

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет

Кафедра

Строительные конструкции и инженерные сооружения

Проект проверен

Допустить к защите

Рецензент

Заведующий кафедрой Сабуров В.Ф.

«06» 06 2016 г.

«06» 06 2016 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

Тема: Жилое 16-этажное здание в г. Челябинске
в сборно-монолитном каркасе

ЮУрГУ-Д

000 ПЗ

Консультанты:

Руководитель проекта

по архитектуре

Филимонова Л.А.

доц. Дербенев И.С.

«21» 05 2016 г.

«19» мая 2016 г.

по конструкциям

доц. Дербенев И.С.

Автор проекта

«19» мая 2016 г.

студент группы 6.32

по технологии строит. произ-ва

Ступов А.И.

Будрей Катерина
Александрович

«03» 06 2016 г.

«20» марта 2016 г.

по организации производства

Николюк С.

Нормоконтролер

«24» мая 2016 г.

доц. Дербенев И.С.
«19» мая 2016 г.

по экономике

Стажнева И.В.

«17» 05 2016 г.

БЖД

доцент Кравчук Т.С.

«17» мая 2016 г.

Челябинск
2016

Министерство образования и науки Российской Федерации
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(национальный исследовательский университет)

Факультет *Заочный инженерно-экономический*

Специальность *Промышленное и гражданское строительство,*

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой СКИИС
В.Ф. Сабуров
« » 2016г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу (проект) студента

Тоберей Наталья Александровна
(Ф. И.О. полностью)

Группа *632*

Тема проекта (работы) *Жилое 16-этажное здание в
г. Челябинске в сборно-монолитном каркасе*

Утверждена приказом по университету от «*15*» *04* 2016г. № *661*

Срок сдачи студентом законченного проекта (работы) *1 июня 2016г.*

Исходные данные к проекту (работе) *✓*

место строительства: г. Челябинск;
общие данные по назначению помещений;
генплан участка строительства;
данные о р-не строительства

работке вопреки Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

1. Архитектурно-конструктивный раздел (4 листа: 1-эпизод; фасады; 3и4-планы разрезы, узлы и детали)
2. Расчетно-конструктивный раздел (4 листа: 1-расчетная схема результата расчета; 2-конструирование монолитной пл/б плит; 3и4-конструирование каркаса здания)
3. Технология строительного производства (2 листа: технология гасля карта на возведение монолитных железобетонных конструкций)
4. Организация строительного производства (2 листа: 1-строй график; 2-календарный план)
5. Экономика (листы: технико-экономические сравнения вариантов)

карты Консультанты по проекту (работе) с указанием относящихся к ним разделов проекта:

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		Задание выдал	Задание принял
Архитектура	Ермишова Е.А.	23.04.16	21.05.16
Архитектурно-конструктивный раздел	Дербенев	20.04.16	
Технология строительства	Ступов	05.04.16	03.06.16
Организация строительства	Никонов		
Технико-экономический раздел	Стагинева	17.04.16	17.05.16
График работ	Кравчук Т.С.	25.04.16	17.05.16

7. Дата выдачи задания 20.03.2016

Руководитель Дербенцев И.С.

Задание принял к исполнению Лоберей М.А.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование этапов дипломного проекта (работы)	Срок выполнения этапов проекта (работы)	Отм о выпс
1	Архитектурно-конструктивный раздел		21.05
2	Расчетно-конструктивный р-н		
3	Технология строй. производ		
4	Организация строй. производ		
5	Экономический раздел		
6	Безопасность инженерной системы		17.0

Зав. кафедрой Вазуль / В.Ф. Сабуров

Руководитель проекта И.С. Дербенцев

Студент-дипломник Лоберей М.А.

Введение.

В настоящее время в мире существует множество различных конструктивных систем зданий. Только в Челябинске их применяется порядка десяти. Каждая из систем имеет свои преимущества и недостатки. И выбор какой-либо из них обусловлен различными факторами. И все же сегодня в лидеры строительной индустрии выходят каркасные системы. Именно на них и обращено внимание данного дипломного проекта.

В качестве исходных данных взято жилое 16-этажное здание с встроенными офисными помещениями Чебоксарской серии, основанной на французской системе и полностью адаптированной к России. В зданиях такой серии возможна свободная планировка, что важно для сохранения замысла архитектора. Допускается любая высота этажа, любой шаг колонн и ригелей от 1,5 до 9 метров. Для перекрытия может применяться пустотный настил, возможны любые наружные стены. На объекте практически нет сварки, конструкции легко собираются. В результате получается легкое и архитектурно выразительное здание. В целом данная серия представляет собой сборный вариант здания с монолитными стыками.

Другая система, рассмотренная в дипломном проекте, имеет определенные преимущества перед Чебоксарской серией. Это монолитная каркасная система здания.

Сегодня монолитное строительство - одна из наиболее перспективных технологий возведения жилых зданий. У монолита много достоинств.

Монолитные дома позволяют обеспечить любую протяженность здания, количество этажей, любой фасад, планировку квартир. Наружные стены могут быть кирпичными, панельными, навесными, этим объясняется архитектурное разнообразие монолитов. Кроме того, благодаря усовершенствованной технологии монолитам долгое время не требуются ремонт и перестройка. Здания внешне могут быть разнообразны и интересны.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ПГС-632.270102.2016.ПЗ					

Монолитная конструкция дает равномерную осадку дома при естественной осадке почвы, перераспределяя нагрузку и предотвращая образование трещин. В монолитах нет стыков - нет и опасного влияния влаги на конструкцию. Срок эксплуатации монолитного дома - не менее 200 лет.

В этой связи стоит отдельно выделить преимущества монолитного строительства перед другими технологиями:

1. Шаг конструкций при монолитном строительстве не имеет значения. В сборном - все конструкции имеют размеры, кратные определенному модулю.

2. Производственный цикл переносится на строительную площадку. При сборном домостроении изделия изготавливаются на заводе, привозятся на площадку, монтируются. При изготовлении сборных конструкций закладываются допуски на всех технологических этапах, которые приводят к дополнительным трудозатратам при отделке стыков. Если монолитное строительство ведется по четко отработанной схеме, то возведение зданий осуществляется в более короткие сроки. Кроме этого, качественно выполненная работа исключает необходимость мокрых процессов. Стены и потолки практически готовы к отделке.

3. Монолитное строительство обеспечивает практически "бесшовную" конструкцию. Благодаря этому повышаются показатели тепло- и звукопроницаемости. В то же время, конструкции более долговечны.

Технология монолитного строительства пришла к нам с Запада, где просчитывается экономическая обоснованность того или иного проекта; учитывается также не стоимость материалов, а стоимость работы и связанные с этим затраты. Если говорить конкретно о домостроении, то сборные конструкции здесь дороги, поэтому западные строительные фирмы их применяют редко, отдавая предпочтение возведению зданий из монолита.

Таким образом, целью данного дипломного проекта является разработка названного выше 16-этажного здания, первоначально выполненного из конструкций Чебоксарской серии, в сборно-монолитном варианте: колонны и

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

диафрагмы – сборные, плиты перекрытий и ядро жесткости на лестничной клетке – монолитные. Планировки и высоты всех этажей остаются прежними. В проекте выполняется статический расчет каркаса здания с помощью программного комплекса «Лира», разрабатывается технологическая карта на устройство монолитных конструкций, проект производства строительства и календарный план строительства. А в экономической части дипломного проекта осуществляется сравнение двух вариантов исполнения исходного 16-этажного дома: рассчитанного сборно-монолитного каркаса со сборным каркасом Чебоксарской серии.

					<i>ПГС-632.270102.2016.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Список литературы.

1. Архитектура гражданских и промышленных зданий: Учебник для вузов. Т.3. Жилые здания/ Л.Б. Великовский, А.С. Ильяшев, Т.Г. Маклакова и др.; Под общ. ред. К.К.Шевцова.–2-е изд., перераб. и доп.– М.:Стройиздат, 1983.– 239 с.
2. Шерешевский И.А. Конструирование гражданских зданий. Учеб.пособие для техникумов.– Самара: ООО «Прогресс», 2004.–175с.
3. Карякин А.А. Расчет конструкций, зданий и сооружений с использованием персональных ЭВМ: Учебное пособие:–Челябинск: ЮУрГУ, 2004.–194 с.
4. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции: Общий курс: учеб.для вузов.– 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1991. – 767с.
5. Проектирование железобетонных конструкций: Справочное пособие/ А.Б.Голышев, В.Я.Бачинский, В.П.Полищук, А.В.Харченко, И.В.Руденко;Под ред.А.Б.Голышева – 2-е изд. Перераб. и доп.–К.:Будивэльнык, 1990.–544с:ил.
6. Байбурин А.Х., Юнусов Н.В., Головнев С.Г. Технология возведения гражданских зданий из монолитного бетона: Учебное пособие по курсу «Технология возведения зданий и сооружений». –Челябинск: ЧГТУ,1994.–38с.
7. Монолитное домостроение: Учеб.пособие/Ю.М.Красный.–М.:Изд-во АСВ; Екатеринбург: УГТУ,2000.-550с.
8. Хамзин С.К., Карасев А.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. Учеб.пособие для строит.спец.вузов.–М.: Высш.шк. – 1989.-216 с.:ил.
9. Вальт А.Б., Коваль С.Б. Технология возведения монолитных конструкций: Учеб.пособие по курс. проектированию для студентов спец.060811.– Челябин.:ЧГТУ,1996.–38с.
10. Технологическая карта на возведение монолитных конструкций жилых и общественных зданий в крупнощитовой опалубке.–М: АОЗТ ЦНИИОМТП,2000.-42 с.

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

11. Справочник строителя. Справочник/Г.М.Бадьин, В.В. Стебаков.–М.:изд-во АСВ,2003.–340 с. с ил.
12. Технология строительного производства/ Под ред. О.О.Литвинова, Ю.И.Беляков.–К.:Высш.шк.Головное изд-во,1984.–479 с.
13. Организация и управление в строительстве: учеб.пособие для студ. высш.учеб.заведений / В.М.Серов, Н.А.Нестерова, А.В.Серов.–М.:Издательский центр «Академия»,2006.–432 с.
14. Экономика строительства: Учебник / Под общей ред. И.С. Степанова. – 3-е изд., доп. и перераб.–М.:Юрайт-Издат,2004.–620с.
15. ГЭСН-2001-06. Бетонные и железобетонные конструкции монолитные / Госстрой России–М.:ГУП ЦПП,2000.-88с.
16. ГЭСН 81-02-07-2001. Бетонные и железобетонные конструкции сборные / Госстрой России–М.:ГУП ЦПП,2000.–150с.
17. ГЭСН 81-02-08-2001. Конструкции из кирпича и блоков / Госстрой России–М.:ГУП ЦПП,2000.–47с.
18. ГЭСН 81-02-11-2001. Полы / Госстрой России–М.:ГУП ЦПП,2000.–32с.
19. ГЭСН 81-02-12-2001. Кровли / Госстрой России–М.:ГУП ЦПП,2000.–20с.
20. ГЭСН-2001-15. Отделочные работы / Госстрой России–М.:ГУП ЦПП,2000.–132с.
21. ЕНиР. Сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Вып.1. Здания и промышленные сооружения / Госстрой СССР.–М.:Стройиздат,1987.
22. ЕНиР. Сборник Е22. Сварочные работы. Вып 1. Конструкции зданий и промышленных сооружений / Госстрой СССР.–М.:Стройиздат,1990.–41с.
23. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. – Центральный научно-исследовательский институт строительных конструкций им. В.А.Кучеренко - институт ОАО "НИЦ "Строительство", при участии РААСН и Государственной геофизической обсерватории (ГГО) им. А.И.Воейкова, 2011 г..
24. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции / НИИЖБ им.А.А.Гвоздева - институт ОАО "НИЦ "Строительство", 2012 г.

					<i>ПГС-632.270102.2016.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

25. СП 48.13330.2011 Организация строительства. ОАО "Центр методологии нормирования и стандартизации в строительстве" (ОАО "ЦНС"), ФГУ "Федеральный центр технической оценки продукции в строительстве" (ФГУ "ФЦС"), ООО "Центр научных исследований организации, механизации, технологии строительного производства" (ООО "ЦНИОМТП"), 2011 г.

26. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. ЗАО "ЦНИИПСК им.Мельникова"; институты ОАО "НИЦ "Строительство": НИИЖБ им.А.А.Гвоздева и ЦНИИСК им.В.А.Кучеренко; Ассоциация производителей керамических стеновых материалов; Ассоциация производителей силикатных изделий, Сибирский Федеральный университет, 2012 г.

26. СП 12-135-2003 "Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда". Разработан Федеральным государственным учреждением «Центр охраны труда в строительстве» Госстроя России (ФГУ ЦОТС) и Аналитическим информационным центром «Стройтреббезопасность» (АИЦ СТБ)

27. СП 4.13130.2009 Системы противопожарной защиты, разработан ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009 г.

28. СП 1.13130.2009 Системы противопожарной защиты, эвакуационные пути и выходы, разработан ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009 г.

29. СП 48.13330.2011 Организация строительства, ОАО «Центр методологии нормирования и стандартизации в строительстве» (ОАО «ЦНС»), ФГУ «Федеральный центр технической оценки продукции в строительстве» (ФГУ «ФЦС»), ООО «Центр научных исследований организации, механизации, технологии строительного производства» (ООО «ЦНИОМТП»), 2011 г.

30. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 23.06.2014) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Содержание.

Аннотация.....	
Введение.....	
1. Архитектурно-строительная часть.....	
1.1. Исходные данные.....	
1.2. Генплан участка застройки.....	
1.3. Объемно-планировочные решения.....	
1.4. Конструктивные решения здания.....	
1.5. Теплотехнический расчет наружной ограждающей конструкции.....	
1.6. Инженерное оборудование здания.....	
2. Расчетно-конструктивная часть.....	
2.1. Описание строительных конструкций.....	
2.2. Сбор нагрузок.....	
2.3. Расчетные сочетания усилий.....	
2.4. Протокол расчета.....	
2.5. Результаты расчета.....	
2.5.1. Перемещения узлов.....	
2.5.2. Армирование колонны.....	
2.5.3. Армирование плиты перекрытия.....	
3. Технология строительного производства.....	
3.1. Опалубочные работы.....	
3.2. Арматурные работы.....	
3.3. Бетонирование стен ядра жесткости и перекрытий.....	
3.4. Выдерживание бетона.....	
3.5. Контроль качества выполнения работ.....	
3.6. Ведомость объемов работ.....	
3.7. Калькуляция трудозатрат и машинного времени.....	
3.8. Выбор машин, механизмов и оборудования.....	
3.9. Производство земляных работ нулевого цикла.....	

