0,16\text{м}$)	0,41	1,1	0,44

Таблица 2.2 – Нагрузки на перекрытие над типовым этажом

Вид нагрузки	Норм., т/м ²	γ_f	Расч., т/м ²
1. Собственный вес перекрытия ($\rho=2,5\text{т/м}^3$, $\delta=0,16\text{м}$)	0,41	1,1	0,44

--	--	--	--	--

2.2.2. Нагрузка на вертикальные стены

1. Собственный вес прикладывается к элементам автоматически ПК «ЛИРА САПР» с учетом

$$r = 2,75 \frac{\text{т}}{\text{м}^2}.$$

2. Вес утеплителя и наружного слоя панели прикладываются собственным весом к наружному слою панели $q_2 = 1,3 \times 0,15 \times 0,101 + 1,1 \times 0,08 \times 2,45 = 0,24 \text{т/м}^2$.

3. Давление грунта на стены подвала как неравномерно-распределенная от $1,0 \text{т/м}^2$ на отм.-1,000, до $1,3 \text{т/м}^2$ на отм.-2,800 прикладывается на элементы стен подвала части с учетом их грузовых площадей.

					АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ	Лист
						29
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

2.2.3. Временные нагрузки

Таблица 2.3 – Временные нагрузки на перекрытия и покрытие

Вид нагрузки	Норм., т/м ²	γ_f	Расч., т/м ²
Полезная:			
жилые помещения,	0,15	1,3	0,195
общественно-бытовые помещения	0,4	1,2	0,48
лестницы, коридоры,	0,3	1,2	0,36
балконы на полосу 0,8 м от ограждения	0,4	1,2	0,48
тех.этаж	0,07	1,3	0,09
Снеговая	0,126	0,7	0,18

- Снеговая на расстоянии $2h$ возле парапета, с учетом образования снегового мешка $q=0,36\text{т/м}^2$ по схеме №10, приложения 2 [1] (h – высота парапета).

- Снеговая на расстоянии $2h$ вокруг надстроек, с учетом образования снегового мешка $q=0,36\text{т/м}^2$ по схеме №11, приложения 2 [1] (h – высота надстройки).

- Давление грунта на стены подвала как равномерно-распределенная 1т/м^2 от отм.-1,000 до отм.-2,800 прикладывается на элементы наружных стен подвала с учетом их грузовых площадей

2.2.4. Ветровая нагрузка

Исходные данные:

- высота здания $h=81,35\text{м}$;
- большая сторона здания $d1=40\text{м}$;
- меньшая сторона здания $d2=14,4\text{м}$;
- число этажей $N=28$;
- нормативное значение ветрового давления $w_0 = 0.3 \text{ кПа}$;
- коэффициент надежности по нагрузке: $\gamma_f = 1,4$;
- аэродинамический коэффициент: $c_e = 0,8$.
- пульсационная составляющая – учитывается автоматически ПК ЛИРА.

Нагрузка учитывается на все наружные стены здания.

1. Расчет наветренной стороны (напор)

- при $Z=5\text{м}$

Коэффициент принимается по табл. 6 в зависимости от Z

$$k = 0.5.$$

Нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки:

$$w_m = w_0 k c = 0.3 \cdot 0.5 \cdot 0.8 = 0.12 \text{ кПа}.$$

Расчетное значение ветровой нагрузки:

$$w = \gamma_f w_m = 1.4 \cdot 0.12 = 0.168 \text{ кПа}.$$

- при $Z=10\text{м}$

$$k = 0.65.$$

$$w_m = w_0 k c = 0.3 \cdot 0.65 \cdot 0.8 = 0.156 \text{ кПа}.$$

Расчетное значение ветровой нагрузки:

$$w = \gamma_f w_m = 1.4 \cdot 0.156 = 0.2184 \text{ кПа}.$$

- при $Z=20\text{м}$

$$k = 0.85.$$

Нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки:

$$w_m = w_0 k c = 0.3 \cdot 0.85 \cdot 0.8 = 0.204 \text{ кПа}.$$

					АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ	Лист
						34
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Расчетное значение ветровой нагрузки:

$$w = gf_{wH} = 1.4 \cdot 0.204 = 0,2856 \text{ кПа.}$$

- при $Z=40\text{м}$

$$k = 1.1.$$

Нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки:

$$w_m = w_0 k c = 0.3 \cdot 1.1 \cdot 0.8 = 0.264 \text{ кПа.}$$

Расчетное значение ветровой нагрузки:

$$w = gf_{wH} = 1.4 \cdot 0.418 = 0.37 \text{ кПа}$$

- при $Z=60\text{м}$

$$k = 1.3.$$

Нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки:

$$w_m = w_0 k c = 0.3 \cdot 1.3 \cdot 0.8 = 0.312 \text{ кПа.}$$

Расчетное значение ветровой нагрузки:

$$w = gf_{wH} = 1.4 \cdot 0.312 = 0.437 \text{ кПа.}$$

- при $Z=80\text{м}$

$$k = 1.45.$$

Нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки:

$$w_m = w_0 k c = 0.3 \cdot 1.45 \cdot 0.8 = 0.348 \text{ кПа.}$$

Расчетное значение ветровой нагрузки:

$$w = gf_{wH} = 1.4 \cdot 0.348 = 0.488 \text{ кПа.}$$

2.2.5 Расчет подветренной стороны (отсос)

Расчетное значение нагрузки определяем по формуле:

$w_{п} = w \cdot 0,5/0,8$, где w – расчетное значение ветровой нагрузки наветренной стороны, дробь $0,5/0,8$ – отношение коэффициентов c при расчетах с наветренной и подветренной сторон.

Ветровая нагрузка прикладывается на пластинчатые КЭ наружных стеновых панелей. Для учета части ветровой нагрузки, приходящейся на проемы (которые не

					АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ	Лист
						35
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

включены в расчетную схему), необходимо увеличить значения рассчитанной выше нагрузки на отношение площадей панелей к ним же за вычетом площади остекления. В запас принимаем коэффициент увеличения ветровой нагрузки равный 2.

					АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ	Лист
						36
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

2.3. Расчетная схема

Общие характеристики здания, материалы и их свойства, нагрузки заданы в ПК «Лира САПР» (см.п.2.1, 2.2). Собственный вес несущих конструкций учитывается автоматически, исходя из габаритов конструкции и объемного веса.

Таблица 2.4 - Жесткостные характеристики плоских элементов расчетной схемы

Тип жесткости	Наименование	Величины жесткостей			
		E, т/м2	ν	δ , м	Класс бетона
Подвальный - 9й этажи					
1	Самонесущие стены	2,9E6	0,2	0,12	B22,5
2	Наружные стены	2,9E6	0,2	0,18	B22,5
3	Внутренние стены	2,9E6	0,2	0,2	B22,5
4	Пилоны	2,9E6	0,2	0,2	B22,5
5	Плиты перекрытий	2,9E6	0,2	0,16	B22,5
10й - 14й этажи					
1	Самонесущие стены	2,9E6	0,2	0,12	B22,5
6	Наружные стены	2,9E6	0,2	0,15	B22,5
7	Внутренние стены	2,9E6	0,2	0,18	B22,5
4	Пилоны	2,9E6	0,2	0,2	B22,5
5	Плиты перекрытий	2,9E6	0,2	0,16	B22,5
15й этаж - чердак и покрытие					
1	Самонесущие стены	2,9E6	0,2	0,12	B22,5
8	Наружные стены	2,9E6	0,2	0,12	B22,5
9	Внутренние стены	2,9E6	0,2	0,16	B22,5
4	Пилоны	2,9E6	0,2	0,2	B22,5
5	Плиты перекрытий и покрытия, монолитные перекрытия	2,9E6	0,2	0,16	B22,5

Таблица 2.5 - Жесткостные характеристики стержневых элементов расчетной схемы

Тип жесткости	Наименование	Величины жесткостей		
		E, т/м2	Сечение	Класс бетона

10	Балки перекрытий	2,9Е6	250x250	В22,5
11	Стойки лоджий	Труба квадрат 250x8		
12	Элементы крепления лоджий	Профиль Молодечно 100x40x4		

Таблица 2.6 - Жесткостные характеристики стыковых элементов

Тип жесткости	Наименование				Схема связи	Жесткостные характеристики		
						Кх, т/м	Ку, т/м	Кz, т/м
		К ¹	Панель ²	δ ³ , мм				
13	Нижний растворный шов	1	наруж	180		1254960	1254960	15922 16
14	платформенного стыка δ=15мм	0,5	наруж	180		627480	627480	79610 8
25	Верхний растворный шов	1	наруж	180		1321010	1321010	18730 50
26	платформенного стыка δ=20мм	0,5	наруж	180		660505	660505	93652 5
37	Контактный стык несущих панелей	1	внут	200		1467789	1467789	39292 73
38		0,5	внут	200		676800	676800	22200 0
43	Контактный стык самонесущих панелей	1	наруж	120		676800	676800	22200 0
44		0,5	наруж	120		338400	338400	11100 0
45	Стык внутренних стен					10,71	320	118 000
46	Стык наружных стен					10,71	320	118 000

47	Примыкание внутренних стен. Связь по X		320	10,71	118 000
48	Примыкание плит перекрытий опертых по трем сторонам каждая		3,55E8	237300	64100
49	Примыкание плит в платформенном стыке (выдергивание в горизонтальном направлении). Связь по Y		-	1E8	-
50	То же по X		1E8	-	-
51	Контактный стык самонесущих панелей		676800	676800	22200 0

Примечания к таблице 2.6:

- ¹ – К – коэффициент учета грузовых площадей связей (крайняя - 0,5, рядовая - 1);
- ² – вид панели (наружная или внутренняя);
- ³ – толщина несущего слоя панели.

Жесткости стыковых соединений определяем, исходя из линейной зависимости между усилиями и деформациями с использованием коэффициентов податливости или коэффициентов жесткости, полученных из испытаний узлов сопряжения панелей. Коэффициент податливости численно равен деформации соединения, вызванной единичной силой вдоль направления ее действия. Коэффициент жесткости (обратная величина коэффициента податливости) численно равен усилию, вызывающему единичную деформацию в направлении этого усилия.

Направления связей совпадают с осями глобальной системы координат расчетной схемы блок-секции. Положительное направление оси OX совпадает с направлением буквенных разбивочных осей, направление оси OY - с направлением

--	--	--	--	--

цифровых разбивочных осей, направление оси OZ - снизу вверх по вертикали, имея начало координат в точке пересечения разбивочных осей на отметке 0,000.

Характеристики элементов КЭ 55, моделирующих связи вертикальных стыков панелей здания, заданы по результатам испытаний узлов сопряжения с учетом результатов испытаний.

Сеть пластинчатых конечных элементов имеет шаг 600мм. Жесткость горизонтальных платформенных и контактных стыков Rz зависит от класса бетона перекрытия (B22,5), марки раствора шва (M200), шага элементов (600мм), толщины панелей (120мм...180мм – наружная или 200мм...160мм - внутренняя), а также ширины растворного шва (15мм – верхний и 20мм - нижний).

Рассчитаем жесткости элементов КЭ55 платформенного стыка наружной стеновой панели с учетом шага 600мм (панель вдоль цифровых осей).