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

4.	Организация строительного производства.....	
4.1.	Условия организации строительной площадки.....	
4.2.	Зоны влияния крана.....	
4.3.	Инженерная подготовка стройплощадки.....	
4.3.1.	Данные по грунтам и трубопроводам.....	
4.3.2.	Определение объемов по разработке растительного слоя грунта.....	
4.3.3.	Определение длин трубопроводов.....	
4.3.4.	Калькуляция трудовых затрат по инженерной подготовке.....	
4.3.5.	Калькуляция трудовых затрат на возведение временных зданий.....	
4.3.6.	Калькуляция трудовых затрат на строительство временных дорог.....	
4.3.7.	Калькуляция трудовых затрат на строительство ЛЭП.....	
4.3.8.	Калькуляция трудовых затрат и ведомость объемов.....	
	работ на подготовительный период строительства.....	
4.4.	Основной период строительства.....	
4.4.1.	Ведомость объемов работ.....	
4.4.2.	Калькуляция трудозатрат на основной период строительства.....	
4.5.	Организация строительной площадки.....	
4.5.1.	Обоснование потребности строительства в рабочих кадрах.....	
4.5.2.	Обоснование потребности строительства во временных зданиях.....	
4.5.3.	Потребность строительства в приобъектных складах.....	
4.5.4.	Обоснование потребности строительства в воде.....	
4.5.5.	Обоснование потребности в электроэнергии.....	
4.5.6.	Обоснование потребности в освещении.....	
4.6.	Календарный график.....	
5.	Экономическая часть.....	
6.	Охрана труда.....	
6.1.	Опасные и вредные факторы на объекте.....	
6.2.	Обеспечение безопасности и охрана труда.....	
6.2.1.	Земляные работы.....	

6.2.2. Погрузочно-разгрузочные работы.....	
6.2.3. Бетонные и железобетонные работы.....	
6.2.4. Электросварочные работы.....	
6.2.5. Монтажные работы.....	
6.2.6. Каменные работы.....	
6.2.7. Кровельные работы.....	
6.2.8. Отделочные работы.....	
6.3. Охрана окружающей среды при строительстве.....	
6.4. Расчетная часть	
Список литературы.....	

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Аннотация

Поберей Наталья Александровна. Жилое 16-этажное здание г. Челябинске в сборно-монолитном каркасе.: Пояснительная записка к дипломному проекту. – Челябинск: ЮУрГУ, 2016. – с. 13 листов чертежей ф. А1.

В дипломном проекте представлены: архитектурно-строительная часть, расчетно-конструктивная часть, технология строительного производства, организация строительного производства, экономическая часть, охрана труда, список литературы.

					<i>ПГС-632.270102.2016.ПЗ</i>			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Зав. каф.		Сабуров			Пояснительная записка	Лит.	Лист	Листов
Руковод.		Дербенцев						
Н. Контр.		Дербенцев				Кафедра СКИИС		
Разраб.		Поберей						

1. Архитектурно-строительная часть.

2. Расчетно-конструктивная часть.

3. Технология строительного производства.

4. Организация строительного производства.

5. Экономическая часть.

6. Охрана труда.

1. Архитектурно-строительная часть.

1.1 Исходные данные

Место строительства- г.Челябинск характеризуется умеренно теплым континентальным климатом с продолжительной холодной зимой, теплым летом и короткими переходными сезонами. Господствующим в течение всего года является континентальный воздух умеренных широт, но наблюдаются вторжения холодного арктического воздуха во все сезоны, которые сопровождаются понижениями температуры и заморозками, нередко выпадением снега, даже в июне.

Среднегодовая температура воздуха 2°C , абсолютный максимум $+40^{\circ}\text{C}$, абсолютный минимум -49°C . В зависимости от годового хода температуры находится и годовой ход абсолютной влажности. Максимального значения она достигает в летние месяцы (в июле 14,8 мм), минимального - в зимние. Относительная влажность воздуха 71%.

Характер климата обуславливает режим осадков в течение года, больше всего их выпадает в летний период (около 45% годовой суммы), зимой выпадение осадков резко уменьшается (26% годовой суммы).

Господствующими ветрами в зимний период являются юго-западные и северо-западные, а весной и летом возрастает роль ветров северных направлений.

Среднегодовая скорость ветра 3-4 м/с. Данные розы ветров представлены в таблице 1.1.

В зимний период нередки метели со скоростью ветра от 5 до 9 м/с, максимальная зарегистрированная скорость составляет 20 м/с.

С установлением отрицательных температур образуется снежный покров. Средняя дата появления снежного покрова - 15.X, образования устойчивого снежного покрова - 9.XI, разрушения устойчивого покрова - 4.IV, схода снежного покрова - 18.IV.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ПГС-632.270102.2016.ПЗ					

Данные розы ветров

Месяц	Повторяемость направлений, % / Скорость ветра по румбам, м/с							
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Январь	7/4,4	3/4,2	2/2,8	7/2,4	20/3,1	38/3,1	10/3,5	13/4,5
Июль	20/4,5	12/4,4	7/3,7	5/2,3	7/2,9	12/3,2	12/3,9	25/4,5

С установлением отрицательных температур образуется снежный покров. Средняя дата появления снежного покрова - 15.X, образования устойчивого снежного покрова - 9.XI, разрушения устойчивого покрова - 4.IV, схода снежного покрова - 18.IV. Максимальная высота снежного покрова за зиму составляет 66 см, минимальная - 16 см.

Климатические характеристики района строительства:

Расчетная температура наиболее холодной пятидневки: -34°C ;

Расчетная снеговая нагрузка для III района: 180 кг/м^2 ;

Нормативная ветровая нагрузка для II района: 30 кг/м^2 ;

Нормативная глубина промерзания грунта: $-1,75 \text{ м}$.

1.2 Генплан участка застройки

Площадка, отведенная под строительство жилого дома, находится в Курчатовском районе г. Челябинска. Площадка строительства расположена на западной стороне ул. Расковая 6, насыщена подземными инженерными коммуникациями.

Естественный рельеф площадки ровный.

Посадка здания осуществлена в границах отведенного участка. Система асфальтобетонных проездов и тротуаров обеспечивает проезд автомобилей (в том числе пожарных) и передвижение пешеходов, включая маломобильных. Проектом предусмотрено устройство автостоянки. Также предусмотрено

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ПГС-632.270102.2016.ПЗ				

устройство детских и хозяйственных площадок.

Благоустройство участка решено с учетом благоустройства микрорайона в целом и включает озеленение и установку малых архитектурных форм. Благоустройство территории вблизи проектируемого здания включает следующие этапы:

- разравнивание земляного полотна, технологических насыпей, засыпка выемок и т.п.;
- устройство клумб (насыпка и разравнивание почвы, посев газонной травы и т.п.);
- высадка зеленых насаждений;
- устройство дорог (асфальтирование, установка бордюров) и тротуаров (укладка тротуарной плитки), а также установка заборов (в эстетических целях) вдоль тротуаров;
- сеть наружного освещения - воздушная.

Противопожарные расстояния между зданиями в соответствии со СНиП 2.07.01-89 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений».

Данные работы 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.

Проектом озеленения предусмотрены рядовые посадки деревьев, кустарника, устройство газонов с посевом трав. Большое значение при застройке жилых территорий имеет сохранение природного ландшафта, который играет как санитарно-гигиеническую, так и эстетическую роль. Поэтому насколько это возможно сохранены существующий рельеф местности, растительный покров, плодородный слой почвы и массивности зелени.

Детские площадки укомплектовываются детскими малыми игровыми формами. Предусмотрена установка скамеек, урн, хозяйственного оборудования,

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

мусоросборников.

Основные технико-экономические показатели по генплану приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2.

Технико-экономические показатели

Наименование показателя	Показатель
Площадь участка	10 249 м ²
Площадь застройки	726 м ²
Площадь зеленых насаждений	5 279 м ²
Площадь асфальтового покрытия	1962 м ²
Площадь тротуаров	998 м ²
Площадь автостоянки	1284 м ²

Все

зоны запроектированы согласно СНиП 2.07.01-89* «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений».

1.3 Объемно-планировочные решения

Проектируемое здание 16-этажное с подвалом и техническим этажом, имеющее размеры в плане в осях 1-10 26,4м и в осях А-Ж так же 26,4м. Высота здания составляет 54,5м.

Этажность здания – 16 этажей. Количество секций – одна. 1,2,3, этажи занимают встроенные нежилые помещения общественного назначения. Высота 1-3 этажей 3,6 м.

На 1-м, 2-м, 3-м, этажах запроектированы офисные помещения на 105 работающих, приемные, комнаты руководителей, архивы, совещательные комнаты, помещения копировально-множительной техники, просторные холлы, комнаты отдыха, гардеробные, санузлы. Офисной части принадлежит 2 лестничные клетки, изолированные от жилой части здания.

4 – 16 этажи жилые, высота этажа 3,0 м. Общее количество квартир 104. На этаже размещены 8 квартир, в т.ч. 4 – однокомнатные, 3 – двухкомнатные, 1- трехкомнатная. Общая площадь всех квартир здания составляет 5883,60 м².

Лестничная клетка жилой части здания изолирована от встроенных нежилых помещений 1-3 этажей. Кроме того, она организуется незадымляемой для возможности эвакуации жильцов в случае пожара.

Дом оснащен 2 лифтами грузоподъемностью 1000 кг.

Проектом предусмотрен мусоропровод.

Типовой этаж предусматривает планировку 2-1-1-3-1-1-2

Состав и площади помещений типового этажа:

Однокомнатная квартира:

Кухня: 14,56 м.кв.

Жилая площадь: 17 м.кв.

Общая площадь: 47.65 м.кв.

Двухкомнатная квартира:

Кухня: 13,75 м.кв.

Жилая площадь: 32,12

Общая площадь: 66,87

Трехкомнатная квартира:

Кухня: 13,75

Жилая площадь: 55,82

Общая площадь: 105,37

1.4 Конструктивные решения здания

Конструктивная система здания монолитно - каркасная.

Основными вертикальными несущими конструкциями являются сборные железобетонные колонны на 2 этажа переменного сечения: в подвале и на первых трех этажах – сечение колонн 600*400мм, с 4-го по 6-ой этажи – 500*400мм и с 7-го по 16-й и на тех.этаже – 400*400мм. Диафрагмы жесткости сборные и вокруг лестничной клетки – монолитное ядро жесткости. Плиты перекрытия – монолитные. Фундамент- монолитная железобетонная плита

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

толщиной 1м. Стены техподполья- бетонные блоки по ГОСТ 13579-78*, частично- из глиняного полнотелого кирпича. Стены наружные- многослойная конструкция:

- пеноблок по ГОСТ 21520-89;
- мин.плита ROCKWOOL «FACADE BATTIS» TC-07-0720-03

Перегородки межквартирные- из пеноблоков по ГОСТ 21520-89, межкомнатные - из полнотелого керамического кирпича по ГОСТ 530-95.

Стены лестничной клетки- из пеноблоков по ГОСТ 21520-89;

Лестницы- сборные железобетонные марши и межэтажные площадки; наборные бетонные ступени по металлическим косоурам; этажные площадки – монолитные. Кровля – плоская, с внутренним водостоком, рулонная («Бикрост»).

Окна- пластиковые, с тройным стеклопакетом.

Двери- деревянные (внутренние), входные двери в подъезд- металлические с домофоном; во встроенные помещения- алюминиевый профиль;

Лифты- 2 грузопассажирских лифта грузоподъемностью 1000 кг.

Внутренняя отделка жилой части дома:

Потолки- жилые комнаты, прихожие, гардеробные, технические помещения, кухни- столовые, сан.узлы, ванны, помещение для консьержа, тамбуры, комната уборочного инвентаря (КУИ), коридоры, холлы, лестничная клетка в осях 5-5/1- затирка, водоэмульсионная покраска;

- мусорокамера- затирка, масляная покраска.

Стены: - жилые комнаты, прихожие, помещение для консьержа- улучшенная штукатурка, оклейка обоями;

- гардеробные, технические помещения, коридоры, холлы, лестничная клетка в осях 5-5/1- улучшенная штукатурка, водоэмульсионная покраска;

- кухни- улучшенная штукатурка, водоэмульсионная покраска, облицовка глазурованной плиткой по фронту кухонного оборудования;

- ванны комнаты и сан.узлы- улучшенная штукатурка, водоэмульсионная покраска, облицовка глазурованной плиткой;

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ПГС-632.270102.2016.ПЗ					

- мусорокамера- простая штукатурка по сетке, простая штукатурка, облицовка глазурованной плиткой;

- КУИ- простая штукатурка, водоэмульсионная покраска.

Полы: - жилые комнаты, прихожие, помещение для консьержа, гардеробные, технические помещения, кухни-столовые- линолеум на тепло-звукоизолирующей основе; - ванные комнаты, сан.узлы, мусорокамера-керамическая плитка; - тамбуры, КУИ, коридоры, холлы, лестничная клетка в осях 5-5/1- мозаичный.

1.5 Теплотехнический расчет наружной ограждающей конструкции

В данном пункте произведен теплотехнический расчет наружной стены.

Расчет выполнен в соответствии со следующими нормами:

1. СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» [1];
2. СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий» [2];
3. СНиП 23-01-99 «Строительная климатология» [3];

Определим градусо-сутки отопительного периода по формуле (2) [1]:

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \times z_{ht} \quad (1.1),$$

где $t_{int} = 22^\circ\text{C}$ - расчетная температура внутреннего воздуха в здании;

$t_{ht} = -6,5^\circ\text{C}$, $z_{ht} = 218$ сут.- соответственно средняя температура наружного воздуха и продолжительность отопительного периода со среднесуточной температурой наружного воздуха не более 8°C , принимаемые по табл.1 [3];

$$D_d = (22 + 6,5) \times 218 = 6213^\circ\text{C} \times \text{сут.}$$

Так как полученное значение D_d не совпадает со значениями, приведенными в табл.4 [1], следовательно, приведенное сопротивление теплопередаче следует принимать не менее нормируемых значений: $R_0 \geq R_{req}$, определяемых по формуле (1) [1]:

$$R_{req} = aD_d + b \quad (1.2),$$

где $a = 0,00035$; $b = 1,4$ - коэффициенты, принимаемые по табл.4 [1].