Максимальные значения средних напряжений в стыке $\sigma_m = 7,812\text{МПа}$, кубиковая прочность раствора $R_m = 20\text{МПа}$ (M200). Положим $\sigma'_m = 1,15 \cdot (R_m)^{\frac{2}{3}} = 1,15 \cdot (20)^{\frac{2}{3}} = 8,47\text{МПа}$, тогда в соответствии с [7] при $\sigma_m < \sigma'_m$:

коэффициент податливости **верхнего** стыка равен

$$\lambda''_m = 1,5 \cdot 10^{-3} \cdot (R_m)^{-\frac{2}{3}} \cdot t_m = 1,5 \cdot 10^{-3} \cdot (20)^{-\frac{2}{3}} \cdot 15 = 0.003054 \frac{\text{мм}^3}{\text{Н}}$$

коэффициент податливости **нижнего** стыка

$$\lambda'_m = 1,5 \cdot 10^{-3} \cdot (R_m)^{-\frac{2}{3}} \cdot t_m = 1,5 \cdot 10^{-3} \cdot (20)^{-\frac{2}{3}} \cdot 20 = 0.004072 \frac{\text{мм}^3}{\text{Н}}$$

Коэффициенты податливости связей равны соответственно:

$$\lambda''_i = \lambda''_m + \frac{h_{pl}}{2 \cdot E_{pl}} = 0.003054 + \frac{160}{2 \cdot 29,5E3} = 0.005766 \frac{\text{мм}^3}{\text{Н}},$$

$$\lambda'_i = \lambda'_m + \frac{h_{pl}}{2 \cdot E_{pl}} = 0.004072 + \frac{160}{2 \cdot 29,5E3} = 0.006783 \frac{\text{мм}^3}{\text{Н}}.$$

Тогда жесткость данных связей при $\sigma_m < \sigma'_m$ равна:

$$R''_z = A_{i,pl} / \lambda''_i = \frac{600 \cdot 180}{0.005766} = 18730489 \frac{\text{Н}}{\text{мм}} \approx 1873050 \text{Т/м},$$

$$R'_z = A_{i,pl} / \lambda'_i = \frac{600 \cdot 180}{0.006783} \approx 1592216 \frac{\text{Т}}{\text{м}}$$

Жесткость данных элементов на сдвиг определим по формуле:

					АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ	Лист
						41
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

$$R_x'' = R_y'' = \frac{G \cdot A_{pl}}{\frac{h_{pl}}{2} + h_m''} = 116200 \cdot \frac{60 \cdot 18}{\frac{16}{2} + 2} = 1254960 \frac{\text{Т}}{\text{м}};$$

$$R_x' = R_y' = \frac{G \cdot A_{pl}}{\frac{h_{pl}}{2} + h_m'} = 116200 \cdot \frac{60 \cdot 18}{\frac{16}{2} + 1,5} = 1321010 \frac{\text{Т}}{\text{м}}.$$

Жесткости остальных КЭ55 моделирующие горизонтальные платформенные стыки, указанные в таблице 2.6, рассчитаны аналогично.

Рассчитаем жесткость элемента КЭ55 контактного стыка внутренней стеновой панели нас учетом шага 600мм.

Коэффициент податливости данного стыка, с учетом его толщины 15мм, равен:

$$\lambda_m = 1,5 \cdot 10^{-3} \cdot (R_m)^{-\frac{2}{3}} \cdot t_m = 1,5 \cdot 10^{-3} \cdot (20)^{-\frac{2}{3}} \cdot 15 = 0.003054 \frac{\text{мм}^3}{\text{Н}}.$$

Тогда жесткость связи равна:

$$R_z = \frac{A_{i,pl}}{\lambda_m} = \frac{600 \cdot 200}{0.003054} \approx 3929273 \frac{\text{Т}}{\text{м}}.$$

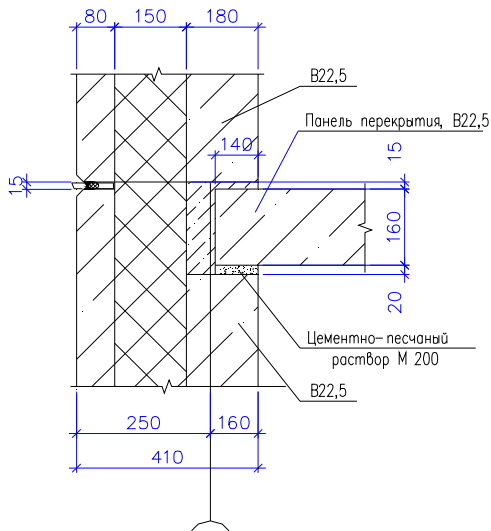
Жесткость данных элементов на сдвиг определяется аналогично швам платформенных стыков и равна:

$$R_x = R_y = \frac{G \cdot A_{pl}}{\frac{h_{pl}}{2} + h_m} = 116200 \cdot \frac{60 \cdot 20}{\frac{16}{2} + 1,5} = 1467789 \frac{\text{Т}}{\text{м}}.$$

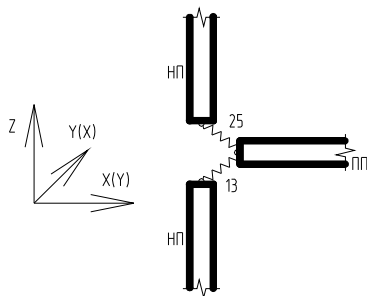
Жесткости остальных КЭ55 моделирующие горизонтальные контактные стыки, указанные в таблице 2.6, рассчитаны аналогично.

Жесткости контактных стыков наружных самонесущих панелей определены натурными испытаниями.

					АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ	Лист
						42
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		



Платформенный стык опирания плиты перекрытия на наружную панель



Модель платформенного стыка опирания плиты перекрытия на наружную панель

2.3.1 Загрузки в ПК «Лира»

- 1 загрузка – собственный вес конструкций - постоянная
- 2 загрузка – вес полов и перегородок- постоянная
- 3 загрузка – полезная – кратковременная (0,35 - длительная)
- 4 загрузка – снег – кратковременная
- 5 загрузка – ветер по X – статика для пульсации
- 6 загрузка – ветер по Y – статика для пульсации
- 7 загрузка – ветер по X – кратковременная (мгновенная)
- 8 загрузка – ветер по Y – кратковременная (мгновенная)

Сочетания загрузений (РСН)

					АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		43

$$\text{Соч.1}=1 \times 1.0 + 2 \times 1.0 + 3 \times 1.0 + 4 \times 0.7 + 7 \times 0.9$$

$$\text{Соч.2}=1 \times 1.0 + 2 \times 1.0 + 3 \times 1.0 + 4 \times 0.7 + 8 \times 0.9$$

$$\text{Соч.3}=1 \times 1.0 + 2 \times 1.0 + 3 \times 1.0 + 4 \times 0.7 + 7 \times (-0.9)$$

$$\text{Соч.4}=1 \times 1.0 + 2 \times 1.0 + 3 \times 1.0 + 4 \times 0.7 + 8 \times (-0.9)$$

$$\text{Соч.5}=1 \times 1.0 + 2 \times 1.0 + 3 \times 1.0 + 4 \times 0.7 + 7 \times 0.9$$

$$\text{Соч.6}=1 \times 1.0 + 2 \times 1.0 + 3 \times 1.0 + 4 \times 0.7 + 8 \times 0.9$$

$$\text{Соч.7}=1 \times 1.0 + 2 \times 1.0 + 3 \times 1.0 + 4 \times 0.7 + 7 \times (-0.9)$$

$$\text{Соч.8}=1 \times 1.0 + 2 \times 1.0 + 3 \times 1.0 + 4 \times 0.7 + 8 \times (-0.9)$$

$$\text{Соч.9}=1 \times 1.0 + 2 \times 1.0 + 3 \times 0.35 + 8 \times 1.0$$

$$\text{Соч.10}=1 \times 1.0 + 2 \times 1.0 + 3 \times 0.35 + 7 \times 1.0$$

$$\text{Соч.11}=1 \times 1.0 + 2 \times 1.0 + 3 \times 0.35 + 8 \times (-1.0)$$

$$\text{Соч.12}=1 \times 1.0 + 2 \times 1.0 + 3 \times 0.35 + 7 \times (-1.0)$$

$$\text{Соч.13}=1 \times 1.0 + 2 \times 1.0 + 3 \times 0.35 + 8 \times 1.0$$

$$\text{Соч.14}=1 \times 1.0 + 2 \times 1.0 + 3 \times 0.35 + 7 \times 1.0$$

$$\text{Соч.15}=1 \times 1.0 + 2 \times 1.0 + 3 \times 0.35 + 8 \times (-1.0)$$

$$\text{Соч.16}=1 \times 1.0 + 2 \times 1.0 + 3 \times 0.35 + 7 \times (-1.0)$$

$$\text{Соч.17}=1 \times 1.0 + 2 \times 1.0 + 3 \times 0.35 + 8 \times 1.0$$

$$\text{Соч.18}=1 \times 1.0 + 2 \times 1.0 + 3 \times 0.35 + 7 \times 1.0$$

$$\text{Соч.19}=1 \times 1.0 + 2 \times 1.0 + 3 \times 0.35 + 8 \times (-1.0)$$

$$\text{Соч.20}=1 \times 1.0 + 2 \times 1.0 + 3 \times 0.35 + 7 \times (-1.0)$$

Сочетания усилий (PCY)

Сочетание усилий выполнялось автоматически ПК ЛИРА с учетом коэффициентов сочетаний (аналогичных РСН) и длительности нагрузки при этом в качестве длительных принимались постоянные и пониженные кратковременные нагрузки. Коэффициенты перехода от кратковременных к длительным приняты согласно [1]: для полезной нагрузки – 0,35, для снеговой нагрузки – 0,7, для положительной температуры – 0,5, для отрицательной температуры – 0,72.

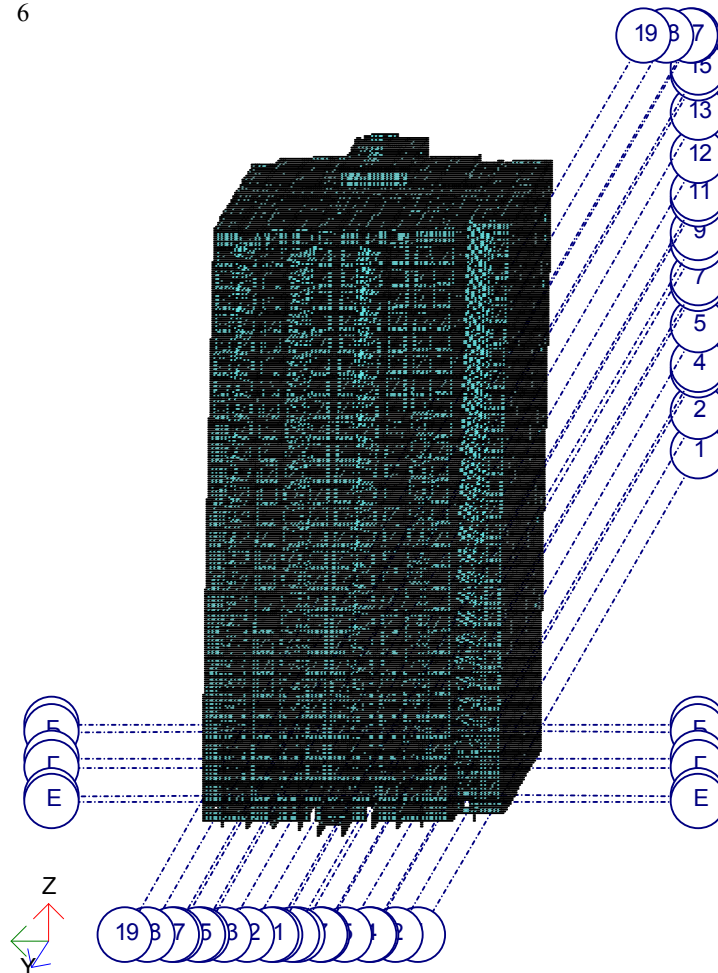
					АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		44

2.4. Результаты расчета

2.4.1 Перемещения (максимальные из всех РСН)