Приведенное сопротивление теплопередаче:

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$R_0 = R_{req} = 0,00035 \times 6213 + 1,4 = 3,57 \text{ м}^2 \times \text{°C} / \text{Вт}.$$

Рассматриваем наружную стену как многослойную однородную конструкцию.

Влажностный режим помещений- нормальный, по табл.1 [1];

Зона влажности 3-сухая, по прил.В [1];

Условия эксплуатации ограждающих конструкций-А, по табл.2 [1].

Приведенное сопротивление теплопередаче стены как многослойной однородной конструкции по ф-ле (8) [2]:

$$R_0 = R_{si} + R_k + R_{se} \quad (1.3),$$

где $R_{si} = 1/\alpha_{int} = 1/8,7 = 0,115 \text{ м}^2 \times \text{°C} / \text{Вт}$, $\alpha_{int} = 8,7 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \times \text{°C})$, - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, по табл.7 [1];

$R_{se} = 1/\alpha_{ext} = 1/23 = 0,043 \text{ м}^2 \times \text{°C} / \text{Вт}$, $\alpha_{ext} = 23 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \times \text{°C})$, - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, по табл.8 [2];

R_k - термическое сопротивление ограждающей конструкции с последовательно расположенными однородными слоями, определяемое по ф-ле (7) [2]:

$$R_k = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n \quad (1.4),$$

где R_1, R_2, R_3, R_n - термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции, определяемые по ф-ле (6) [2]:

$$R_k = \delta / \lambda \quad (1.5),$$

где δ - толщина слоя, м;

λ - расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, Вт/(м×°C) принимаемый согласно п.5.3. [2].

Характеристики отдельных слоев приведены в табл.1.3.

Таблица 1.3.

Характеристики слоев стены

№	Наименование	Плотность $\rho, \text{кг} / \text{м}^3$	Толщина слоя	Коэффициент теплопроводности
---	--------------	---	-----------------	---------------------------------

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

п/п			$\delta, \text{м}$	$\lambda, \text{Вт}/(\text{м}\times^{\circ}\text{C})$
1	Цементно-песчаный раствор	1800	0,03	0,76
2	Пеноблок	600	0,4	0,22
3	Минплита	40	?	0,045
4	Цементно-песчаный раствор	1800	0,02	0,76

По ф-ле (1.3) находим требуемую толщину утеплителя:

$$3,57=0,115+0,043+0,03/0,76+0,4/0,22+\delta_{\text{ут}}/0,045+0,02/0,76$$

$$\delta_{\text{ут}}=0,058 \text{ м.}$$

Принимаем исходя из размеров стены: $\delta_{\text{ст}}=0,47 \text{ м}$, $\delta_{\text{ут}}=0,06 \text{ м}$.

Окончательно толщина наружной стены $\delta_{\text{ст}}=0,47 \text{ м}$.

Ограничения температуры и конденсации влаги на внутренней поверхности ограждающей конструкции.

Расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, определяется по ф-ле (4) [1]:

$$\Delta t_0 = \frac{n(t_{\text{int}} - t_{\text{ext}})}{R_0 \alpha_{\text{int}}} \quad (1.6),$$

где $n=1$, коэффициент, принимаемый по табл.6 [1];

$t_{\text{ext}}=-34^{\circ}\text{C}$ – расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, принимаемая по табл.1 [3];

$$\Delta t_0 = \frac{1(22 + 34)}{3,57 \times 8,7} = 1,8^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta t_0 \leq \Delta t_n = 4^{\circ}\text{C} - \text{ по табл.5 [1].}$$

1.6. Инженерное оборудование здания.

Теплоснабжение. Теплоснабжение предусматривается от существующего теплопровода 2d - 350 мм. по ул. Осипенко.

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Система отопления жилого дома принята двухтрубная, поквартирная; система отопления лестничных клеток – одноконтурная, проточная; системы отопления встроенных помещений – двухтрубные, самостоятельные для каждого офиса.

Разводящие магистрали систем отопления, прокладываемые в техподполье здания, а также главные стояки и стояки лестничных клеток запроектированы из стальных труб. Поквартирная разводка выполняется из металлопластиковых труб в полиэтиленовой изоляции «Термафлекс».

В качестве нагревательных приборов для жилого дома и встроенных помещений приняты алюминиевые радиаторы «Сахара Плюс»; для системы отопления лестничных клеток – конвекторы «Комфорт» (завода г. Челябинска).

В узле управления предусматриваются узлы учета тепловой энергии самостоятельные для жилого дома и встроенных помещений, также предусмотрен поквартирный учет тепла.

Вентиляция. Вентиляция помещений жилого дома естественная. Для встроенных помещений предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция с механическим и естественным побуждением.

Водоснабжение и водоотведение. Водоснабжение на пожарно-питьевые нужды предусмотрено от водовода диаметром 700 мм. по ул. Осипенко.

Водопровод выполняется из напорных полиэтиленовых труб по ГОСТ 18599-2001. Расход воды на наружное пожаротушение – 25л/сек. Наружное пожаротушение принято от 2-х пожарных гидрантов. Расход воды на внутреннее пожаротушение – 2*2,5л/сек. Для обеспечения в системе внутреннего водоснабжения требуемого напора в подвале запроектирована насосная установка с повысительными хозяйственно-питьевыми и пожарными насосами. В проектируемом жилом доме предусмотрен поквартирный учет холодной и горячей воды. На сети хозяйственно-питьевого водопровода в каждой квартире устанавливается отдельный кран для присоединения шланга (рукава) с

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

распылителем в целях возможности его использования в качестве первичного устройства внутриквартирного пожаротушения на ранней стадии.

Отведение хозяйственно-бытовых стоков предусмотрено в коллектор диаметром 700 мм. по ул. Вострецова через существующие сети водоотведения на территории квартала. Бытовая канализация выполняется из труб из непластифицированного поливинилхлорида по ТУ 6-19-307-86.

Электроснабжение, освещение. Источник питания – проектируемая подстанция квартала.

Электроснабжение жилой части дома запроектировано от вводно-распределительного устройства, размещенного в электрощитовой. Учет потребляемой электроэнергии предусматривается общий на вводах, контрольный для нагрузок домоуправления счетчиками ЦЭ6803 и поквартирными счетчиками Е73С, 10-60А. Счетчики квартирного учета устанавливаются в этажных электрических нишах. В кухнях квартир для подключения электроплит устанавливается двухполюсное штепсельное соединение на ток 40А.

Электроснабжение встроенных нежилых помещений осуществляется от отдельной электрощитовой.

Электрооборудование нежилых помещений – согласно проекта технологического оборудования.

В здании выполняется главная система уравнивания потенциалов, соединяющая между собой следующие проводящие части. Проектом предусматривается выполнение дополнительной системы уравнивания потенциалов в квартирах.

Молниезащита здания выполняется согласно СО 153-34.21ю122-2003 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций». От прямых ударов молнии защита заключается в наложении металлической сетки сверху на кровлю. Все выступающие над кровлей металлические части, в том числе теле- и радио- антенны присоединяются сваркой к молниеприемной сетке.

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Освещение в квартирах – лампами накаливания, в помещениях общественного назначения – люминисцентное и лампами накаливания.

Связь. Проектом предусматривается устройство внутренних сетей телефонизации, радиофикации, телевидения и домофона: телефонизации – от первой муфты со стороны ввода до распределительных коробок; радиофикации – от труботоек до радиорозеток в кухнях и комнатах каждой квартиры и встроенных нежилых помещений; домофона – от коммутатора, установленного на первом этаже, до квартирных переговорных аппаратов, установленных в прихожих квартир. Вводы проводов телефона в квартиры производятся по заявкам жильцов после окончания строительства дома. Сети прокладываются по плинтусам открыто в квартирах, в пределах лестничных клеток в винипластовых трубах, совместно с проводами домофона.

Радиостойки и телевизионная антенна устанавливаются в местах, указанных на плане кровли. Для защиты телеантенны от атмосферных разрядов предусматривается устройство молниеотвода, состоящего из стальной шины (сталь круглая диаметром 8 мм), соединяющей антенну с молниеприемной сеткой. Шина прокладывается по покрытию кровли и соединяется с молниеприемной сеткой с помощью сварки.

Противопожарные мероприятия. Проектом предусматриваются следующие противопожарные мероприятия:

- система дымоудаления из поэтажных коридоров в жилой части;
- система подпора воздуха в лифтовые части;
- установка в квартирах дымовых извещателей;
- установка в санузлах квартир бытовых пожарных кранов;
- система пожарной сигнализации в нежилой части здания;
- система противопожарного водопровода. Расход воды на внутреннее пожаротушение – 5л/сек.

Наружное пожаротушение от 2-х пожарных гидрантов. Расход воды – 25 л/сек.

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2. Расчетно-конструктивная часть.

Расчет 16-этажного жилого здания выполняется с помощью программного комплекса «Лира».

2.1. Описание строительных конструкций.

В здании жилого 16-этажного дома применяется каркасная конструктивная система. Основными вертикальными несущими конструкциями являются сборные железобетонные колонны на 2 этажа, на которые непосредственно передается нагрузка от монолитных железобетонных плит перекрытий. Сечение колонн – 600х400 (подвал, 1-3-й этажи), 500х400 (4-6-й этажи), 400х400 (7 – 16-й этажи, тех.этаж). Материал колонн – бетон класса В40. Продольное армирование из арматуры класса А400, поперечное – А240.

Перекрытия – монолитные железобетонные плиты толщиной 220мм. Материал плит – бетон класса В25. Продольное армирование из арматуры класса А400, поперечное – А240.

Пространственную жесткость и устойчивость системы обеспечивают сборные диафрагмы толщиной 200мм и монолитное железобетонное ядро вокруг лестничной клетки также толщиной 200мм, выполненные из бетона класса В20.

Стены наружные – из ячеистых блоков с утеплением минплитой.

Перегородки межквартирные – из пеноблоков по ГОСТ 21520-89, межкомнатные – из полнотелого керамического кирпича по ГОСТ 530-95.

Лестницы – сборные железобетонные марши и межэтажные площадки, этажные площадки – монолитные.

Кровля – плоская, рулонная «Бикрост».