Деформированная схема здания

6



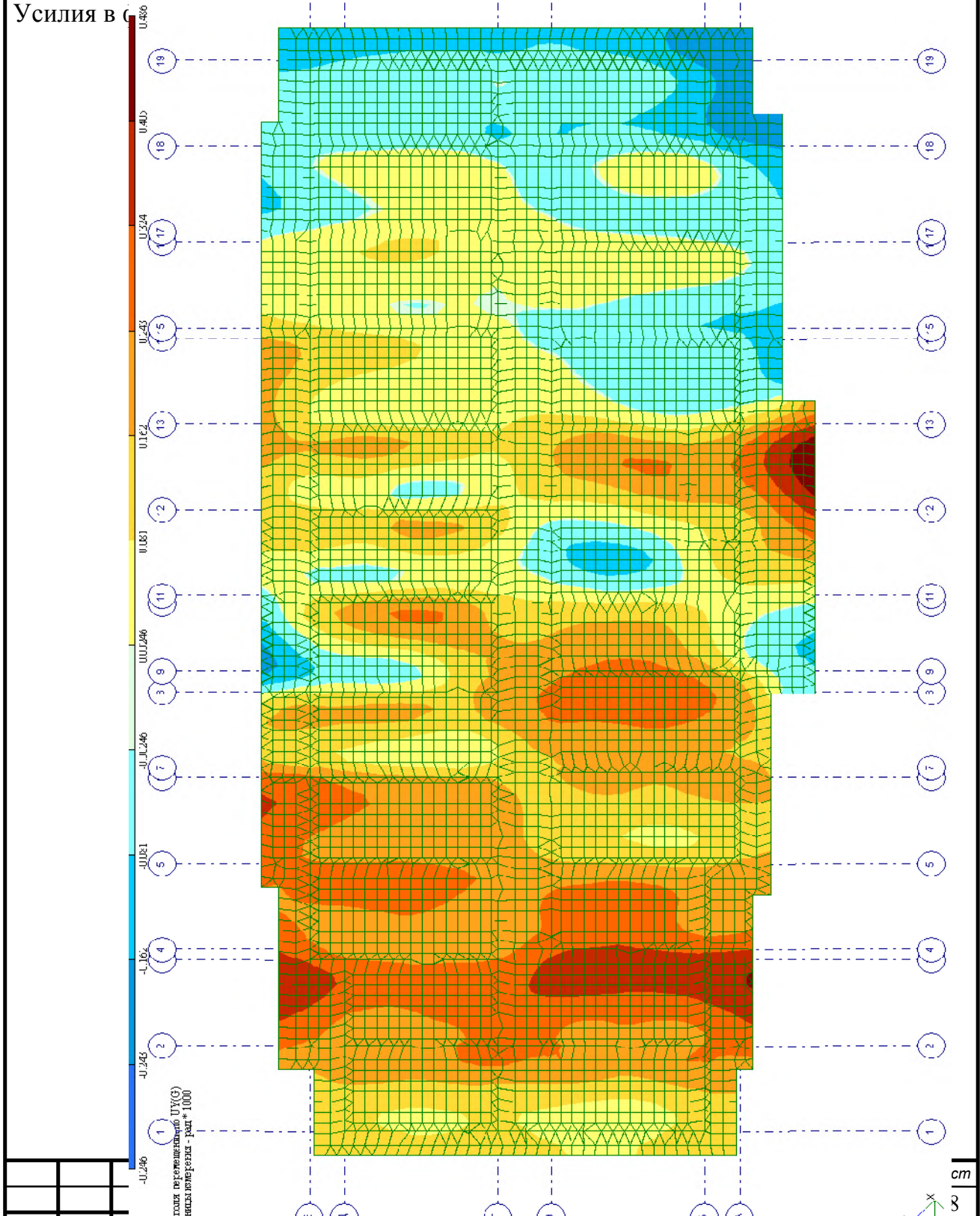
Давление под подошвой

Осадка

Крен по x

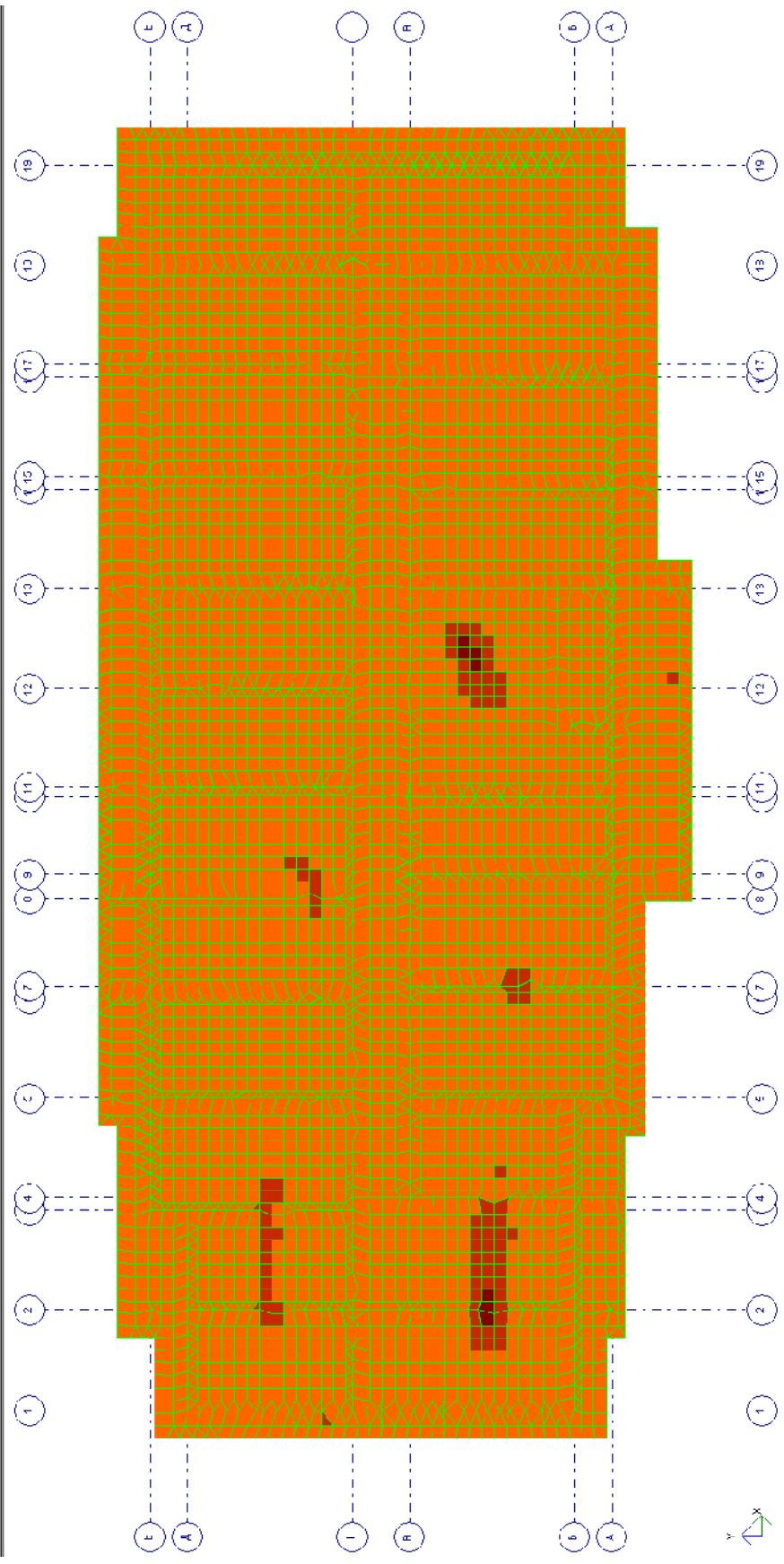
Крен по y

Усилия в с





Площадь арматуры на 1 м² плиты в узлах и в середине пролета, накопугла в элементе 270074



--	--	--	--	--

2.5. Выводы и рекомендации.

- Горизонтальные отклонения здания в пределах допустимых:

$$\Delta x = 10,4 \text{ мм} < \Delta_{\text{тр}} = 168 \text{ мм} \quad (1/500)H, \text{ где } H = 84 \text{ м};$$

$$\Delta y = 76,2 \text{ мм} < \Delta_{\text{тр}} = 168 \text{ мм}.$$

- Максимальные прогибы плит перекрытий:

$\Delta z = 149,585 \text{ мм} - 146,552 \text{ мм} = 3,033 \text{ мм} < \Delta_{\text{доп.}} = 14,4 \text{ мм} \quad (1/250)L$, где $L = 3,6 \text{ м}$ – условие выполняется.

В результате расчета принят комбинированный свайно-плитный фундамент. Сваи забивные железобетонные цельного квадратного сечения 300x300мм из бетона В25 $L = 9 \text{ м}$ и фундаментная плита высотой 90см из бетона В25, что удовлетворяет условию обеспечения прочности плиты на продавливание без установки дополнительной арматуры. Связь сваи с монолитной фундаментной плитой рекомендуется осуществлять путем запуска ствола сваи в полость плиты на 50 мм и оголенной арматуры сваи на 250 мм. Под плиту выполнить бетонную подготовку толщиной 100мм.

Давление под подошвой фундаментной плиты не превышает расчетное сопротивление грунта.

Осадки свайно-плитного фундамента не превышают допустимые, что гарантирует безопасную эксплуатацию здания. $f = 14 \text{ см} \leq [f_u] = 150 \text{ мм}$

Относительная разность осадок не превышает допустимую.

$$dS/L = 0.00048 \leq [(dS/L)_u] = 0.0024$$

					АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ	Лист
						53
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

3. ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

3.1. Общие вопросы по технологии производства работ

Данная технологическая карта разработана на возведение подземной части 26-и этажного крупнопанельного жилого здания.


В ней рассмотрены следующие виды работ:

-забивка свайного поля;

-возведение монолитных плит

3.2. Подсчет объемов работ

Таблица 3.1 – Подсчет объемов работ устройства свайного фундамента

№ п/п	Элемент	Марка	Эскиз	Габаритные размеры	Масса одного элемента, т	Количество	
						На 1 захватку	На весь объект
1	2	3	4	5	6	7	8
Забивка свай							
1	Свая	C90-30-6		300x300мм H=9000мм	2,05	322 шт.	322 шт.
Бетонные работы							
2	Устройство бетонной подготовки	-	-	-	-	90,0 м3	90,0 м3
3	Бетонирование монолитной фундаментной плиты	-	-	-	-	680 м3	680 м3
Опалубочные работы							
4	Установка и разборка опалубки монолитной фундаментной плиты	-	-	-	-	853 м2	853 м2
Арматурные работы							
5	Армирование монолитной фундаментной плиты	-	-	-	-	73 тн.	73 тн.

3.3. Калькуляция затрат труда и машинного времени

Расчет затрат труда машинного времени производится по формуле

$$T(M) = (H_{вр} * V * K) / 8$$

Где: Т – затраты труда (чел-см);

М – затраты машинного времени (маш-см);

H_{вр} – норма времени, принимаемая по ЕНиР (чел-ч или маш-ч);

V – объем работ;

K – коэффициент к нормам времени, принимаемый по ЕНиР.

Результаты подсчетов затрат труда и машинного времени по всем работам приведены в таблицы 3.2.

Таблица 3.2 – калькуляция трудовых затрат и машинного времени на устройство свайного фундамента

№ п/п	Наименование работ	Ед. из м.	Объем работ	ЕНиР	Затраты маш-го времени		Состав звена		Затраты труда	
					Нвр, маш-ч	Всего, маш-см	Профессии, разряд	Кол-во рабочих	Нвр, чел-ч	Всего, чел-см
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Вертикальное погружение свай копром	Шт	322	Е12-28	0,22	15,48	Слесарь строительный	1-4р. 1-3р.	1,23	49,51
2.	Срубка головок одиночных свай	Шт	322	Е12-39	-	-	Бетонщик	2-2р.	0,48	19,32
3.	Укладка бетонной смеси в конструкции	м3	680,0+ 90,0=770,0	Е4-1-49-А	-	-	Бетонщик	1-4р. 1-2р.	0,22	21,18
4.	Очистка бетоноводов нагнетанием воды	100м	30	Е4-1-48-Г	-	-	Машинист бетононасосной установки Слесарь строительный Бетонщик	1-4р. 1-4р. 1-2р.	6,3	1,89
5.	Установ	М	853,0	Е4-	-	-	Слесарь	1-4р.	0,39	41,58

	ка металли чес-кой опалубк и			1- 37- А			строите льный	1-3р.		
6.	Установ ка арматур ных сеток краном	тн.	73,0	Е4- 1- 44- А	-	-	Арматур щик	1-4р. 3-2р.	0,42	3,83
7.	Разборка металли чес-кой опалубк и	м2	853,0	Е4- 1- 37- А	-	-	Слесарь строите льный	1-4р. 1-3р.	0,21	22,39
8.	Подача бетонно й смеси бетонн асо- сами: Монтаж бетонов ода	М	30	Е4- 1- 48- А	-	-	Машини ст бетонн асосной установ ки Слесарь строите льный	1-4р. 1-4р. 1-3р. 2-2р.	0,42	2,52
	Разборка бетонов ода						То же	-/-	0,17	1,02
9.	Подача бетонно й смеси к месту укладки	10 0 м3	680,0 +90,0 =770, 0	Е4- 1- 48- В	-	-	Машини ст бетонн асосной установ ки Слесарь строите льный	1-4р. 1-4р.	18,0	17,33

3.4. Выбор и обоснование оптимальной технологии производства работ

3.4.1. Общие указания

Работы по устройству свайного фундамента выполняются в следующем порядке:

										Лист
										56
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ					

1. забивка железобетонных свай квадратного сечения 300х300 (подтаскивание свай, ее установка в наголовник, наведение на точку забивки и непосредственно забивка);

2. Устройство монолитной железобетонной фундаментной плиты (подготовка основания, установка опалубки, армирование, бетонирование, распалубка)

3.4.2. Технология погружения готовых свай

Забивка - основной способ погружения готовых свай. Для забивки применяют специальные установки - копры, оборудованные дизельными молотами. Подготовительные работы включают в себя: расчистку и планировку площадки; разбивку положения свай, устройство обносок и путей передвижения копров; доставку и складирование свай, доставку оборудования; оборудование освещения площадки и рабочих мест; пробную забивку, по результатам которой корректируются схемы забивки и проект производства свайных работ. Для повышения трещиностойкости железобетонные сваи рекомендуется подвергать предварительному напряжению, а перед погружением - пропитывать составами на основе нефтешлака.

Забивка свай ведется до получения заданного проектом отказа.

Отказ - глубина погружения сваи от одного удара. Отказ измеряют с точностью до 1 мм. Осадку от одного удара в конце забивки сваи измерить трудно, поэтому отказ определяют как среднее значение при серии ударов, называемых залогом.

При погружении свай дизель-молотами одиночного действия залог принимается равным 10 ударам, при погружении свай молотами двойного действия и вибропогружателями залог принимают равным числу ударов за 1 мин забивки.

Процесс погружения сваи складывается из следующих операций:

подтягивание и подъем сваи с одновременным заведением ее головной части в гнездо наголовника в нижней части молота;

установка сваи в направляющих в месте забивки;

забивка сваи сначала несколькими легкими ударами с последующим увеличением силы ударов до максимальной. При отклонении положения сваи от

					АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ	Лист
						57
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

вертикали более чем на 1% сваю выправляют подпорками, стяжками и т.п., или извлекают и забивают вновь;

передвижение копровой установки и срезание сваи по заданной отметке.

Верх железобетонных свай срубают отбойным молотком, арматуру срезают газовой резкой.

Технология погружения свай

С предприятий стройиндустрии сваи доставляют в готовом для погружения в грунт виде. Рабочий цикл молотов всех типов состоит из двух тактов: холостого хода, в течение которого происходит подъем ударной части на определенную высоту, и рабочего хода, в течение которого ударная часть с большой скоростью движется вниз до момента удара по свае.

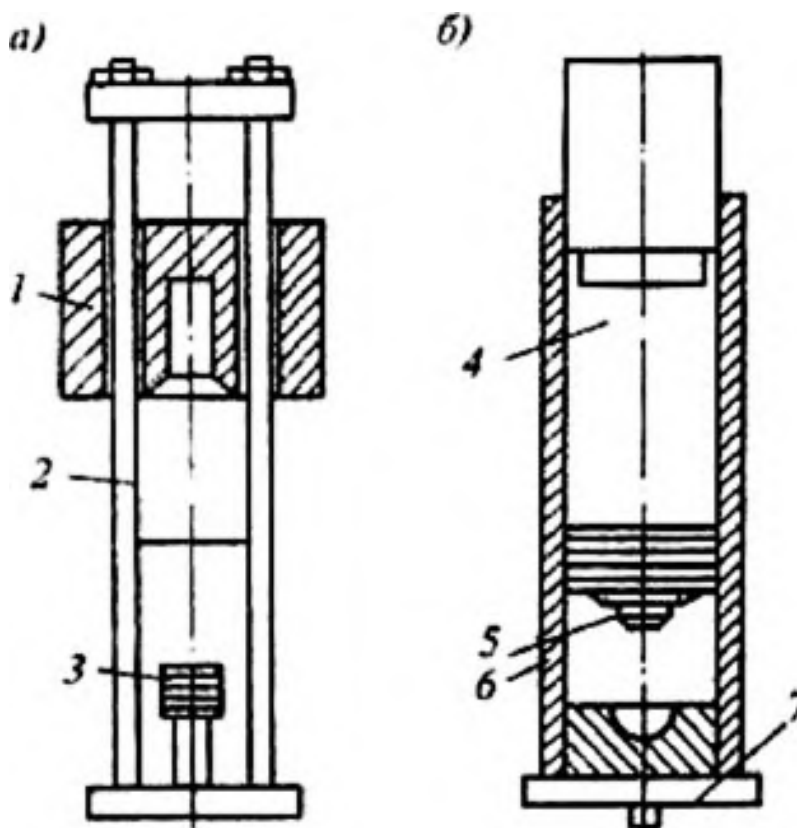


Рис.3.1. Схемы дизель-молотов:

а – штангового; б – трубчатого; 1 – подвижный цилиндр; 2- направляющие штанги; 3 – поршень; 4 – подвижный поршень; 5 – головка; 6 – неподвижный цилиндр; 7 – опорная часть

Для подъема и установки сваи в заданное положение и для забивки свай с обеспечением передачи усилия от молота свае строго в вертикальном положении применяют специальные устройства – копры (рис.5). Основная рабочая часть копра

– его стрела, вдоль которой устанавливают перед погружением молот, опускают и поднимают его по мере забивки сваи. Наклонные сваи погружают в грунт копрами с наклонной стрелой. Копры бывают на рельсовом ходу (универсальные металлические копры башенного типа) и самоходные – на базе кранов, тракторов, экскаваторов и автомашин со стрелой длиной 9-18 м.

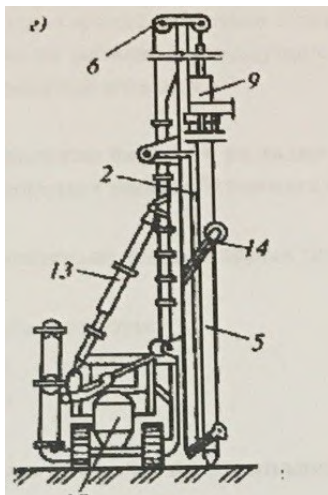


рис.3.2. Сваебойная копровая установка

2 – копровая мачта; 5 – свая; 6 – оголовник с блоками; 9 – молот; 10 – базовая машина; 13 – гидроцилиндр; 14 – выдвижной механизм

Забивка свай состоит из трех основных повторяющихся операций:

- передвижка и установка копра на место забивки сваи;
- подъем и установка сваи в позицию для забивки;
- забивка сваи.

Центр тяжести свайного молота должен совпадать с направлением забивки сваи. Свайный молот поднимают на высоту, достаточную для установки сваи, с некоторым запасом на ход молота и в таком положении закрепляют. При забивке железобетонных свай молотами одиночного действия обязательно применение наголовников для смягчения удара и предохранения головы сваи от разрушения.

В процесс забивки свай входят установка сваи в проектное положение, надевание наголовника, опускание молота и первые удары по свае с высоты 0,2-0,4 м, после погружения сваи на глубину 1 м - переход к режиму нормальной забивки. От каждого удара свая погружается на определенную глубину, которая уменьшается по мере заглубления сваи. В дальнейшем наступает

момент, когда глубина забивки сваи практически незаметна. Практически свая погружается в грунт на одну и ту же малую величину, называемую отказом.

Замеры проводят с точностью до 1 мм, забивку прекращают при получении заданного по проекту отказа (расчетного). Если средний отказ в трех последовательных залогах не превышает расчетного, то процесс забивки сваи считается законченным.

Если при погружении свая не дошла до проектной отметки, но уже получен заданный отказ, то этот отказ может оказаться ложным, вследствие возможного перенапряжения в грунте от забивки предыдущих свай. Через 3-4 дня свая может быть погружена до проектной отметки.

3.4.3. Технология производства работ по укладке бетонной смеси при устройстве монолитных железобетонных конструкций

В состав работ, последовательно выполняемых при производстве бетонных работ, входят:

- геодезические разбивочные работы;
- подача бетонной смеси;
- укладка бетонной смеси.

Организация и технология выполнения работ

До начала бетонных работ должны быть выполнены следующие мероприятия:

- назначено лицо, ответственное за качественное и безопасное производство работ;
- проинструктированы члены бригады по технике безопасности, включая инструктаж по безопасности работ в охранных зонах действующих трубопроводов и ЛЭП;
- установлена и принята заказчиком опалубка;
- смонтирован объемный арматурный каркас плиты;
- произведена геодезическая разбивка для укладки бетонной смеси;

					АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ	Лист
						60
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

- обозначены пути движения автобетоносмесителей и рабочая стоянка автобетононасоса;
- доставлены в зону производства работ необходимые монтажные приспособления, инвентарь, инструменты и бытовой вагончик для отдыха рабочих.

Подъездные пути и дороги к монтажной площадке должны быть сооружены до начала бетонных работ и обеспечивать свободный доступ транспортных средств.

Ответственный от СМУ за безопасное производство работ автобетононасосом, должен принять подъездные пути и дороги к монтажной площадке, а также основание самой площадки. При приемке основания площадки лицо, ответственное за производство работ должно удостовериться, что:

- основание площадки способно выдерживать нагрузки до 0,4-0,5 МПа. Прочность основания площадки следует проверять любым современным методом. При свеженасыпанном, не утрамбованном грунте он должен быть уплотнен;
 - основание площадки устойчиво к влиянию местных климатических факторов (не теряет несущей способности при обильных осадках, сохраняет свою пригодность при сильных морозах или жаре и т.п.);
 - имеет водоотвод;
 - поперечный и продольный уклоны площадки не должны превышать значения, указанных в паспорте автобетононасоса и не должны превышать 5°;
 - для подъездных путей продольный уклон не должен превышать 0,09.
- Ширина проезжей части подъездных путей должна быть не менее 4 м, ширина обочин - не менее 0,75 м. Подъездные пути обустроены дорожными знаками "въезд", "выезд", "разворот", "ограничение скорости";
- поверхность площадки и подъездных путей должна быть ровной, без впадин, волн и бугров;
 - Просвет под рейкой длиной 3 м в продольном и поперечном направлениях не должен превышать 30-50 мм;

					АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ	Лист
						61
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

- монтажная площадка, участки работ, рабочие места, проезды и подходы к ним должны иметь освещенность, характеризующуюся следующими нормами: • наименьшая освещенность - 10 лк;

- высота подвески лампы - 5 м;

- мощность светильников наружного освещения типа "Н" - 2 лампы по 300 Вт

Эту приемку следует производить по Акту сдачи основания монтажной площадки и подъездных путей к ней.

Процесс укладки бетонной смеси состоит из рабочих операций, связанных с подачей ее в опалубку и уплотнения. До начала укладки бетонной смеси в опалубку необходимо проверить:

элементы крепления опалубки;

качество очистки опалубки от мусора и грязи;

качество очистки арматуры от налета ржавчины;

правильность установки арматурных конструкций и закладных деталей;

тщательность очистки бетонной подготовки от цементной пленки;

смазку на поверхности опалубки;

выноску осей сооружения (краской) на арматурный каркас.

На объект бетонную смесь доставляют Автобетоносмесителями.

Бетонную смесь укладывают в опалубку с соблюдением следующих условий:

- смесь необходимо укладывать горизонтальными слоями одинаковой толщины 30-50 мм без разрывов с последовательным направлением укладки в одну сторону во всех слоях.

- время перекрытия слоев бетонирования в среднем составляет от 0,75 до 1,0 часа.

- укладка бетонной смеси в сооружение должна производиться без рабочих швов в конструкции, методом непрерывного бетонирования и тщательного уплотнения.

					АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ	Лист
						62
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Бетонная смесь из автобетоносмесителя подается в приемную воронку автобетононасоса, откуда направляется к двум бетонотранспортным цилиндрам. При соответствующем крайнем положении распределительного устройства правый бетонотранспортный цилиндр сообщается с приемной воронкой и смесь засасывается в бетонотранспортный цилиндр, а левый цилиндр сообщается через распределительное устройство с напорным бетоноводом, и находящаяся в бетонотранспортном цилиндре смесь нагнетается поршнем в бетоновод. Нагнетаемая бетонная смесь попадает в монолитную конструкцию с помощью распределительной стрелы (смотри рис.3).