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

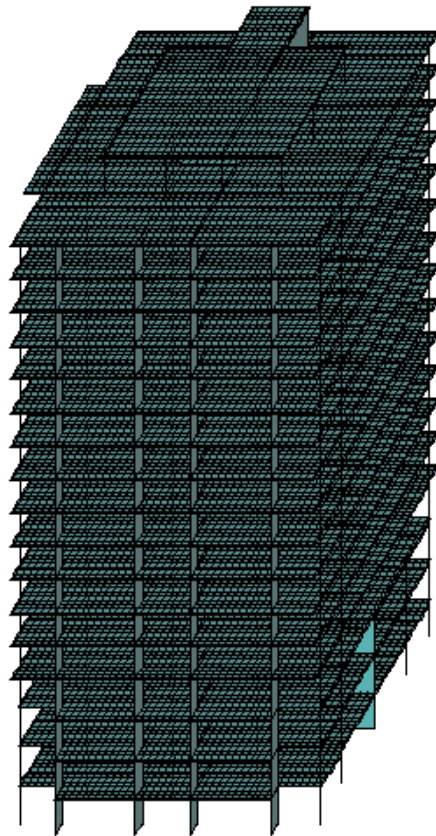


Рис.1. Общий вид расчетной модели

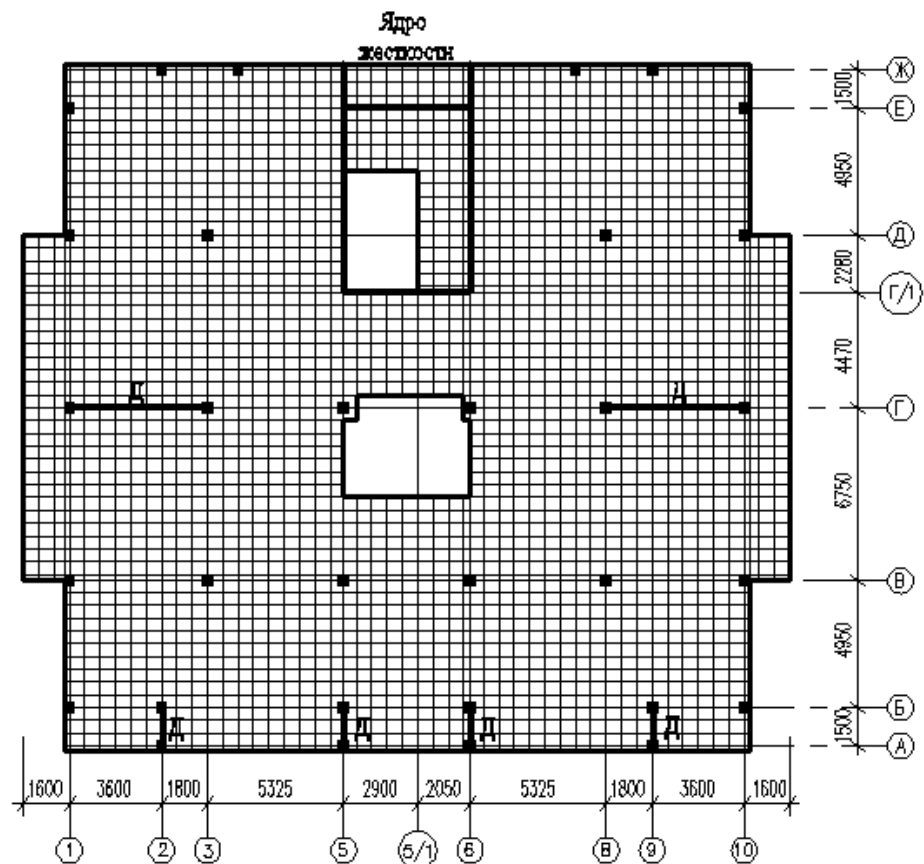


Рис.2. План типового этажа здания

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

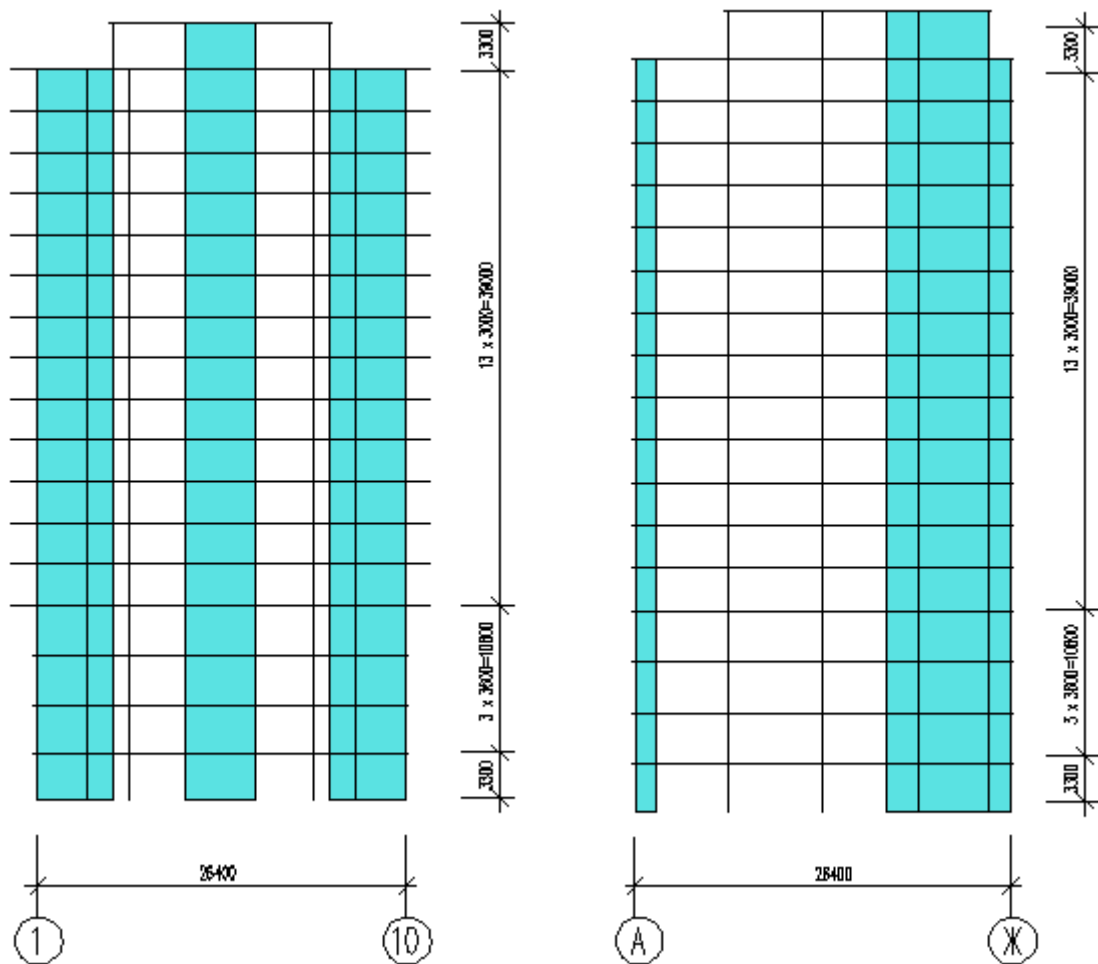


Рис.3. Разрезы здания

2.2. Сбор нагрузок.

Загружение 1.

а) Собственный вес 1 п.м. колонн подвала, 1-3 этажей. Сечение колонн 600*400 мм.

$$1 \text{ м.} * 0,6 \text{ м.} * 0,4 \text{ м.} * 2,5 \text{ т/м}^3 * 1,1 = 0,66 \text{ т/п.м.}$$

б) Собственный вес 1 п.м. колонн 4-6 этажей. Сечение колонн 500*400 мм.

$$1 * 0,5 * 0,4 * 2,5 * 1,1 = 0,55 \text{ т/п.м.}$$

в) Собственный вес 1 п.м. колонн 7-16 этажей, тех.этажа. Сечение колонн 400*400 мм.

$$1 * 0,4 * 0,4 * 2,5 * 1,1 = 0,44 \text{ т/п.м.}$$

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

г) Собственный вес 1 м^2 диафрагм и 1 м^2 монолитного ядра жесткости, $\delta=200\text{ мм}$.

$$1*1*0,2*2,5*1,1=0,55\text{ т/ м}^2$$

д) Нагрузка на 1 м^2 междуэтажного перекрытия от собственного веса конструкций.

– С.в. 1 м^2 монолитной плиты перекрытия $\delta=220\text{ мм}$.

$$1\text{ м.}*1\text{ м.}*0,22\text{ м.}*2,5\text{ т/м}^3*1,1=0,605\text{ т/м}^2$$

– С.в. 1 м^2 пола: $0,156\text{ т/м}^2$ – в общественных помещениях;

$$0,14\text{ т/м}^2\text{ – в жилых помещениях;}$$

$$0,162\text{ т/м}^2\text{ – в коридорах и на лестнице.}$$

– С.в. перегородок на 1 м^2 пола, $\delta=120\text{ мм}$, $h=3,3\text{ м}$:

$$P = (68,2\text{ м}*0,12\text{ м}*3,3\text{ м}*1,4\text{ т/м}^3*1,1)/174,6\text{ м}^2 = 0,238\text{ т/м}^2$$

Итого, 1-3 этажи:

– в общественных помещениях $0,605+0,156+0,238=1\text{ т/м}^2$;

– в коридорах и на лестнице $0,605+0,162+0,238=1,01\text{ т/м}^2$

4-16 этажи:

– в жилых комнатах $0,605+0,14+0,238=0,983\text{ т/м}^2$;

– в коридорах и на лестнице – $1,01\text{ т/м}^2$

технический этаж: $1,01\text{ т/м}^2$

ж) Нагрузка от наружных стен на плиту перекрытия.

$$(0,4\text{ м}*0,6\text{ т/м}^3 + 0,07\text{ м}*0,04\text{ т/м}^3)*1\text{ м}*1\text{ м}*1,1*0,8=0,214\text{ т} – \text{вес } 1\text{ м}^2 \text{ стены}$$

$$\text{1-3 этажи: } 0,214\text{ т}*3,6\text{ м}/0,4\text{ м} = 1,926\text{ т/м}^2$$

$$\text{4-16 этажи: } 0,214\text{ т}*3,0\text{ м}/0,4\text{ м} = 1,605\text{ т/м}^2$$

технический этаж: $0,268\text{ т}*3,3\text{ м}/0,4\text{ м} = 2,211\text{ т/м}^2$ (на покрытие 16-го этажа от стен технического этажа);

$$0,25\text{ м}*1,4\text{ т/м}^3*1,1 = 0,385\text{ т} – \text{вес } 1\text{ м}^2 \text{ стенки парапета;}$$

$$0,385\text{ т}*1,2\text{ м}/0,25\text{ м} = 1,848\text{ т/м}^2 – \text{на покрытие 16-го этажа от парапета.}$$

з) Нагрузка от ограждений и остекления балконов.

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

– остекление – $0,03 \text{ т/м}^2$;

– нагрузка от ограждения балконов $h=1,2\text{м}$.

$0,12\text{м} * 1,4\text{т/м}^3 * 1\text{м} * 1\text{м} * 1,1 = 0,185\text{т}$ – вес 1м^2 кирпичного ограждения балкона $\delta=120\text{мм}$;

$$0,185\text{т} * 1,2\text{м} / 0,12\text{м} = 1,85 \text{ т/м}^2$$

и) Нагрузка от межэтажных площадок лестничных клеток.

Лестницы офисной части здания:

$$1,4\text{м} * 2,5\text{м} * 0,1\text{м} * 2,5 \text{ т/м}^3 * 1,1 = 0,963\text{т} \text{ – вес площадки;}$$

$$0,963\text{т} / 8 = 0,12\text{т} \text{ – на один узел.}$$

Лестница жилой части здания:

$$1,8\text{м} * 2,5\text{м} * 0,1\text{м} * 2,5 \text{ т/м}^3 * 1,1 = 1,238\text{т} \text{ – вес площадки;}$$

$$1,238\text{т} / 8 = 0,155\text{т} \text{ – на один узел.}$$

к) Нагрузка на 1 м^2 покрытия от собственного веса конструкций.

– С.в. 1м^2 монолитной плиты покрытия – $0,605 \text{ т/м}^2$

– С.в. 1м^2 утеплителя $\delta = 400\text{мм} = 0,4\text{м}$, $\gamma = 0,2 \text{ т/м}^3$

$$1\text{м} * 1\text{м} * 0,4\text{м} * 0,2 \text{ т/м}^3 * 1,3 = 0,104 \text{ т/м}^2$$

– С.в. 1м^2 легкого бетона $\delta = 20\text{мм} = 0,02\text{м}$, $\gamma = 0,6 \text{ т/м}^3$

$$1\text{м} * 1\text{м} * 0,02\text{м} * 0,6 \text{ т/м}^3 * 1,3 = 0,016 \text{ т/м}^2$$

– С.в. 1м^2 цементно-песчаной стяжки $\delta = 30\text{мм} = 0,03\text{м}$, $\gamma = 2,2 \text{ т/м}^3$

$$1\text{м} * 1\text{м} * 0,03\text{м} * 2,2 \text{ т/м}^3 * 1,3 = 0,086 \text{ т/м}^2$$

– С.в. 1м^2 мягкой кровли (техноэласт, слой «Бикрост», пароизоляция) – $0,025 \text{ т/м}^2$

Итого, над 16-м этажом: $0,605 + 0,104 + 0,016 + 0,086 + 0,025 = 0,836 \text{ т/м}^2$

– С.в. утеплителя над тех.этажом $\delta = 140\text{мм} = 0,14\text{м}$, $\gamma = 0,035 \text{ т/м}^3$

$$1\text{м} * 1\text{м} * 0,14\text{м} * 0,035 \text{ т/м}^3 * 1,3 = 0,006 \text{ т/м}^2$$

Итого, над техническим этажом: $0,605 + 0,006 + 0,086 + 0,025 = 0,722 \text{ т/м}^2$

л) Нагрузка от снега для III снегового р-на – $180\text{кг/м}^2 = 0,18 \text{ т/м}^2$

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Загрузка 2.

Полезная нагрузка на перекрытие (временная):

1-3 этажи, тех.этаж (200кг/м²): 0,20 т/м²*1,2 = 0,24т/м²;

4-16 этажи (150кг/м²): 0,15 т/м²*1,3 = 0,195т/м²;

балконы (200кг/м²): 0,20 т/м²*1,2 = 0,24т/м²;

Полезная нагрузка на покрытие: 75кг/м²

0,075т/м²*1,3 = 0,098т/м²

Загрузка 3,4,5,6.

- Загрузка 3 – статический ветер вдоль х.
- Загрузка 4 – статический ветер вдоль у.
- Загрузка 5 – пульсационный ветер вдоль х.
- Загрузка 6 – пульсационный ветер вдоль у.

Вычисление средней расчетной ветровой нагрузки.

$W_0=0,03$ т/м² – II-й ветровой район. $c=+0,8$; $c=-0,6$

$\gamma_f = 1,4$; k выбираем по типу местности В

Результаты сведены в таблицу 2.1.

Таблица 2.1.

Высота z,м.	k	c		$W_m = W_0 \cdot k \cdot c, кг/м^2$		$W = W_m \cdot \gamma_f, кг/м^2$	
		Напор	Отсос	Напор	Отсос	Напор	Отсос
<5	0,5	0,8	0,6	12	9,0	16,8	12,6
10	0,65	0,8	0,6	15,6	11,7	21,9	16,4
20	0,85	0,8	0,6	20,4	15,3	28,6	21,4
40	1,1	0,8	0,6	26,4	19,8	37	27,7
49,8	1,198	0,8	0,6	28,56	21,42	39,98	29,74
50	1,2	0,8	0,6	28,8	21,6	40,32	30,24
53,1	1,23	0,8	0,6	29,52	22,14	41,33	31
60	1,3	0,8	0,6	31,2	23,4	43,68	32,76

Подсчет погонной ветровой нагрузки на наружные колонны.

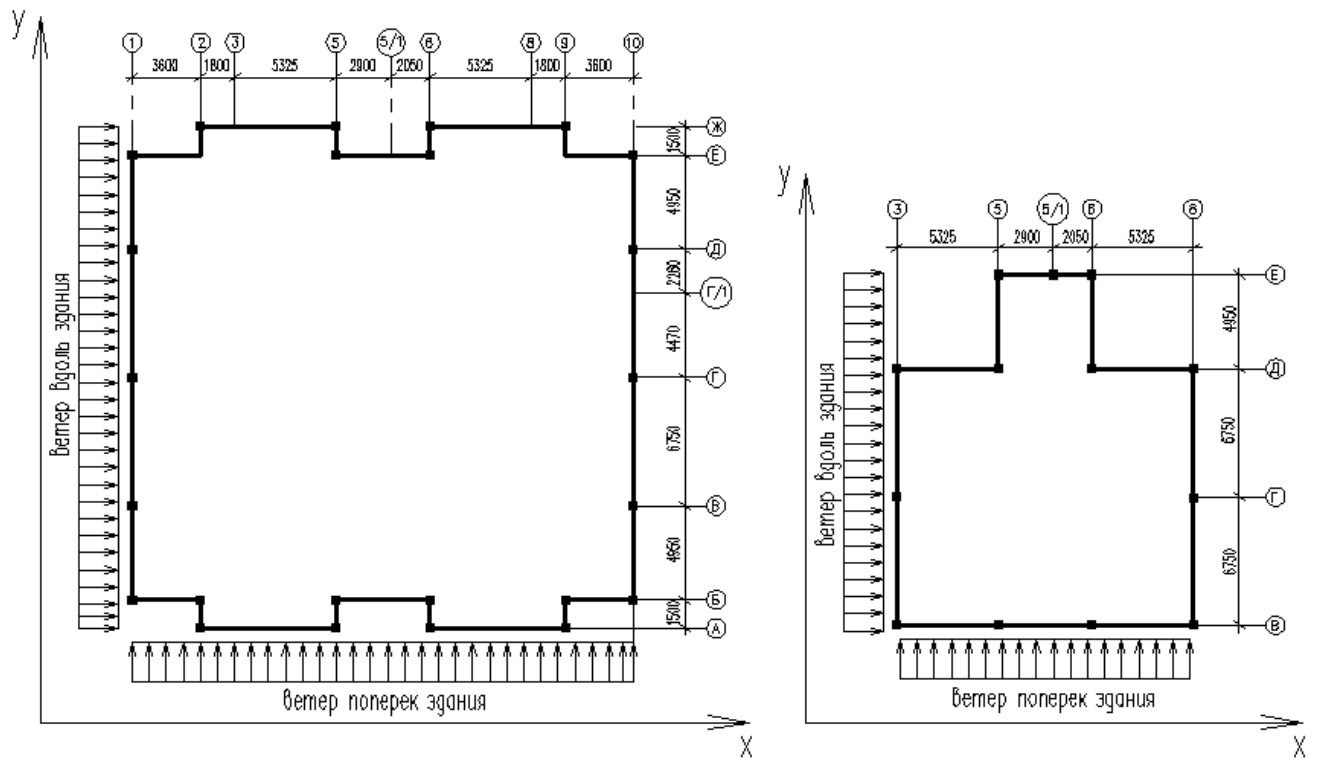


Рис.4. Планы типового и технического этажей (к определению ветровой нагрузки на колонны)

Таблица 2.2.