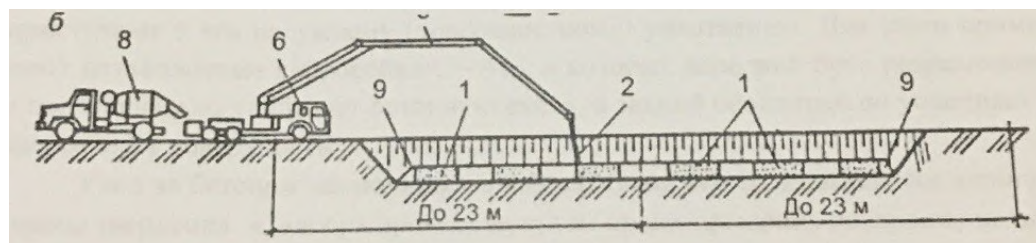


Рис.3.3. Укладка бетонной смеси автобетононасосами

1 - укладка бетона; 2 - рукав; 3 - шарнирная стрела; 4 - бетоновод; 5 - гидроцилиндр; 6 - автобетононасос; 7 - приемный бункер; 8 - автобетоносмеситель; 9-опалубка.

При укладке бетонной смеси необходимо соблюдать основные правила:

- добавление воды при укладке бетонной смеси не допускается;
- отделившуюся из смеси холодную воду необходимо удалять;
- высота свободного сбрасывания бетонной смеси не должна превышать 2,0 м;
- верхний уровень уложенной бетонной смеси должен быть на 50-70 мм ниже верха щитов опалубки;
- укладка следующего слоя бетонной смеси допускается до начала схватывания бетона предыдущего слоя.

Во время укладки бетонной смеси необходимо предусмотреть защиту изготавливаемой конструкции от атмосферных осадков полиэтиленовой пленкой.

Для внутреннего уплотнения бетонной смеси применяются глубинные вибраторы И-66. Продолжительность вибрирования составляет от 15 до 30 сек, или

--	--	--	--	--

определяется опытным путем. Время вибрирования должно обеспечить достаточное уплотнение бетонных смесей. Шаг перестановки вибратора не должен превышать 50 см. Глубина погружения вибратора в бетонную смесь должна обеспечивать углубление его в ранее уложенный слой на 5-10 см. Опираание вибратора на арматуру и закладные детали, стяжки и другие элементы опалубки не допускается. Вынимать его из бетонной смеси следует при включенном электродвигателе без рывков во избежание образования пустот в бетоне.

Прораб визуальным осмотром определяет окончание оседания бетонной смеси в слое, и только после этого отдает распоряжение о прекращении уплотнения и заливке нового слоя.

Основными признаками окончания оседания смесей могут быть:

- прекращение выделения воздуха из смеси;
- появление цементного молока в местах примыкания бетона к опалубке;

После внутреннего (глубинного) вибрирования верхнего, рабочего слоя приступают к его наружному (поверхностному) уплотнению. Для этого применяют двухбалочные виброрейки С - 413, в которых передний брус разравнивает и первоначально уплотняет бетонную смесь, а задний окончательно уплотняет и заглаживает поверхность.

Уход за бетоном заключается в поддержании его во влажном состоянии в период твердения и набора прочности путем предотвращения испарения воды и поглощения ее опалубкой. На поверхность бетона не должны попадать прямые солнечные лучи. После полива водой поверхность бетона укрывается слоем древесных опилок или чистым песком и покрывается полиэтиленовой пленкой. Углы и ребра конструкции должны быть защищены от потерь влаги полиэтиленовой пленкой сразу после укладки бетона. Песок или опилки должны быть постоянно увлажненными. Укрытие и поливку бетона необходимо произвести не позднее, чем через 10 час после окончания бетонирования, а в жаркую погоду через 2 час. После снятия опалубки, необходимо восстановить

					АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ	Лист
						64
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

укрытие поверхности бетона для поддержания температурно-влажностного режима, обеспечивающего нарастание прочности бетона заданными темпами.

Распалубливание забетонированной конструкции допускается при достижении бетоном прочности, равной 80% проектной.

Требования к качеству и приемке работ

Контроль и оценку качества работ при производстве бетонных работ выполняют в соответствии с требованиями нормативных документов:

СНиП 3.03.01-87. Несущие и ограждающие конструкции;

СНиП 3.01.01-85*. Организация строительного производства;

Контроль качества выполняемых работ должен осуществляться специалистами или специальными службами, оснащенными техническими средствами, обеспечивающими необходимое качество, достоверность и полноту контроля и возлагается на руководителя производственного подразделения (прораба, мастера), выполняющего бетонные работы.

При производстве бетонных работ следует соблюдать требования, приведенные в таблице 2, СНиП 3.03.01-87.

Контроль качества выполнения бетонных работ предусматривает его осуществление на следующих этапах:

подготовительном;

бетонирования (приготовление, транспортировка и укладка бетонной смеси);
выдерживания бетона и распалубливания конструкций.

На подготовительном этапе необходимо контролировать:

Качество применяемых материалов для приготовления бетонной смеси и их соответствия требованиям ГОСТ;

подготовленность машин, механизмов и оборудования к производству бетонных работ;

правильность подбора состава бетонной смеси и назначение ее подвижности (жесткости) в соответствии с указаниями проекта и условиями перекачивания бетононасосом;

					АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ	Лист
						65
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

результаты испытаний контрольных образцов бетона.

В процессе укладки бетонной смеси необходимо контролировать:

состояние лесов, опалубки, положение арматуры;

качество укладываемой смеси путем проверки ее подвижности;

соблюдение правил выгрузки и распределения бетонной смеси;

толщину укладываемых слоев;

режим уплотнения бетонной смеси;

соблюдение установленного порядка бетонирования;

своевременность и правильность отбора проб для изготовления контрольных образцов бетона.

Результаты контроля необходимо фиксировать в журнале бетонных работ.

В процессе выдерживания бетона и распалубливания конструкции необходимо контролировать:

температурно-влажностной режим;

предотвращение температурно-усадочных деформаций и образования трещин;

предотвращение твердеющего бетона от ударов и механических воздействий;

предохранение от потерь влаги и попадания атмосферных осадков.

Результаты контроля необходимо фиксировать в журнале бетонных работ.

Качество производства работ обеспечивается выполнением требований к соблюдению необходимой технологической последовательности при выполнении взаимосвязанных работ и техническим контролем за ходом работ, изложенным в Проекте организации строительства и Проекте производства работ, а также в Схеме операционного контроля качества работ.

Пример заполнения схемы операционного контроля качества работ приведен в таблице 3.3.

					АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ	Лист
						66
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Таблица 3.3. Схема операционного контроля качества работ

Наименование операций подлежащих контролю	Предмет, состав и объем проводимого контроля, предельное отклонение	Способы контроля	Время проведения контроля	Кто контролирует
1	2	3	4	5
Неровности поверхности бетона	Не более 5 мм	Измерительный 2-х мет. рейкой	Готовая конструкция ростверка	Прораб
Геометрические плоскости на всю длину и высоту	Верт. плоскость – 20 мм Гор. плоскость – 20 мм	Нивелиром Теодолитом	-/-	Геодезист
Длина конструкции	+20мм	Измерительный	-/-	-/-
Размер поперечного сечения	+6 мм; -3 мм	Нивелиром	-/-	-/-
Отметка закладных деталей	-5 мм	Нивелиром	-/-	-/-
Анкерные болты в плане	-5 мм (внутри контура)	Нивелиром	-/-	-/-

По окончании выполнения бетонных работ производится извещение Заказчиком и документальное оформление с составлением Акта промежуточной приемки ответственной конструкции ростверка с привязкой к разбивочным осям, с указанием геометрических размеров и высотных отметок и Лабораторные заключения на качество бетона.

Исполнительная схема составляется в одном экземпляре, в виде отдельного чертежа, на ростверк, за подписью главного инженера Подрядчика.

Вся приемо-сдаточная документация должна соответствовать требованиям СНиП 3.01.01-85*.

На объекте строительства должен вестись общий журнал работ и журнал авторского надзора проектной организации. Так же должны вестись журналы на специальные виды работ, такие как Журнал геодезического контроля, Журнал укладки бетона.

									Лист
									67
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата					

АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ

3.5. Выбор основных машин и механизмов

А) Выбор сваебойного копра

Забивка свай в землю осуществляется с помощью дизель-молота С-330, вес ударной части которого составляет 2,5т.



Рисунок 3.4. – Дизель-молот С-330

Таблица 3.4 – Характеристики дизель-молота С-330

Характеристика	Значение
Номинальная масса ударной части, кг	2500
Наибольшая энергия удара	36,75
Частота ударов при наибольшей потенциальной энергии уд/мин.,	Не менее 42
Масса забиваемой сваи, т.	1,2...3,2
Расход топлива (средний), л/час	12,5
Расход смазочного масла, л/час	0,65
Время работы без дозаправки топливом, час	1,5
Масса молота (сухая, без наголовника и рамы для транспортирования), кг	4200
Масса кошки, кг	113
Габаритные размеры, мм.:	
Длина	870
Ширина	1100
Высота	4540
Ширина захватов, мм	360

По техническим характеристикам базовой машиной является копер СП49Д.
Таблица 3.5 – Технические характеристики свай, с которыми может работать копер СП-49Д

Характеристика	Значение
Максимальная глубина погружения сваи в грунт	12 метров
Максимальный вес сваи	4,5 тонны
Сечение сваи	300x300 мм
Изменение вылета рабочей мачты	0,4 метра
Ширина направляющих	635 мм
Угол наклона	От 7 до 18 градусов
Вес навесного оборудования:	
Копер с молотом	27,8 тонн
Погружатель	8,6 тонн



Рисунок 3.5. – Копер СП49Д

Б) Выбор комплекта машин для бетонных работ

Подбор автобетононасоса определяется по двум параметрам:

производительности и вылету стрелы.

1. Определение объема бетона, укладываемого в смену:

$$V_{см} = 8 * n / N_{вр} = 8 * 3 / 0,1 = 240 м^3$$

где n – состав звена, чел;

N_{вр} – норма времени на укладку бетона, чел-ч.

2. Требуемая производительность автобетононасоса определяется по выработке звена бетонщиков, обслуживающего эту машину и равна объему бетона, укладываемого в смену:

$$P_{абс.см.} = V_{см} = 240 м^3$$

--	--	--	--	--

Для бетонирования монолитных ростверков, колонн и стен выбираем автобетононасос PUTZMEISTER BRF 32.09 EM со стрелой M32-TRS.

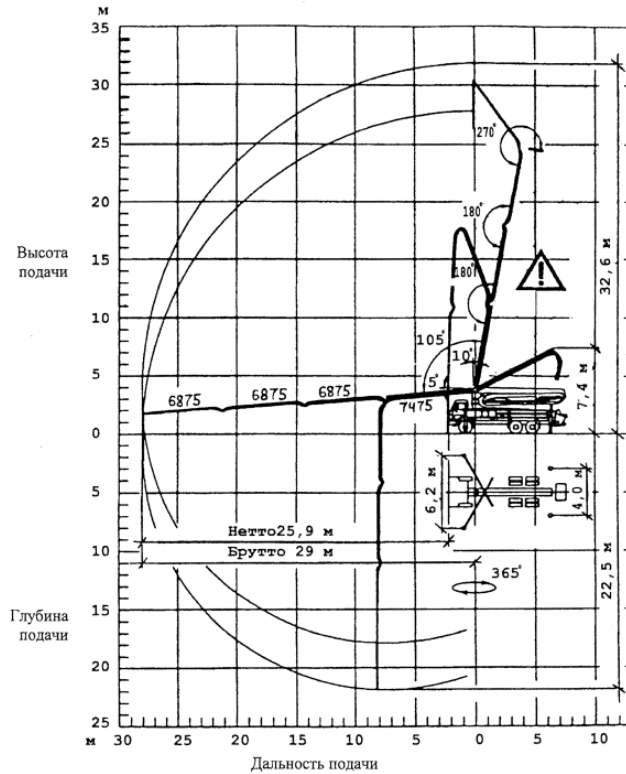


Рисунок 3.6. – рабочая зона распределения стрелы M32-TRS автобетононасоса PUTZMEISTER BRF 32.09 EM

Таблица 3.6. – Технические характеристики автобетононасоса PUTZMEISTER BRF 32.09 EM

Характеристика	Значение
Наибольшая подача бетонной смеси на выходе из распределительного устройства, м ³ /ч	90
Наибольшее давление нагнетания бетонной смеси, Мпа	7,1
Тип качающего узла	Поршневой
Тип распределительной стрелы	M 32-TRS
Количество секций стрелы	4
Наибольшая высота подачи бетонной смеси со стрелы, м	32,6
Наибольшая дальность подачи бетонной смеси со стрелы, м	29
Наибольшая глубина подачи бетонной смеси со стрелы, м	22,5
Размеры машины в транспортном	

--	--	--	--	--

положении, м:	10,11
Длина	2,48
Ширина	3,93
Высота	
Масса автобетононасоса, т	25
Высота загрузки, м	1,35
Модель базового автомобиля	МВ 2631/41

В) Выбор комплекта машин для монтажных работ

Для монтажа конструкций, а также опалубок, арматурных каркасов и сеток, превышающих возможности установки в ручную, для устройства свайного фундамента используют автокран КС-35714.