	Высота z, м.	Напор, кг/м					
		При ширине, м.					
		1,8	3,5625	0,75	2,475	5,85	6,75
1-16 этажи	<5	30,24	59,85	12,6	41,58	98,28	113,4
	10	39,42	78,01	16,43	54,2	128,12	147,83
	20	51,48	101,89	21,45	70,79	167,31	193,05
	40	66,6	131,81	27,75	91,58	216,45	249,75
	49,8	71,96	142,43	30,0	98,95	233,88	269,87
			поперек		вдоль		
Тех.этаж	z, м.	2,6625	5,1375	3,375	6,75	2,475	
	50	107,35	207,14	136,08	272,16	99,79	
	53,1	110,04	212,33	139,49	278,98	102,3	
			поперек		вдоль		

Таблица 2.3.

1-16 этажи	Высота z, м.	Отсос, кг/м					
		При ширине, м.					
		1,8	3,5625	0,75	2,475	5,85	6,75
	<5	22,68	44,89	9,45	31,19	73,71	85,05
	10	29,52	58,43	12,3	40,59	95,94	110,7
	20	38,52	76,24	16,05	52,97	125,19	144,45
	40	49,86	98,68	20,78	68,56	162,04	186,98
	49,8	53,53	105,95	22,31	73,61	173,98	200,75
Тех.этаж		поперек			ВДОЛЬ		
	z, м.	2,6625	5,1375	3,375	6,75	2,475	
	50	80,51	155,36	102,06	204,12	74,84	
	53,1	82,54	159,26	104,63	209,25	76,73	
		поперек			ВДОЛЬ		

Распределение ветровой статической нагрузки по высоте здания.

Ветер вдоль здания

Подсчитываем средние значения нагрузки по всей высоте здания.

- +5м. Н: $(12,6*2+41,58*2+98,28*2+113,4)/7 = 59,76$ кг/м
 О: $(9,45*2+31,19*2+73,71*2+85,05)/7 = 44,82$ кг/м
- +10м. Н: $(16,43*2+54,2*2+128,12*2+147,83)/7 = 77,90$ кг/м
 О: $(12,3*2+40,59*2+95,94*2+110,7)/7 = 58,34$ кг/м
- +20м. Н: $(21,45*2+70,79*2+167,31*2+193,05)/7 = 101,74$ кг/м
 О: $(16,05*2+52,97*2+125,19*2+144,45)/7 = 76,12$ кг/м
- +40м. Н: $(27,75*2+91,58*2+216,45*2+249,75)/7 = 131,62$ кг/м
 О: $(20,78*2+68,56*2+162,04*2+186,98)/7 = 98,53$ кг/м
- +49,8м. Н: $(30*2+98,95*2+233,88*2+269,87)/7 = 142,22$ кг/м
 О: $(22,31*2+73,61*2+173,98*2+200,75)/7 = 105,79$ кг/м
- +50м. Н: $(136,08*2+272,16+99,79)/4 = 161,03$ кг/м
 О: $(102,06*2+204,12+74,89)/4 = 120,77$ кг/м
- +53,1м. Н: $(139,49*2+278,98+102,3)/4 = 165,06$ кг/м
 О: $(104,63*2+209,25+76,73)/4 = 123,81$ кг/м

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ПГС-632.270102.2016.ПЗ				

Приводим распределенную по колоннам нагрузку к узловой и прикладываем ее в 18 узлах.

$$W_1' = (0,06+0,045)*4,35=0,457 \text{ т.}; W_1 = W_1' * 7 = 3,2 \text{ т.} / 2 = 1,6 \text{ т.}$$

$$W_2' = (0,078+0,058)*3,6+(0,102+0,076)*3,6=1,02 \text{ т.}; W_2 = 3,59 \text{ т.}$$

$$W_3' = (0,102+0,076)*6,0=1,07 \text{ т.}; W_3 = 3,74 \text{ т.}$$

$$W_4' = (0,132+0,098)*3,0+(0,102+0,076)*3,0=1,22 \text{ т.} W_4 = 4,29 \text{ т.}$$

$$W_5' = (0,132+0,098)*6,0=1,38 \text{ т.}; W_5 = 4,83 \text{ т.}$$

$$W_5 = W_6 = 4,83 \text{ т.}$$

$$W_7' = (0,132+0,098)*3,0+(0,142+0,106)*3,0=1,43 \text{ т.}; W_7 = 5,02 \text{ т.}$$

$$W_8' = (0,142+0,106)*6,0=1,49 \text{ т.}; W_8 = 5,22 \text{ т.}$$

$$W_9' = (0,142+0,106)*3,0+(0,165+0,124)*3,3=1,70 \text{ т.};$$

$$W_9 = [(0,142+0,106)*3*7+(0,165+0,124)*3,3*4]/2=4,51 \text{ т.}$$

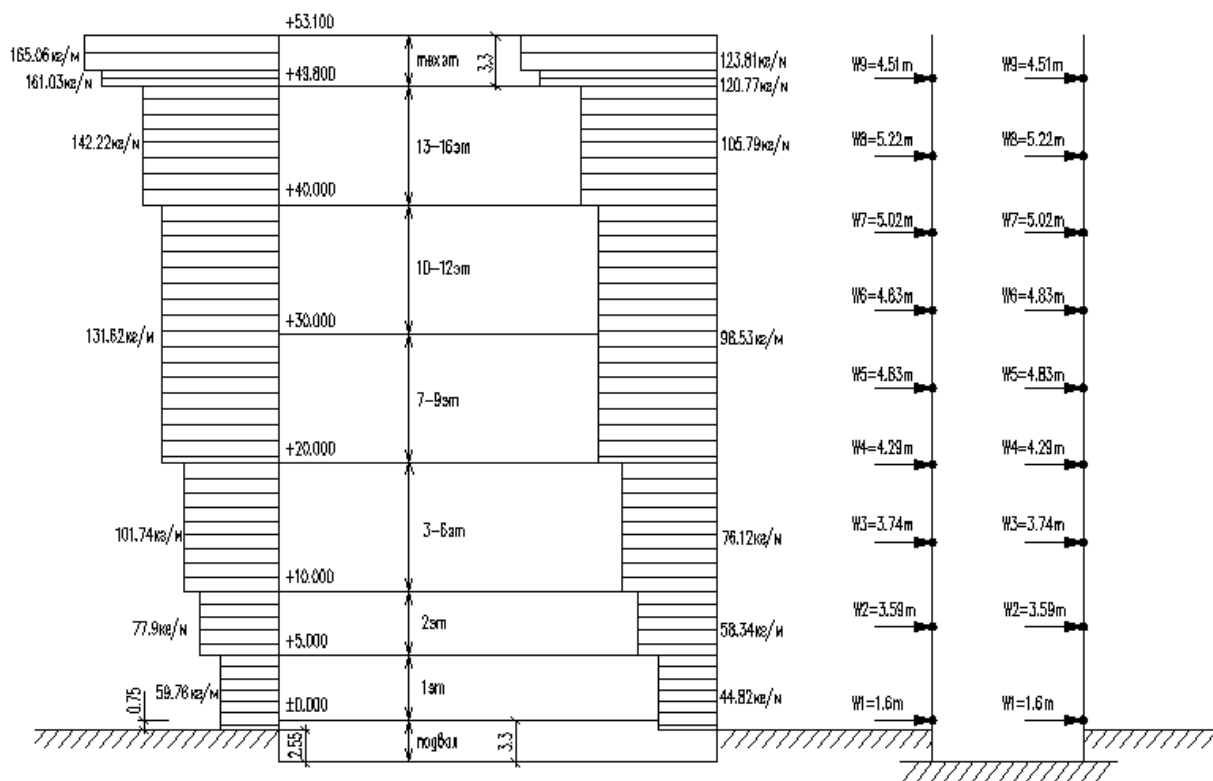


Рис.5. Схема приложения узловой ветровой нагрузки вдоль здания (загружение 4)

Ветер поперек здания

Подсчитываем средние значения нагрузки по всей высоте здания.

+5м.	Н: $(30,24*2+59,84*4)/6 = 49,98$ кг/м О: $(22,68*2+44,89*4)/6 = 37,49$ кг/м
+10м.	Н: $(39,42*2+78,01*4)/6 = 65,15$ кг/м О: $(29,52*2+58,43*4)/6 = 48,79$ кг/м
+20м.	Н: $(51,48*2+101,89*4)/6 = 85,09$ кг/м О: $(38,52*2+76,24*4)/6 = 63,67$ кг/м
+40м.	Н: $(66,6*2+131,81*4)/6 = 110,07$ кг/м О: $(49,86*2+98,68*4)/6 = 82,41$ кг/м
+49,8м.	Н: $(71,96*2+142,43*4)/6 = 118,94$ кг/м О: $(53,53*2+105,95*4)/6 = 88,48$ кг/м
+50м.	Н: $(107,35*2+207,14*2)/4 = 157,25$ кг/м О: $(80,51*2+155,36*2)/4 = 117,94$ кг/м
+53,1м.	Н: $(110,04*2+212,33*2)/4 = 161,19$ кг/м О: $(82,54*2+159,26*2)/4 = 120,9$ кг/м

Приводим распределенную по колоннам нагрузку к узловой и прикладываем ее в 18 узлах.

$$W_1' = (0,05+0,037)*4,35=0,378 \text{ т.}; W_1 = W_1' * 6 = 2,27 \text{ т.} / 2 = 1,14 \text{ т.}$$

$$W_2' = (0,065+0,049)*3,6+(0,085+0,064)*3,6=0,947 \text{ т.}; W_2 = 2,84 \text{ т.}$$

$$W_3' = (0,085+0,064)*6,0=0,894 \text{ т.}; W_3 = 2,68 \text{ т.}$$

$$W_4' = (0,085+0,064)*3,0+(0,11+0,082)*3,0=1,02 \text{ т. } W_4 = 3,06 \text{ т.}$$

$$W_5' = (0,11+0,082)*6,0=1,15 \text{ т.}; W_5 = 3,46 \text{ т.}$$

$$W_5 = W_6 = 3,46 \text{ т.}$$

$$W_7' = (0,11+0,082)*3,0+(0,119+0,088)*3,0=1,2 \text{ т.}; W_7 = 3,59 \text{ т.}$$

$$W_8' = (0,119+0,088)*6,0=1,242 \text{ т.}; W_8 = 3,73 \text{ т.}$$

$$W_9' = (0,119+0,088)*3,0+(0,161+0,12)*3,3=1,548 \text{ т.};$$

$$W_9 = [(0,119+0,088)*3*6+(0,161+0,12)*3,3*4]/2=3,72 \text{ т.}$$

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

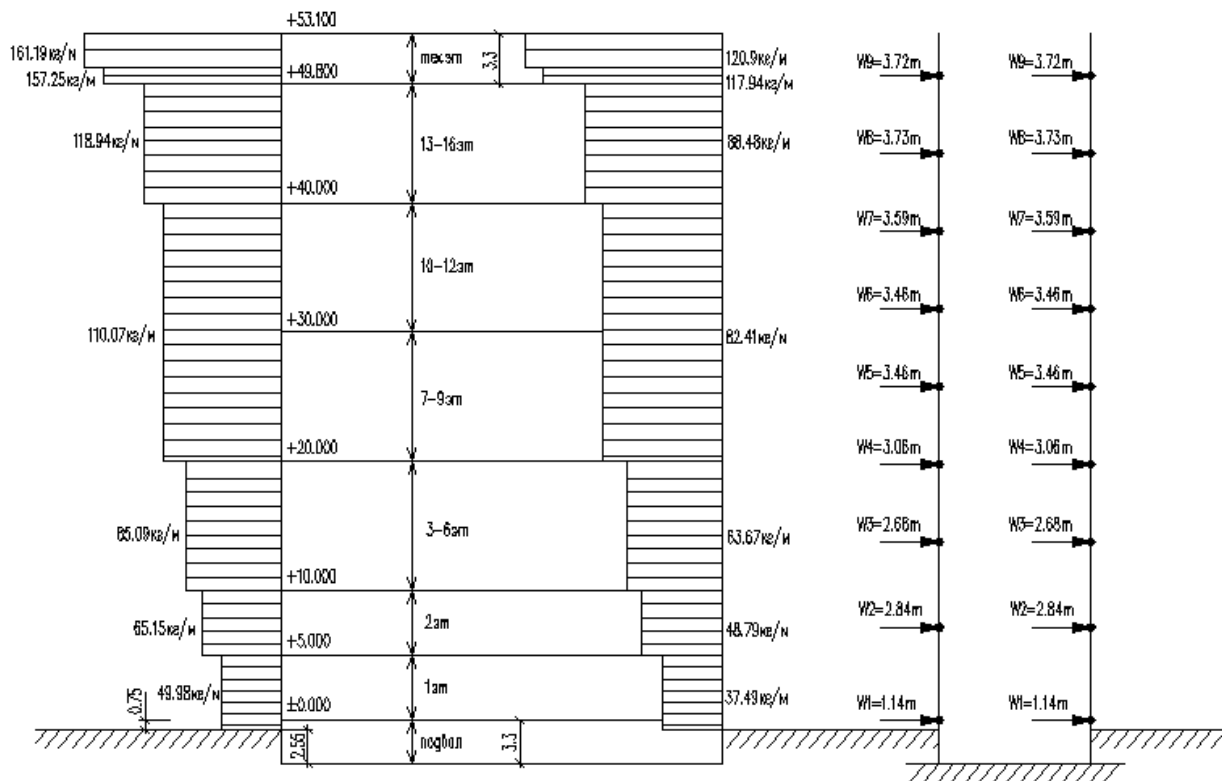


Рис.6. Схема приложения узловой ветровой нагрузки поперек здания (загружение 5)

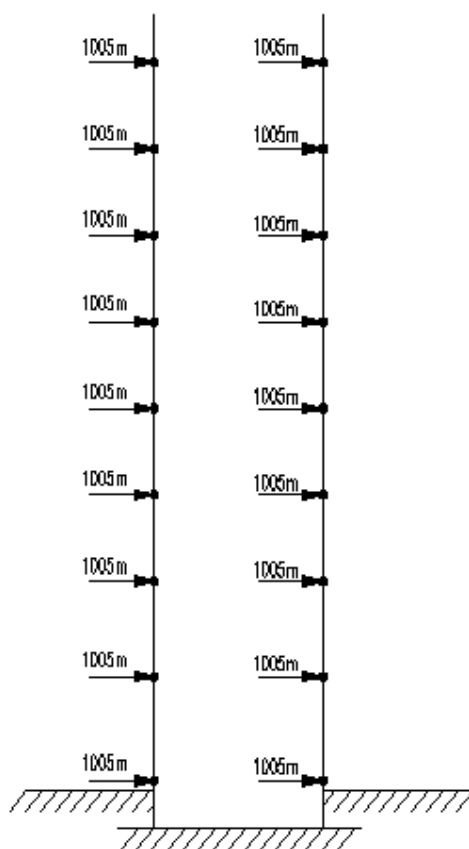


Рис. 7. Динамическая составляющая ветровой нагрузки (загружения 5, 6)

2.3. Расчетные сочетания усилий.