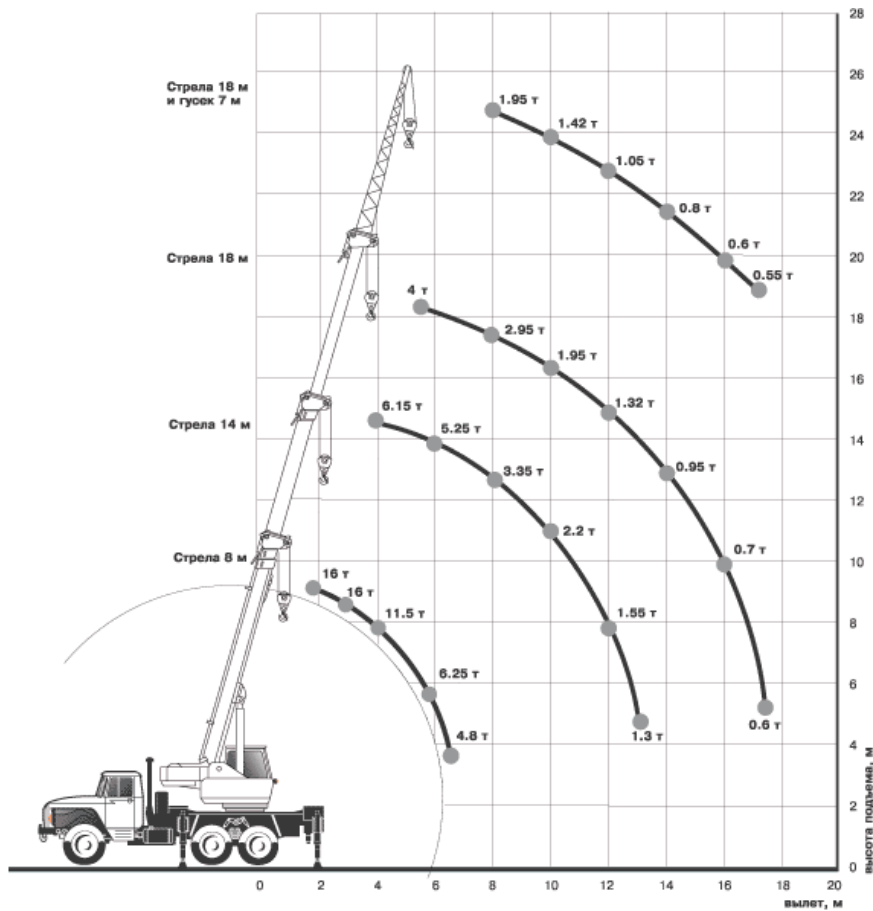


Рисунок 3.7. – Грузовысотные характеристики автокрана КС-35714

--	--	--	--	--



Рисунок 3.8. – Автокран КС-35714

Таблица 3.8 – Технические характеристики автокрана КС-35714

Характеристика	Значение
Базовое шасси	УРАЛ-5557
Колесная формула	6x6
Модель двигателя	ЯМЗ-236НЕ2
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	169 (230)
Грузоподъемность, т	16
Грузовой момент, тм	48
Вылет стрелы, м	1,9-17,0
Высота подъема (с гуськом), м	9,1-18,4 (25,0)
Длина стрелы, м	8,0-18,0
Длина гуська, м	7,0
Скорость подъема (опускания), м/мин	9,0
Максимальная скорость подъема (опускания) пустого крюка и грузов до 4,5 т, м/мин	18,0
Скорость посадки, м/мин	0,2
Частота вращения, мин-1	2,5
Скорость передвижения, км/ч	60
Габаритные размеры в транспортном положении длина/ширина/высота, мм	10000/2500/3420
Полная масса с основной стрелой, т	19,04
Распределение нагрузки на дорогу через шины передних колес, т	5,185
Распределение нагрузки на дорогу через шины колес тележки, т	13

Г) Транспортные процессы и выбор транспортных средств для доставки конструкций

--	--	--	--	--

Элементы и конструкции доставляют на строительную площадку с заводо-изготовителей и производственных предприятий автомобильным транспортом. Конструкции до отгрузки должны иметь максимальную строительную готовность, а объект – готовность мест установки, технических средств и подъездов к ним.

При выборе необходимых транспортных средств для доставки железобетонных конструкций на строительную площадку необходимо учитывать вид, габаритные размеры и массу транспортируемых конструкций. На основании анализа монтажных элементов выбираем необходимые транспортные средства.

Транспортирование бетонной смеси – автобетоносмеситель.

Транспортирование свай – полуприцепом.

Д) Выбор приспособлений для монтажа

Подбор грузозахватных приспособлений выполнен с учетом габаритов и масс поднимаемых грузов.

Грузозахватные приспособления должны иметь клеймо завода-изготовителя или прочно прикрепленную бирку с указанием инвентарного номера, грузоподъемности и даты испытания.

Строповку элементов необходимо производить стропами с замыкающими устройствами на крюках. Неиспользуемые ветви стропа навешивать на навесное звено.

Угол между ветвями стропа не должен превышать 90^0 (по диагонали).

При строповке крюки стропа должны быть направлены от центра груза.

Способы строповки элементов конструкций должны обеспечивать их подачу к месту установки в положении, близком к проектному.

Грузы, на которые не разработаны схемы строповок, стропуются и перемещаются в присутствии и под руководством лица, ответственного за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами.

Таблица 3.9 – Ведомость монтажной оснастки

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
-------	--------------	----------	--------

									Лист
									73
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ				

1	Строп 4СК-10,0 L=4 м, ГОСТ 25573-82	шт	2
2	Строп 2СК-10,0 L=5 м, ГОСТ 25573-82	шт	2

3.6. Складирование конструкций

Доставленные на строительную площадку конструкции и элементы складировуют на приобъектном складе, что позволяет создать необходимый производственный запас материалов. Приобъектный склад располагается в зоне действия монтажного крана.

Площадка для складирования должна быть ровной, с небольшим уклоном, в пределах 2...5% для стока ливневых вод.

При складировании тяжелые элементы располагаются ближе к монтажному крану, а легкие - дальше. Горизонтально складировуемые конструкции укладывают на деревянные прокладки в многоярусные штабеля. Проходы между штабелями 1м. Расстояние между прокладками устанавливают из условия работы конструкций, а сами прокладки располагают одна над другой. Высоту штабелей назначают из условия устойчивости, техники безопасности, сохранности конструкции и удобства строповки, но она не должна превышать 2,5м для железобетонных конструкций.

При этом высоту подкладок назначают из условия возможности производства последующих операций, связанных со строповкой или захватом конструкций, принимаем размеры прокладок на 20мм больше высоты выступающих монтажных петель.

Материалы, изделия, конструкции и оборудование при складировании на строительной площадке и рабочих местах должны укладываться следующим образом:

пиломатериалы — в штабель, высота которого при рядовой укладке составляет не более половины ширины штабеля, а при укладке в клетки — не более ширины штабеля;

					АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		74

мелкосортный металл — в стеллаж высотой не более 1,5 м;
санитарнотехнические и вентиляционные блоки — в штабель высотой не более 2 м
на подкладках и с прокладками.

Прислонять (опирать) материалы и изделия к заборам и элементам
временных и капитальных сооружений не допускается.

					АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ	Лист
						75
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

4. Организация строительного производства

4.1. Общие положения

Организация строительства разрабатывается в соответствии с требованиями СП 48.13330.2013 «Организация строительства» [4] и СНиП3.01.01-85* «Организация строительного производства» [5].

Проектом предусмотрено строительство 26-ти этажного жилого дома с нежилыми помещениями. На первом этаже частично запроектированы офисные помещения. Количество подъездов-2.

Размер здания в плане 40,0x14,4 м. высота жилых этажей- 2,85.здание с подвалом, отметка пола. Верхняя отметка здания +78,770 м.

Таблица 4.1 – Характеристика возводимого здания

№ здания	Характеристика здания						
	Общая площадь, м2	Площадь квартир с балконами, м2	Длина, м	Ширина, м	Количество этажей	Количество секций	Высота здания, м
37	15570,80	10682,55	40,0	14,4	26	2	78,770

4.2. Организация подготовительного периода

До начала строительства выполняются мероприятия и работы по подготовке строительного производства в объеме, обеспечивающем осуществление строительства запроектированными темпами, включая проведение общей организационно- технической подготовки к строительству объекта, подготовки строительных организаций.

На основании исходных данных формируем структуру комплексного потока по инженерной подготовке. Данные сводим в таблицу 4.2.

Таблица 4.2- Структура комплексного потока по инженерной подготовке

№ п/п	Специализированные потоки	Структура работ
1	Вертикальная планировка территории	Срезка растительного слоя, устройство оснований, разработка и обратная засыпка грунта
2	Устройство дорог	Устройство дорог, тротуаров, площадок, озеленение
3	Прокладка наружной водопроводной сети	Монтаж труб водопровода, устройство

						АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата			76

		колодцев, водоотлив, устройство ограждений
4	Прокладка наружной канализационной сети	Монтаж труб канализации, устройство колодцев, водоотлив, устройство ограждений
5	Прокладка наружной сети теплотрассы	Строительство наружных сетей теплотрассы, изоляция труб, устройство каналов КЛ, устройство колодцев
6	Строительство временных дорог	Монтаж временных зданий и сооружений
7	Прокладка наружной сети электроснабжения	Разработка траншеи, подготовка постели, укладка кабеля, обратная засыпка

4.2.1. Данные по грунтам и трубопроводам

Данные принимаемых материалов, диаметра и глубины заложения труб сводим в таблицу 4.3.

Таблица ;,№- Инженерные сети

Тип грунта	Уровень грунтовых вод, м	Водопровод			Канализация			Теплотрасса		
		Материал труб	Диаметр, мм	Глубина заложения, м	Материал труб	Диаметр, мм	Глубина заложения, м	Материал труб	Диаметр, мм	Глубина заложения, м
суглинок	-2,1	полиэтилен	100	-3,35	полиэтилен	150	-2,36	сталь	200	-1,77

Определение площади сечения траншеи при прокладке трубопроводов

Площадь сечения траншеи рассчитывается по формуле:

$$S=(a+b)*h$$

Где а – ширина траншеи на поверхности земли, м;

b- ширина заложения откоса, м;

h- глубина заложения трубопровода, м.

Крутизну откосов и ширину траншеи принимаем согласно СНиП 12-04-2002.

Территория сложена суглинком тугопластичной консистенции. Крутизну откосов при глубине до 3,0 м принимаем 1:0,5, при глубине до 5,0м- 1:0,75.