После сбора нагрузок составляется таблица РСУ.

Загружение 1 – собственный вес конструкций и снеговая нагрузка.

Загружение 2 – полезная нагрузка.

Загружение 3 – статический ветер вдоль х.

Загружение 4 – статический ветер вдоль у.

Загружение 5 – пульсационный ветер вдоль х.

Загружение 6 – пульсационный ветер вдоль у.

Загружение 7- снеговая нагрузка

Таблица 2.4.

№ загруз.	Вид загруз.	Объедин. врем.загр.	Знакопе-ремен.	Взаимоискл.		Сопутств.		γ_{∂}	Доля длит.	Коэф.РСУ 1-е осн.
				1 гр.	2 гр.	1 гр.	2 гр.			
1	0	0	0	0	0	0	0	1,1	1	1
2	1	0	0	0	0	0	0	1,2	0,35	1
3	9	0	0	1	0	0	0	1,4	0	1
4	9	0	0	1	0	0	0	1,4	0	1
5	7	0	1	1	0	0	0	0	0	1
6	7	0	1	1	0	0	0	0	0	1
7	1	0	0	0	0	0	0	1,4	0,7	0

2.4. Протокол расчета.

Протокол расчета от 10/04/2016

Computer: GenuineIntel 2.41GHz, RAM: 522988 KB
System: Microsoft Windows XP (Workstation), Version 5.1

14:56 65_ фиксированная память - 256 МБ, виртуальная память - 716 МБ.
14:56 173_ Исходные данные.
Файл C:\PROGRAM FILES\LIRA SOFT\LIRA\LDATA\16-эт дом2.TXT
14:56 168_ Ввод исходных данных основной схемы.
14:57 10_ Формирование форматов данных.
14:57 466_ Контроль исходных данных _1. Суперэлемент типа 2000.
14:57 12_ Контроль исходных данных _2. Суперэлемент типа 2000.
14:57 98_ Из системы уравнений исключено 47222 неизвестных.
X-0. Y-0. Z-0. UX-0. UY-0. UZ-47222.
14:57 1_ Данные записаны в файл расчета
C:\PROGRAM FILES\LIRA SOFT\LIRA\LWORK\16-эт дом2#00.16-эт дом2
14:57 523_ Упорядочение матрицы жесткости основной схемы.
Построение графа матрицы.
14:58 562_ Перенумерация в схеме
14:58 101_ Оптимизация времени расчета суперэлемента 2000.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ПГС-632.270102.2016.ПЗ					

14:59 520_ Информация о расчетной схеме суперэлемента типа 2000.

- порядок системы уравнений 287412
- ширина ленты 239588
- количество элементов 46170
- количество узлов 47942
- количество загрузений 6
- плотность матрицы 1%
- количество суперузлов 0
- размер виртуальной памяти 48889 Kb
- дисковая память : 155.792 М

14:59 522_ Ресурсы необходимые для выполнения расчета

1. Размер виртуальной памяти 19 - 20 М
2. Дисковая память : 318.106 М
 - форматы данных 39.000 М
 - матрица жесткости основной схемы 155.792 М
 - матрицы жесткости суперэлементов 0.000 М
 - динамика (f04) 46.048 М
 - перемещения (f07) 28.506 М
 - усилия (f08) 19.504 М
 - реакции (f09) 0.000 М
 - расчетные сочетания (f10) 29.256 М
3. Ориентировочное время расчета 23.87 мин.
 - Гаусс 1.17 мин.
 - динамика 21.84 мин.
 - расчетные сочетания 0.04 мин.

14:59 65_ Фиксированная память - 362 МБ, виртуальная память - 716 МБ.

14:59 575_ Формирование матрицы жесткости основной схемы.

14:59 578_ Разложение матрицы жесткости основной схемы.
Ориентировочное время работы 2 мин.

15:00 569_ Накопление масс

15:00 536_ Распределение масс для загрузки 5

Количество активных масс 18						
	X	Y	Z	UX	UY	UZ
	1844.03	0	0	0	0	0

15:00 536_ Распределение масс для загрузки 6

Количество активных масс 18						
	X	Y	Z	UX	UY	UZ
	0	1844.03	0	0	0	0

15:00 20_ Определение форм колебаний. Загрузка 5.

15:00 3_ Итерация 1. Ошибка 9.70E+001% точность 1.0E-004%.
Количество форм 3. Получено форм 0.
Достигнутая частота 0.00 Гц.

15:00 3_ Итерация 2. Ошибка 4.71E-003% точность 1.0E-004%.
Количество форм 3. Получено форм 2.
Достигнутая частота 1.76 Гц.

15:00 3_ Итерация 3. Ошибка 8.88E-014% точность 1.0E-004%.
Количество форм 3. Получено форм 3.
Достигнутая частота 3.68 Гц.

15:00 158_ Количество выполненных итераций 3

15:00 20_ Определение форм колебаний. Загрузка 6.

15:01 3_ Итерация 1. Ошибка 9.62E+001% точность 1.0E-004%.
Количество форм 3. Получено форм 0.
Достигнутая частота 0.00 Гц.

```

15:01 3_ Итерация 2. Ошибка 5.01E-005% точность 1.0E-004%.
        Количество форм 3. Получено форм 3.
        Достигнутая частота 1.96 Гц.
15:01 158_ Количество выполненных итераций 2
15:01 567_ Вычисление динамических сил. Загрузка 5
15:01 567_ Вычисление динамических сил. Загрузка 6
15:01 502_ Накопление нагрузок основной схемы.
15:01 37_ Суммарные узловые нагрузки на основную схему

```

	X	Y	Z	UX	UY	UZ
1-	0.0	0.0	1.562+4	-1.618-3	0.0	0.0
2-	0.0	0.0	2.468+3	-1.758-4	0.0	0.0
3-	-7.526+1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4-	0.0	-5.536+1	0.0	0.0	0.0	0.0
5- 1	-3.415+1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5- 2	-7.526+1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6- 1	0.0	-3.339+1	0.0	0.0	0.0	0.0
6- 2	0.0	-5.536+1	0.0	0.0	0.0	0.0

2.5. Результаты расчета.

2.5.1. Перемещения узлов.

В программном комплексе «Лира» в режиме результатов расчета определяем наибольшие возможные перемещения узлов. Для этого по мозаике и изополям перемещений выбираем узлы с наибольшими сдвигами в каком-либо из загружений. Суммарные перемещения для выбранных узлов от всех загружений определяем по таблицам, которые создаются в программе.

Единицы измерения линейных перемещений: мм
Единицы измерения угловых перемещений: RD*1000

Wed 00:13:29 2016 16-ЭТ основная схема 1

П Е Р Е М Е Щ Е Н И Я У З Л О В .						
	5814	6903	7423	7540	8155	9445
1 - ЗАГРУЖЕНИЕ 1						
X	.94573	.99952	1.0373	1.0312	1.0640	1.1340
Y	-8.3376	-7.9709	-7.6354	-8.0076	-8.1257	-8.2990
Z	-6.7739	-10.065	-8.3697	-9.3740	-7.9603	-9.3038
UX	-.43887	-.42986	-.09435	-.48271	-.91076	-1.8935
UY	-.26837	-1.3800	1.2188	-1.6429	.27293	-.50504
2 - ЗАГРУЖЕНИЕ 2						
X	.19105	.20264	.21073	.20992	.21742	.23298
Y	-1.9952	-1.9129	-1.8377	-1.9214	-1.9481	-1.9864
Z	-.98265	-1.3512	-1.2589	-1.3053	-1.1501	-1.3040
UX	-.04424	-.09432	-.00887	-.08675	-.11498	-.28106
UY	-.03933	-.12671	.11805	-.17390	.02207	-.07852
3 -						
X	10.860	10.740	10.654	10.653	10.566	10.393
Y	2.2994	1.3630	.52830	1.4673	1.7797	2.1955

Z	-.23850	.10688	-.05239	.09763	-.02720	-.18688
UX	-.00201	-.02051	-.00095	-.02076	-.00385	.00150
UY	.08463	-.01806	.04122	.01452	.06780	.08484
4 -						
X	-.00381	-.00294	-.00160	-.00268	-.00254	-.00201
Y	6.1769	6.1809	6.1838	6.1805	6.1790	6.1774
Z	.20259	.09070	.03156	.04164	-.00973	-.03524
UX	-.09975	-.10063	-.12009	-.10321	-.09461	-.04085
UY	-.01183	-.00786	-.00379	.00153	-.01945	-.00804
5 - 1						
X	6.9831	6.9083	6.8545	6.8542	6.8000	6.6922
Y	1.4313	.84870	.32916	.91361	1.1080	1.3667
Z	-.16164	.07484	-.03681	.06793	-.01994	-.12755
UX	-.00191	-.01538	-.00097	-.01559	-.00313	.00093
UY	.05768	-.01294	.02967	.01014	.04618	.05805
5 - 2						
X	10.860	10.740	10.654	10.653	10.566	10.393
Y	2.2994	1.3630	.52830	1.4673	1.7797	2.1955
Z	-.23850	.10688	-.05239	.09763	-.02720	-.18688
UX	-.00201	-.02051	-.00095	-.02076	-.00385	.00150
UY	.08463	-.01806	.04122	.01452	.06780	.08484
6 - 1						
X	-.00343	-.00262	-.00128	-.00238	-.00228	-.00182
Y	5.3780	5.3816	5.3842	5.3812	5.3799	5.3784
Z	.18681	.08187	.02731	.03643	-.01109	-.03363
UX	-.09246	-.09316	-.11144	-.09558	-.08757	-.03748
UY	-.01133	-.00728	-.00355	.00149	-.01836	-.00768
6 - 2						
X	-.00381	-.00294	-.00160	-.00268	-.00254	-.00201
Y	6.1769	6.1809	6.1838	6.1805	6.1790	6.1774
Z	.20259	.09070	.03156	.04164	-.00973	-.03524
UX	-.09975	-.10063	-.12009	-.10321	-.09461	-.04085
UY	-.01183	-.00786	-.00379	.00153	-.01945	-.00804

По узлам, имеющим максимальные перемещения по осям x и y, **5814** и **7423** определяем суммарные перемещения от всех нагрузок. Получаем следующие данные: $\Delta x=27$ мм., $\Delta y=9$ мм., $\Delta z= - 24$ мм., что меньше $H/500=106$ мм. Следовательно, жесткость здания обеспечена. На рис.8 показаны изополю перемещений узлов по x и y покрытия 16-го этажа. От данного вида загрузки и по данным направлениям происходят наибольшие перемещения.

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

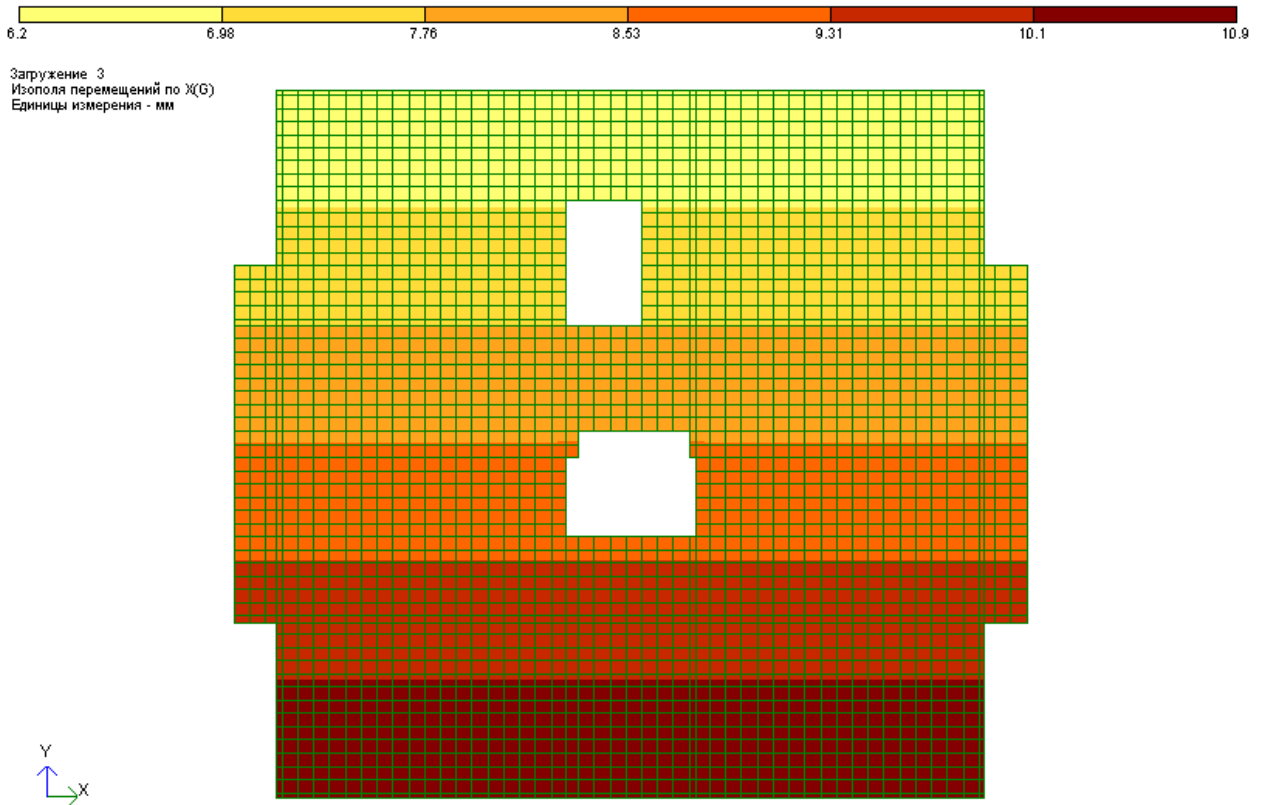


Рис.8. Изополя перемещений.

2.5.2. Армирование колонн.

Колонны цокольного этажа наиболее нагруженные. В программе ЛИРА производим армирование всех колонн подвала. По таблице РСУ определяем в них максимальные усилия N , M_y , M_z и выбираем несколько колонн с наибольшими величинами (значения усилий см.лист 5). Для выбранных элементов создаем таблицу результатов армирования (данная таблица приведена ниже). Из таблицы видно, что наибольшая площадь арматуры в элементе **44966**. По данному элементу и подбирается арматура для всех колонн цокольного этажа.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОДБОРА АРМАТУРЫ

ДАТА:10 04 2016 КОД: 16-эт дом2 ЛИРА (Ж/б конструкции) ЛИРА софт. КИЕВ СТР. 1

Э	С	ПРОДОЛЬНАЯ АРМАТУРА (см2)	ПОПЕРЕЧНАЯ АРМАТУРА		ШИРИНА
			ASW1 (см2)	ASW2 (см2)	РАСКРЫТИЯ
Л	Е				
Е	Ч				ТРЕЩИН
М	Е				(мм)
Е	Н	----- Угловая -----	---- У граней сечения ----	ПРИ ШАГЕ (см)	ПРИ ШАГЕ (см)

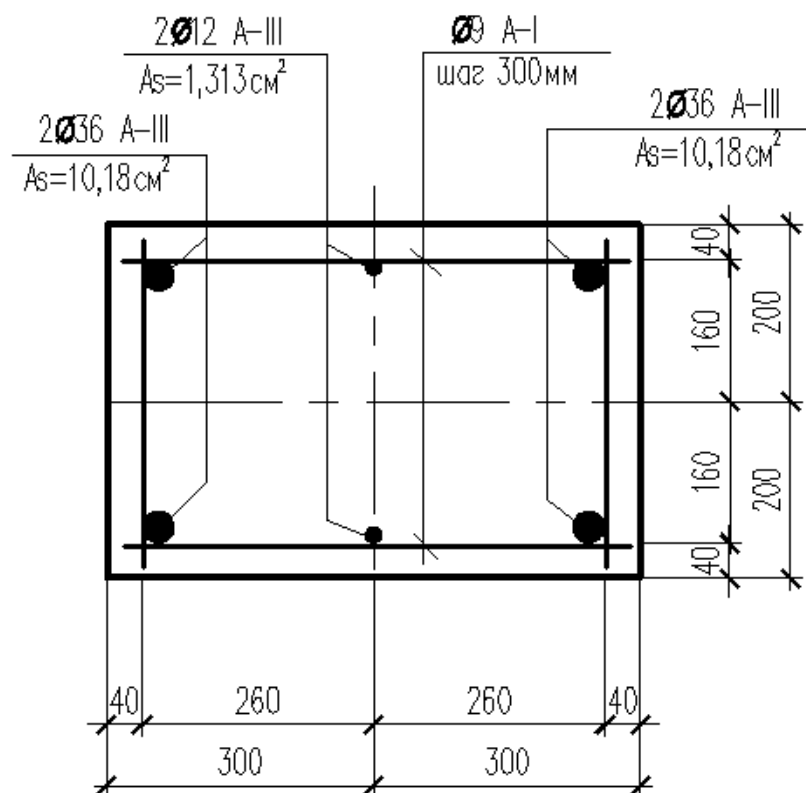


Рис.9. Армирование колонны.

2.5.3. Армирование плиты перекрытия.

В программе ЛИРА производим армирование плиты перекрытия типового этажа. В режиме результатов расчета имеются цветовые схемы, по которым определяется требуемое количество арматуры на разных участках плиты. Участки выделены цветом, а соответствующая им площадь арматуры показана на шкале. Таким образом, определяем количество необходимой арматуры в нижнем и верхнем сечениях плиты по осям X и Y, и расположение каркасов так же вдоль осей X и Y. Описанные схемы армирования плиты представлены на рис. 10-15.

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

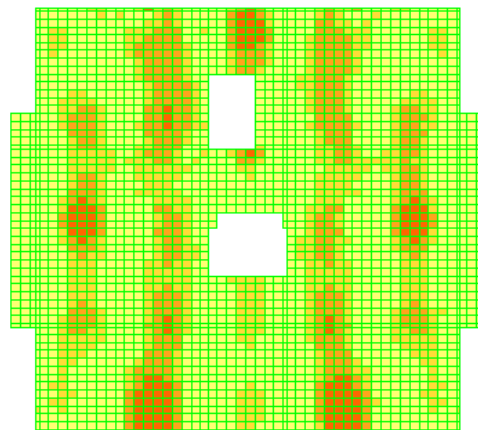
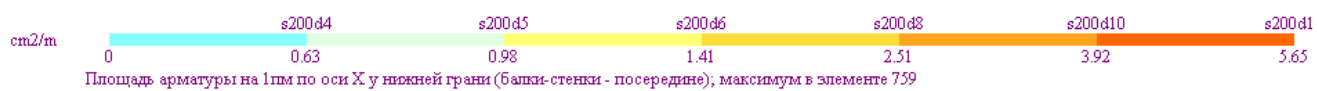


Рис.10. Арматура по оси X у нижней грани сечения.

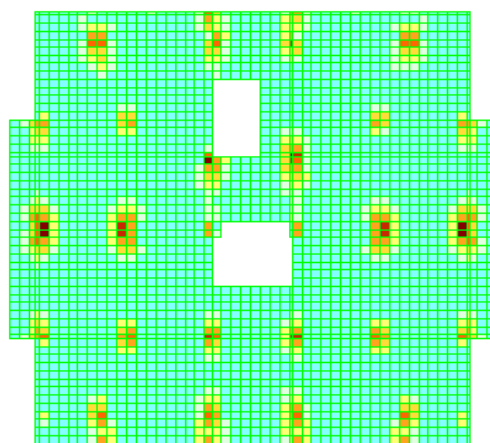
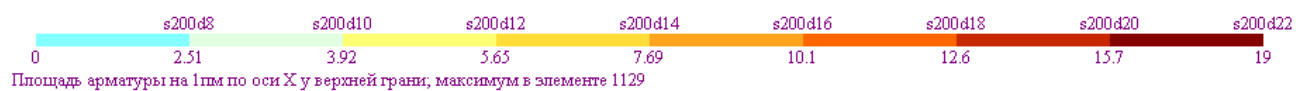
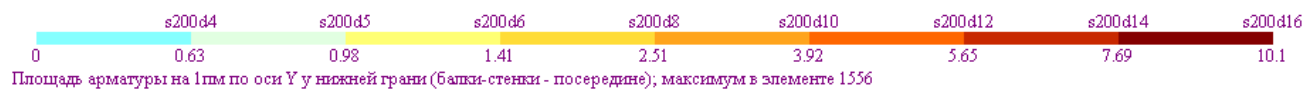


Рис.11. Арматура по оси X у верхней грани сечения.

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



Площадь арматуры на 1мм по оси Y у нижней грани (Башки-стенки - посередине), максимум в элементе 1556

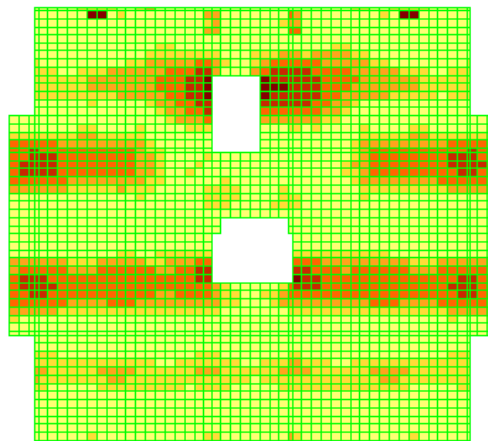
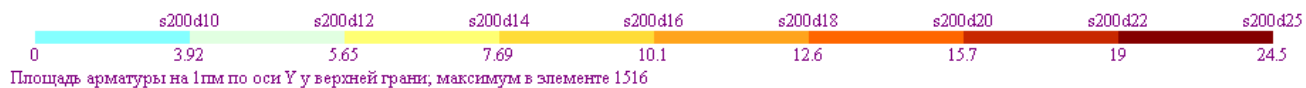


Рис.12. Арматура по оси Y у нижней грани сечения.



Площадь арматуры на 1мм по оси Y у верхней грани, максимум в элементе 1516

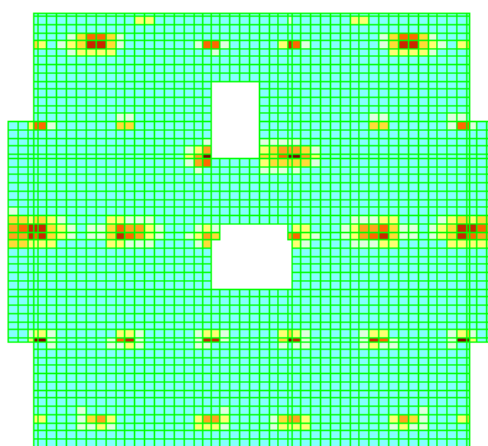


Рис.13. Арматура по оси Y у верхней грани сечения.

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3. Технология строительного производства.

Технологическая карта разработана на возведение монолитных железобетонных конструкций (ядра жесткости, перекрытия) типового этажа 16-этажного жилого дома с размерами в плане 26,4x26,4м (по осям) и производство работ нулевого цикла.

Устройство монолитных железобетонных конструкций осуществляется с применением опалубочной системы «PERI» (Германия) с удельной массой опалубки до 25кг: для ядра жесткости используется крупнощитовая опалубка, для перекрытия – разборно-переставная.

В состав работ, рассматриваемых технологической картой, входят:

- монтаж опалубки;
- установка арматуры;
- укладка и уплотнение бетонной смеси;
- уход за бетоном в процессе твердения;
- демонтаж опалубки.

Работы ведутся в летний период.

До начала монтажа крупнощитовой опалубки должны быть выполнены следующие работы: разбивка осей стен монолитного ядра; нивелировка поверхности перекрытия; произведена разметка положения стен в соответствии с проектом; на поверхность перекрытия краской должны быть нанесены риски, фиксирующие рабочее положение опалубки; подготовлена монтажная оснастка и инструмент; основание очищено от грязи и мусора.

3.1. Опалубочные работы.

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

Поступившие на строительную площадку элементы опалубки размещают в зоне действия башенного крана КБ-503. Все элементы опалубки должны храниться в положении соответствующем транспортному,

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

рассортированные по маркам и типоразмерам. Хранить элементы опалубки необходимо под навесом в условиях, исключающих их порчу. Щиты укладываются в штабели высотой не более 1-1,2м на деревянных прокладках. Остальные элементы в зависимости от габаритов и массы укладываются в ящики.

Монтаж и демонтаж крупнощитовой опалубки ведут при помощи башенного крана КБ-503.

Крупнощитовая опалубка состоит из крупногабаритных щитов, стоек, элементов соединения и крепления. Щиты оборудуются подмостями для бетонирования, регулировочными и установочными домкратами.

Монтаж опалубки следует начинать с укладки по всему контуру бетонизируемой конструкции маячных реек. Внутренняя грань рейки должна совпадать с наружной гранью бетонизируемой стены. После выверки маячных реек на них яркой краской наносят риски, обозначающие граничное положение опалубочных щитов, после чего краном монтируют щиты по длине стены. Опалубку стен ядра жесткости устанавливают в два этапа: сначала монтируют опалубку одной стороны стены на всю высоту этажа, а после установки арматуры монтируют опалубку второй стороны (рис.1).

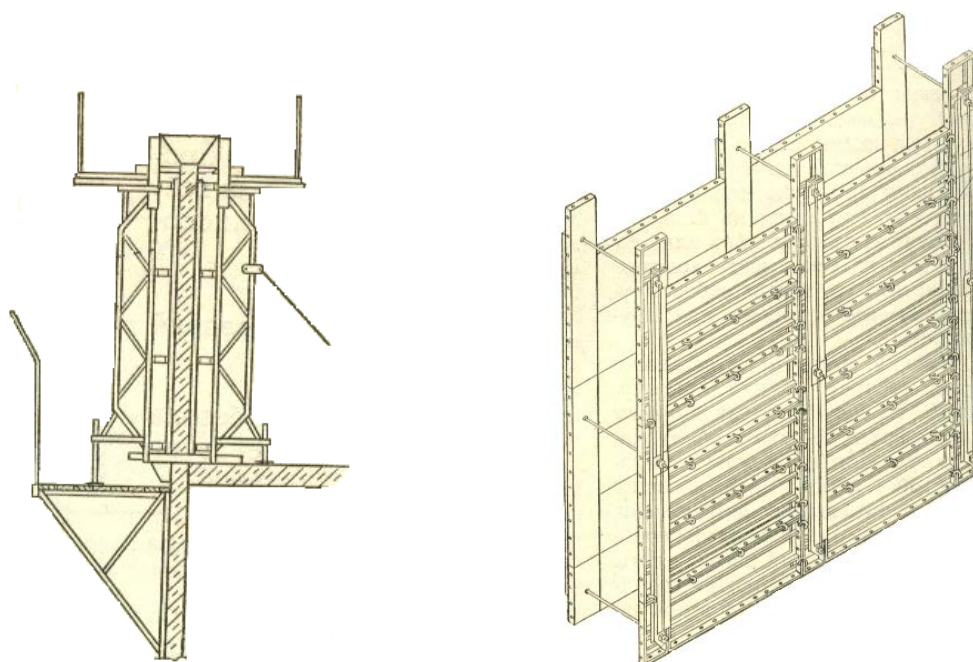


Рис.1. Опалубка стен монолитного ядра жесткости

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Разборно-переставная опалубка состоит из отдельных щитов, продольных и поперечных балок и вилок для их установки, опор.