Площадь сечения траншей общая:

$$S_{\text{вод}}=(1,5+2,51)*3,35=13,44\text{м}^2$$

										Лист
										77
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ					

$$S_{\text{кан}}=(1,55+1,18)*2,36=6,44\text{м}^2$$

$$S_{\text{теп}}=(2,3+0,885)*1,77=5,64\text{м}^2$$

Площадь сечения основания траншей:

$$S_{\text{о,вод}}=1,5*0,2=0,30\text{м}^2$$

$$S_{\text{о,кан}}=1,55*0,2=0,31\text{м}^2$$

$$S_{\text{о,теп}}=2,3*0,2=0,46\text{м}^2$$

Площадь сечения изоляции:

$$S_{\text{из}}=2*\pi*d*b*n=2*3,14*0,1*0,1*2=0,25\text{м}^2$$

где d- диаметр трубы;

b- толщина стекловаты;

n- количество труб.

Таблица 4.4- Участки и длины трубопроводов

Водопровод		Канализация		Теплотрасса	
Участок	Длина участка, м	Участок	Длина участка, м	Участок	Длина участка, м
ПВ	31,5	ПК	33,6	ПТ	10,2

Калькуляция трудовых затрат по инженерной подготовке

№ п/п	Наименование	Объем работ		Обоснование	Трудоемкость, чел-см	
		Ед. изм	Всего		Нор-мат.	Всего
1	2	3	4	5	6	7
Водопровод						
1	Устр. оснований	м3	0,3	ГЭСН 2001-23-01-001-2	0,225	0,0675
2	Устр. Водопров.	п.м.	1	ГЭСН 2001-22-01-011-8	0,898	0,898
	В том числе: Разраб. грунта Обратная засып.	м3	13,44	ГЭСН 2001-01-01-003-2	0,004	0,054
		м3	13,14	ГЭСН 2001-23-01-030-2	0,001	0,013
Итого на водопровод						1,03
Канализация						
3	Устр. оснований	м3	0,31	ГЭСН 2001-23-01-001-2	0,225	0,0698
4	Устр. водопров.	п.м.	1	ГЭСН 2001-23-01-003-2	1,313	1,313

	В том числе: Разраб. грунта Обратная засыпка	м3 м3	6,44 5,74	ГЭСН 2001-01-01- 003-2 ГЭСН 2001-23-01- 030-2	0,004 0,001	0,026 0,006
Итого на канализацию						1,41
Теплотрасса						
5	Устр. оснований	м3	0,46	ГЭСН 2001-23-01- 001-2	0,225	0,1035
6	Устр. каналов	п.м.	1	ГЭСН 2001-26-01- 001-2	0,91	0,91
7	Изоляция труб	м3	0,25	ГЭСН 2001-26-01- 001-2	10,5	2,265
8	Монтаж теплотр.	п.м.	1	2001-24-01-002	1,368	1,368
	В том числе: Разраб. грунта Обратная засып.	м3 м3	5,64 4,83	ГЭСН 2001-01-01- 003-2 ГЭСН 2001-23-01- 030-2	0,004 0,001	0,023 0,005
						4,67

Расчет трудоемкости возведения водопровода, канализации и теплотрассы

Объем работ определяем по данным предыдущей таблицы.

Расчет трудоемкости инженерной подготовки для удобства сводим в таблицу

(4.6)

Таблица 4.6.- Калькуляция по инженерной подготовке

Наименование	Объем работы		Трудоемкость , чел-см	
	Ед. изм.	Всего	На ед.	Всего
Водопровод	п.м.	31,5	1,03	32,45
Канализация	п.м.	33,6	1,41	47,38
Теплотрасса	п.м.	10,2	4,67	47,63
				127,46

4.2.2. Определение объемов по разработке растительного слоя грунта

Площадь срезки растительного слоя грунта определяем по генеральному плану. Срезка растительного слоя производится по всей площади на глубину 0,15м.

$$V_{гр} = 7826,05 \text{ м}^2 * 0,15 \text{ м} = 1173,91 \text{ м}^3$$

4.2.3. Калькуляция трудовых затрат на возведение временных зданий

Площадь подсобных зданий определяется по формуле:

$$F = F_n * P$$

					АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ	Лист
						79
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Где F_n - нормативный показатель площади здания $m^2/чел$, определяется по расчетным нормативам СНиП 01.01.03-87;

R- расчетное число пользующихся помещениями, человек.

Таблица 4.7- Временные здания на строительной площадке

№ п/п	Наименование зданий	Нормативный показатель площади	Расчетное число пользующихся, чел	Требуемая площадь, м2
Объекты служебного назначения				6
1	Контора начальника	3 $m^2/чел$	2	6
Объекты санитарно-бытового назначения				26,4
2	Гардеробная	0,9 $m^2/чел$	27	24,3
3	Уборная	0,07 $m^2/чел$ очко на 15 чел	18	2,1

Таблица 4.8- Конструктивные решения временных зданий

№ п/п	Наименование здания	Серия мобильных зданий	Полезная площадь, м2	Размер зданий	Кол.,шт.
1	Контора	«КУБ»31603	18,0	3*6*2,9	1
2	Гардеробная с умывальной на 16 человек	«Днепр» Д-06-К	15,7	3*6*2,9	2
3	Уборная на 1 очко	«Днепр» Д-09-К	1,4	1,3*1,2*2,4	2

Среднюю высоту здания принимаем примерно 3,0м. Расчет сводим в таблицу 4.8.

Таблица 4.9- Затраты на возведение временных зданий

Наименование здания	Объем работ		Трудоемкость, чел-см	
	Ед.изм.	Всего	На ед.	Всего
1	2	3	4	5
Административные	100 m^3	0,18	14,5	2,61
Бытовые	100 m^3	0,79	13,7	10,85
Всего		0,97		13,46

4.2.4. Калькуляция трудовых затрат на строительство временных дорог

Строительные нормы и правила регламентируют строительство дорог на единицу объема. Поэтому для расчета необходимы данные о протяженности.

					АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		80

Данные сводим в таблицу 4.9.

Таблица 4.10- Калькуляция трудовых затрат на строительство дорог

Наименование работ	Объем работ		Обоснование	Трудоемкость, чел-см	
	Ед.изм.	Всего		На ед.	Всего
1	2	3	4	5	6
Устр. временных дорог	1м	48	ГЭСН 2001-27-12-002-2	0,084	4,03
Итого					4,03

4.2.5. Калькуляция трудовых затрат на строительство ЛЭП

Калькуляция составлена согласно ГЭСН 2001-33-01-009-1 и сведена в таблицу 4.10. Объемы работ уточнены согласно пункту «Потребность строительства в освещении».

Таблица 4.11- Калькуляция трудовых затрат на строительство ЛЭП

Наименование работ	Объем работ		Трудоемкость, чел-см	
	Ед.изм.	Всего	На ед.	Всего
Устр.ж/б опор	1 опора	6	0,46	2,76
Подвеска проводов	1 км	0,046	4,3	0,2
Итого				2,96

4.2.6. Калькуляция трудовых затрат на возведение ограждения

Калькуляция составлена согласно ГЭСН 07-05-030-8 и сведена в таблицу 4.12.

Таблица 4.12- калькуляция трудовых затрат на возведение ограждения

Наименование работ	Объем работ		Трудоемкость,чел-см	
	Ед.изм	Всего	На ед.	Всего
Устр.ограждения	100 шт.	0,75	15	11,25
Всего				11,25

**4.2.7. Калькуляция трудовых затрат и ведомость объемов работ на
подготовительный период строительства**

Таблица 4.13 – Калькуляция трудовых затрат и ведомость объемов работ на
подготовительный период строительства

Наименование работ	Объем работ		Обоснование	Трудоемкость, чел-см	
	Ед. Изм.	Всего		на ед.	Всего
Срезка растительного слоя	м3	1173,91	ГЭСН 2001-27-12-002-2	0,002	2,35
Устр. дорог	п.м.	48	ГЭСН 2001-27-12-002-2	0,084	4,03
Водопровод					
Устр. оснований	м3	9,45	ГЭСН 2001-23-01-001-2	0,225	2,13
Устр. водопров.:	п.м.	31,5	ГЭСН 2001-22-01-011-8	0,898	28,29
Монтаж водопров. п.м.	п.м.	31,5		-	26,19
Разраб. грунта	м3	423,36	ГЭСН 2001-01-01-003-2	0,004	1,69
Обратная засып.	м3	413,91	ГЭСН 2001-01-01-030-2	0,001	0,41
Итого на водопровод					30,42
Канализация					
Устр. оснований	м3	10,42	ГЭСН 2001-23-01-001-2	0,225	2,34
Устр. канализац.:	п.м.	33,6	ГЭСН 2001-23-01-003-2	1,313	44,12
Монтаж канализац	п.м.	33,6		-	43,06
Разраб. грунта	м3	216,38	ГЭСН 2001-01-01-003-2	0,004	0,87
Обратная засып.	м3	192,86	ГЭСН 2001-01-01-030-2	0,001	0,19
Итого на канализацию					46,46
Теплотрасса					
Устр. оснований	м3	4,69	ГЭСН 2001-23-01-001-2	0,225	1,06
Устр. каналов:	п.м.	10,2	ГЭСН 2001-26-01-001-2	0,91	9,28
Изоляция труб	м3	2,55	ГЭСН 2001-26-01-001-2	10,5	26,78
Устройство теплотрассы:	п.м.	10,2	ГЭСН 2001-24-01-002	1,368	13,95
Монтаж теплотрассы	п.м.	10,2		-	13,67
Разраб. грунта	м3	57,53	ГЭСН 2001-01-01-003-2	0,004	0,23
Обратная засып.	м3	49,27	ГЭСН 2001-01-01-030-2	0,001	0,049
Итого на теплотрассу					51,07
Строительство	100м3	0,97		-	13,46

временных зд. и соор.					
Устройство ЛЭП	1 оп.	6		-	2,96
Устройство огражд.	100 шт.	0,75	ГЭСН 07-05-030-8	15	11,25
Итого на подготовительный период					162

4.3. Организация работ основного периода строительства

Таблица 4.14 – Структура комплексного потока на основной период строительства

№ п/п	Специализированные потоки	Структура работ
1	Работы нулевого цикла	Разработка котлована. Устройство подземной части здания
2	Возведение коробки здания	Возведение колонн, ядра жесткости, перекрытий, стен, оконных и дверных блоков, мусоропровода
3	Устройство кровли	Работы по устройству кровли
4	Сантехнические работы	Устройство внутренних сетей теплоснабжения, водоснабжения и канализации
5	Электрификация	Устройство внутренних и внешних сетей электроснабжения
6	Отделочные работы	Комплекс отделочных работ
7	Монтаж лифтов	Работы по монтажу лифтов
8	Благоустройство микрорайона	Озеленение. Устройство тротуаров, проездов и площадок

4.3.1. Ведомость объемов работ

Таблица 4.15 – Ведомость объемов работ на основной период строительства

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	
			Нормативная на 100м ² площадь	Всего
1	2	3	4	5
1	Земляные работы	м ³	109,1	3936,98
2	Устройство свайного фундамента	-	-	-
3	Возведение коробки здания	-	-	-

4	Установка оконных и балконных блоков	м2	38,6	1392,92
5	Установка дверных блоков	м2	65,4	2360,02
6	Устройство кровли	м2	52,9	1908,95
7	Устройство линол. полов	м2	25,2	909,36
8	Устройство керам. полов	м2	11,7	422,20
9	Нанесение штукатурки	м2	632,6	22828,0
10	Наклейка обоев	м2	274,5	9905,61
11	Окраска прочих констр.	м2	102,5	3698,82
12	Облицовка плиткой	м2	43,6	1573,35
13	Побелка	м2	306,9	11974,8

4.3.2. Калькуляция трудовых затрат и машинного времени на основной период строительства

Калькуляция трудозатрат на основной период строительства составлена на основании ведомости объемов работ. Калькуляция трудозатрат и машинного времени на основной период строительства представлена в таблице 4.16.

Таблица 4.16 = Калькуляция трудовых затрат и машинного времени на основной период строительства (согласно [23])

№ п/п	Наименование работ	Объем работ		Обоснование	Трудоемкость, чел-см		Наименование машин	Машиноемкость, маш-см	
		Ед. изм.	Кол-во		Норм.	Всего		Норм.	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Земляные работы	1000м3	3,94	Прилож.4	3,08	12,14	Э-651	2,05	9,08
2	Устройство фундаментов	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Возведение коробки здания	-	-	-	-	-	-	-	-

4	Установка оконных блоков	100м2	13,93	Прилож.4	16,82	234,3	-	-	-
5	Установка дверных блоков	100м2	23,6	Прилож.4	11,62	274,2	-	-	-
6	Внутренние сантехнич. работы	1 кв.	168	Прилож.4	3,56	181,56	-	-	-
7	Теплофикац.	100м3	25,5	Прилож.4	1,26	32,13	-	-	-
8	Внутренние электром. работы	100м3	25,5	Прилож.4	2,85	72,68	-	-	-
9	Монтаж слаботочных сетей	100м3	25,5	Прилож.4	0,59	15,05	-	-	-
10	Устройство линол. полов	100м2	9,09	Прилож.4	19,0	172,71	-	-	-
11	Устройство керам. полов	100м2	4,22	Прилож.4	14,97	63,17	-	-	-
12	Отштукатуривание	100м2	228,3	Прилож.4	8,1	1849,1	-	-	-
13	Оклейка стен обоями	100м2	99,05	Прилож.4	4,10	406,1	-	-	-
14	Облицовка стен кафельной плиткой	100м2	15,73	Прилож.4	10,4	163,59	-	-	-
15	Побелка	100м2	110,7	Прилож.4	1,3	143,96	-	-	-
16	Благоустройство территории	10%	-	Прилож.4	-	521,86			

4.4. Организация строительной площадки

4.4.1. Обоснование потребности строительства в рабочих кадрах

									Лист
									85
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ				

Таблица 4.17 – Калькуляция потребности строительства в категориях рабочих

№	Состав рабочих кадров	Соотношение категорий	Количество рабочих кадров
1	Всего работающих	100%	30
2	Рабочие	85%	27
3	ИТР и служащие	13%	2
4	Охрана	2%	1

4.4.2. Потребность строительства в приобъектных складах

Площадь склада зависит от вида, способа хранения материалов и его количества. Площадь склада складывается из полезной площади, занятой непосредственно под хранящимися материалами, вспомогательной площади приемочных и отпускных площадок, проездов и проходов. Полезная площадь складских помещений рассчитывается по формуле:

$$S_{тр} = P_{скл} * q_{скл}$$

Где $P_{скл}$ – расчетный запас материалов;

$q_{скл}$ - норма складирования 1 м² пола склада.

Величину склада производственных запасов материалов, подлежащих хранению на складе, рассчитывают по формуле:

$$P_{скл} = (P_{общ} / T) * T_n * K_1 * K_2$$

Где $P_{общ}$ – количество материалов, деталей и конструкций, необходимых для выполнения плана строительства на расчетный период;

T – продолжительность расчетного периода;

T_n – норма запасов материалов;

$K_1 = 1,1$ – коэффициент неравномерности поступления материалов для автотранспорта;

$K_2 = 1,3$ – коэффициент неравномерности потребления материалов.

Итого склад занимает площадь: 403м².

Склад размещается в зоне действия монтажного крана. Площадка складирования должна быть ровной, с небольшим уклоном для водоотвода, необходимо предусмотреть подсыпку из щебня или песка толщиной 5..10см.

					АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		86

Запас материалов, деталей и конструкций должен быть минимальным, но достаточным для обеспечения бесперебойного снабжения строительных работ.

4.4.3. Обоснование потребности строительства в воде

Временное водоснабжение на строительной площадке предназначено для обеспечения производственных, хозяйственно бытовых и противопожарных нужд.

Расход воды определяется как сумма потребностей по формуле:

$$Q_{\text{пр}} = \sum \frac{K_{\text{нр}} * q_{\text{п}} * n_{\text{р}} * K_{\text{ч}}}{3600 * t} = \frac{1,25 * 1000 * 30 * 1,5}{3600 * 8} = 8 \text{ л/с}$$

Где $K_{\text{нр}}$ – коэффициент неучтенного расхода воды 1,2...1,3;

$q_{\text{п}}$ – удельный расход вода на производственные нужды, л;

n – число групп производственных потребителей воды (установок, машин, строительные процессы и др.) в наиболее загруженную смену;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

t – число часов в смену, учитываемых расчетом;

$n_{\text{р}}$ – число однородных производственных потребителей воды (установок, машин, строительные процессы и др.) в наиболее загруженную смену.

$$Q_{\text{охз}} = \sum \frac{q_{\text{хб}} * n_{\text{р}} * K_{\text{ч}}}{3600 * t} + \frac{q_{\text{д}} * n_{\text{д}}}{60 * t_1} = \frac{10 * 25 * 390 * 2,5}{3600 * 8} + \frac{50 * 312}{60 * 45} = 14,5 \text{ л/с}$$

где $q_{\text{хб}}$ – удельный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, л;

$n_{\text{р}}$ – число работающих в наиболее загруженную смену;

t_1 – число часов в смену, учитываемых расчетом;

$n_{\text{д}}$ – число пользующихся душем до 80%;

$q_{\text{д}}$ – расход воды на прием душа одного работающего.

$Q_{\text{пож}} = 10 \text{ л/с}$, из расчет действия 2 струй из гидрантов по 5 л/с.

На водопроводной линии предусматривают не менее двух гидрантов, расположенных на расстоянии не более 150 м один от другого. Диаметр труб водонапорной наружной сети определяем по формуле:

$$D = 2 \sqrt{1000 * Q_{\text{тр}} / (3,14 * v)}$$

где $Q_{\text{тр}}$ – расчетный расход воды, л/с;

v – скорость движения воды в трубах 0,6 м/с.

					АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ	Лист
						87
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

$$D = 2 \sqrt{1000 * \frac{13,16}{3,14 * 0,6}} = 167,15 \text{ мм}$$

Принимаем 2 гидранта с диаметром труб 85 мм.

4.4.4. Обоснование потребности в электроэнергии

Выделенная электрическая мощность согласно ТУ №211-5-6-ТУ и №211-5-281-ТУ на временное электроснабжение составляет 200 кВт, в том числе на башенный кран 100 кВт.

Таблица 4.18 – Калькуляция потребности строительства в электроэнергии

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Объем потребления	Удельная мощность	Расч. мощн. кВт
1	Кран башенный	шт.	1	204,4 кВт/шт.	100
2	Электросварочные трансформатор	шт.	2	10 кВт/шт.	20
3	Растворная станция	шт.	2	1,2 кВт/шт.	2,4
4	Электропрогрев бетона	шт.	1	60 кВт/шт.	60
	Всего на силовые потребители				182,4
5	Территория производства работ	м2	1000	1,5 Вт/м2	1,5
6	Общее освещение	м2	4000	0,4 Вт/м2	1,6
7	Места производства монтажных работ	м2	800	3 Вт/м2	2,4
	Всего на наружное освещение				5,5
8	Внутреннее освещение временных зданий	м2	40	15 Вт/м2	0,9
9	Электрообогрев временных зданий	м3	80	100 Вт/м	5,0
	Расчетная нагрузка				193,8

4.4.5. Обоснование потребности в освещении

Расчет числа прожекторов ведется через удельную мощность прожекторов по формуле:

$$N = p * E * S / P_{л},$$

Где:

					АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		88

P – удельная мощность, Вт; E – освещенность, лк; S – величина площадки, подлежащей освещению, м²; $P_{л}$ – мощность лампы прожектора, Вт.

Принимаем прожекторы ПЗС-35 ($p=0,30$ Вт/м²*лк; $P_{л}=1000$ Вт)

Таблица 4.19 – Калькуляция потребности строительства в освещении

№ п/п	Наименование потребителей	Объем потребления, м ²	Освещенность, лк	Расчетное количество прожекторов, шт.
1	Территория производства работ	1000	2	2
2	Общее освещение	4000	0,5	2
3	Места производства монтажных работ	800	10	2
	Всего			3,3

Принимаем количество прожекторов: 6 шт. Высота прожекторных мачт

9м.

4.5. Разработка стройгенплана

Выполнение работ организовано с использованием башенного крана КБ – 504.1А.

Привязка крана:

Расстояние по горизонтали от основания откоса до опоры крана равно 2,25м при минимально-допустимом 1,5м для насыпных грунтов, при глубине выемки до 2м.

Определение зон влияния крана:

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

К зонам постоянного действующих опасных производственных факторов, связанных с работой монтажных и грузоподъемных машин, относятся места, над которыми происходит перемещение грузов грузоподъемными кранами. Эта зона ограждается защитными ограждениями - устройствами, предназначенными для предотвращения непреднамеренного доступа людей в зону.

									Лист
									89
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ				

К зонам потенциально действующих опасных факторов относятся участки территории вблизи строящегося здания и этажи зданий в одной захватке, над которыми происходит монтаж конструкций и оборудования. Эта зона ограждается сигнальными ограждениями - устройствами, предназначенными для предупреждения о потенциально действующих опасных производственных факторах и обозначения зон ограниченного доступа.

Зоной обслуживания крана или рабочей зоной крана называют пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана.

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

Размер опасной зоны вблизи строящегося здания:

$$O1 = b1 + Lг1 + X1 = 0,2 + 2,7 + 6,2 = 8,64 \sim 8,1 \text{ м};$$

Где:

$b1$ - расстояние от оси до грани стеновой панели, равно 0,20 м;

$Lг1$ - наибольший габарит конструкции, высота панели, равная 2,7 м;

$X1$ - минимальное расстояние отлета груза, равное 6,2 м, при монтажном горизонте, равном 50 м.

Размер опасной зоны перемещаемого груза краном:

$$O1 = 0,5 * Bг1 + Lг1 + X1 = 0,5 * 0,2 + 6,98 + 8,8 = 15,88 \sim 16 \text{ м},$$

Где:

$Bг1$ наименьший габарит конструкции (панель), равно 0,2 м;

$Lг1$ – наибольший габарит конструкции, длина панели, равная 6,98 м;

$X1$ – минимальное расстояние отлета груза, равное 8,8 м, при монтажном горизонте, равном 50 м.

Места проходов к зданию через монтажную зону снабжают навесами. Для нужд строительства запроектирована временная дорога с щебеночным покрытием.

На защитно-охранном ограждении установить знаки: «Опасная зона», «Родители, не допускайте детей на строительную площадку – это опасно для жизни».

4.6. Календарный график строительства

					АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ	Лист
						90
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Назначение сроков выполнения работ в следующем порядке:

1. Из всей совокупности процессов выбираем ведущий процесс;
2. Рассчитываем продолжительность выполнения процесса:

$$T_{\text{вед}} = Q_{\text{вед}} / (R_{\text{вед}} * P_{\text{вед}})$$

где $T_{\text{вед}}$ – продолжительность процесса;

$Q_{\text{вед}}$, $R_{\text{вед}}$, $P_{\text{вед}}$ – соответственно, трудоемкость, состав бригады и сменность ведущего процесса.

3. Определяем продолжительность выполнения остальных процессов.

4.7. Техничко-экономические показатели проекта

Общая продолжительность строительства, в том числе подготовительного периода 373 рабочих дня.

Максимальная численность рабочих 42 человек.

					АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ	Лист
						91
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* .
2. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003.
3. СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий.- М.: ГУП ЦПП, 2005.
4. СП 48.13330.2011. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12.01.-2004.
5. СНиП 3.01.01-85*. Организация строительного производства. - М.: Госстрой СССР, 1987.
6. Справочник проектировщика: Основания, фундаменты и подземные сооружения/ М.И. Горбунов- Посадов, Е.А. Сорчан, В.А. Ильичев и др.; Под общ. ред. Е.А.Сорочана и Ю.Г. Трофименкова. - Курган: Изд-во «Интеграл»,2007 г.
7. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*.- М.,2011г.
8. СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений.
Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. –М.: Минрегион России,2011.
9. СП 24.13330.2011. Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85. –М.: Минрегион России, 2011г.
10. СНиП 2.03.01-84*. Бетонные и железобетонные конструкции. –М.: Госстрой СССР,1989г.
11. Пособие по проектированию оснований и фундаментов. –М., 1985.
12. Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых и легких бетонов без предварительного напряжения арматуры. –М., 1989г.
13. Руководство по проектированию свайных фундаментов / НИИОСП им. Н.М. Герсеванова Госстроя СССР. – М., Стройиздат, 1980 г.

					АСИ-402.08.03.01.123.2017-ПЗ	Лист
						92
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		