Щиты данной опалубки устанавливают вручную. Крестовые головки ПЕРИ с щеколдами вставляют в опоры. Крестовые головки без щитов должны быть застрахованы штырем (рис.2).

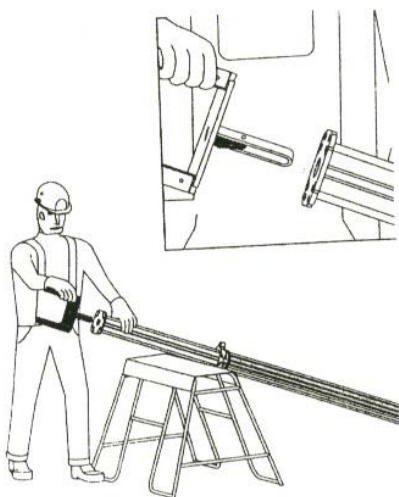


Рис.2. Подготовка опор к установке

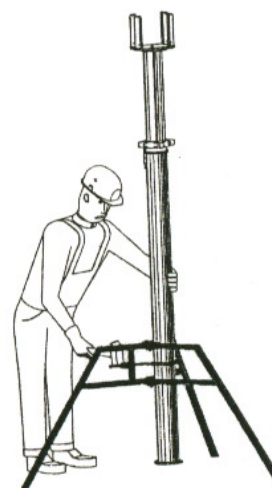


Рис.3. Установка опор

Опоры с крестовыми головками страхуются треногой, которая в этом случае служит только помощью для установки (рис.3).

При высоте опалубки более 3-х метров устанавливаются опоры МУЛЬТИПРОП, которые раскрепляются с помощью специальных рам (рис.4), либо опоры ПЕП с диагональным креплением (рис.5).

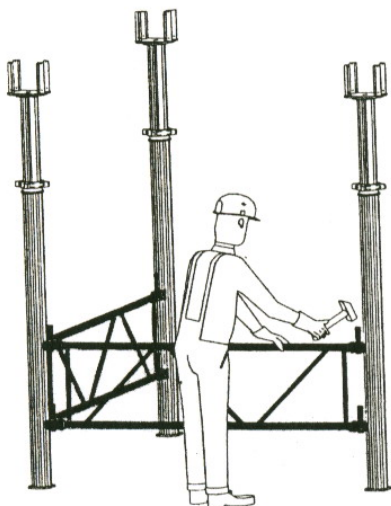


Рис.4. Установка опор МУЛЬТИПРОП

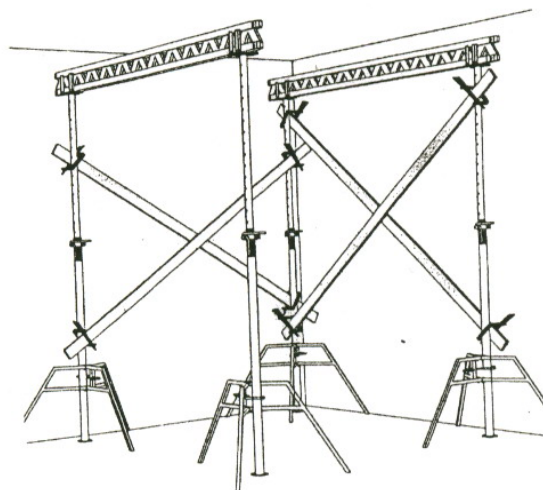


Рис.5. Установка опор ПЕП

Опоры с крестовыми головками вымеряются. Затем с помощью монтажной вилки продольные балки с пола закладываются в головки. Головка надежно держит одну или две балки, предотвращая опрокидывание (рис.6).

Поперечные балки закладываются также с пола с помощью монтажной вилки (рис.7).

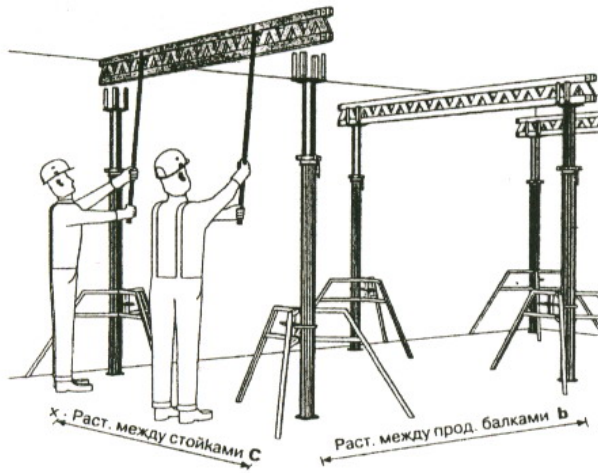


Рис.6. Установка продольных балок

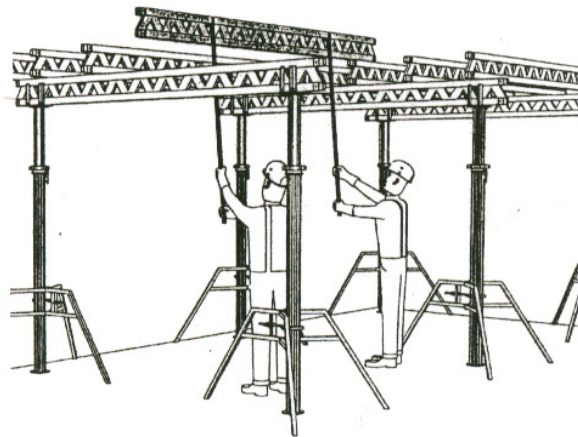


Рис.7. Установка поперечных балок

Далее производится укладка щитов. Поперечные балки подгоняются в местах примыкания щитов фанеры. Щиты укладываются и для страховки, во избежание опрокидывания балок, прибиваются гвоздями (рис.8). Опалубку нужно отнивелировать, и поверхность щитов обработать ПЕРИ Вio Clean.

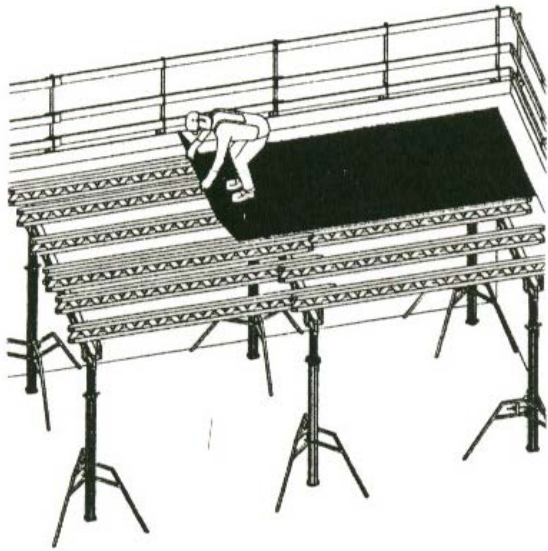


Рис.8. Укладка щитов

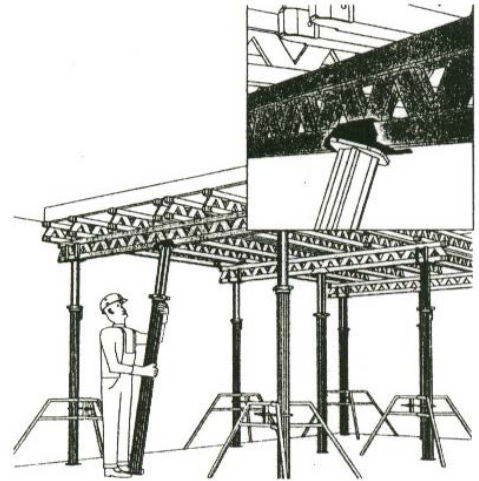


Рис.9. Установка промежуточных опор

опор

Следом устанавливаются промежуточные опоры (рис.9). Для этого головка-захват с щеколдой вставляется в промежуточную опору, и опоры устанавливаются на расстоянии «с» друг от друга. Промежуточная опора устанавливается между узлами балки, при этом балку можно нагружать до расчетных 28кН.

За состоянием установленной опалубки должно вестись непрерывное наблюдение в процессе бетонирования. В случае непредвиденных деформаций отдельных элементов опалубки или недопустимого раскрытия щелей следует устанавливать дополнительные крепления и исправлять деформированные места.

В комплексном технологическом процессе по возведению монолитных конструкций распалубливание (съем опалубки) является одной из важных и трудоемких операций. Распалубливание конструкций следует производить аккуратно, с тем чтобы обеспечить сохранность опалубки для повторного применения, а также избежать повреждений бетона. Демонтаж опалубки разрешается проводить только после достижения бетоном требуемой, согласно СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции», прочности и с разрешения производителя работ.

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Снимать боковые элементы опалубки, не несущие нагрузок, можно по достижении бетоном прочности, обеспечивающей сохранность углов, кромок и поверхностей. Боковые щиты стен монолитного ядра, плиты перекрытия снимают через 48...72 ч. Эти сроки устанавливаются на месте в зависимости от вида цемента и температурно-влажностного режима твердения бетона.

Демонтаж опалубки перекрытия начинается со снятия промежуточных опор (рис.10).

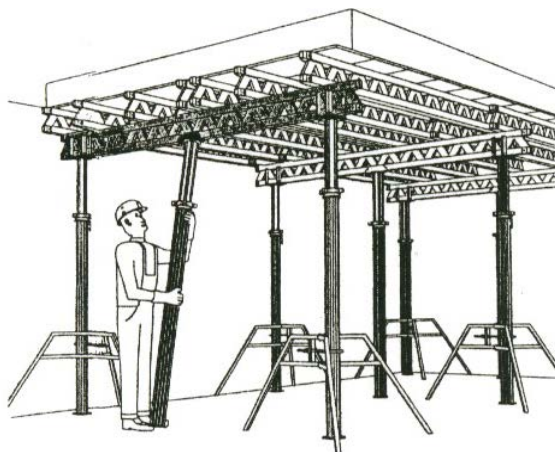
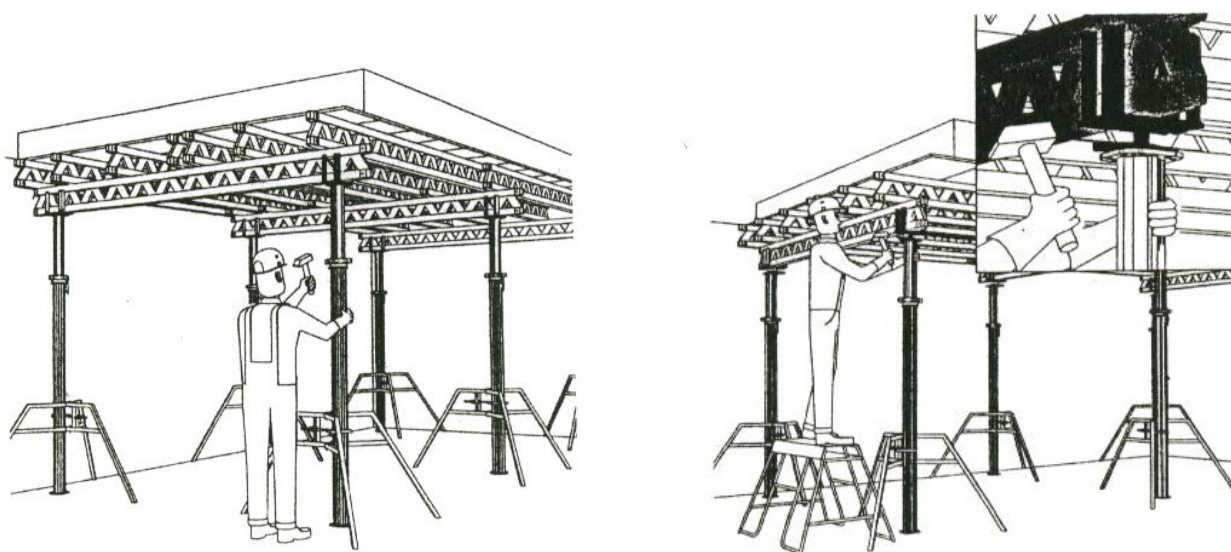


Рис.10. Демонтаж промежуточных опор

Опоры с крестовой головкой опускаются примерно на 4см. При применении падающей головки фирмы ПЕРИ достаточен лишь один удар молотка, чтобы опустить опалубку на 4см (рис.11,12). Перед следующим применением «падающая» головка вытягивается и расклинивается.



Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ПГС-632.270102.2016.ПЗ

Лист

Рис.11. Опускание опор
помощи

Рис.12. Опускание опор при

падающей головки фирмы ПЕРИ

Теперь есть достаточно места, чтобы опрокинуть поперечные балки и по частям демонтировать. Остаются только те поперечные балки, которые находятся в местах примыкания фанерных щитов (рис.13).

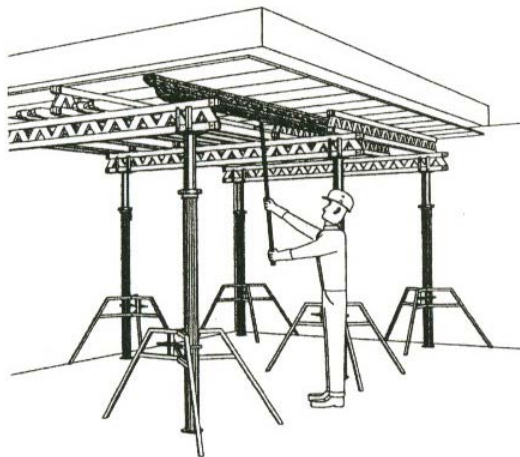


Рис.13. Демонтаж поперечных балок

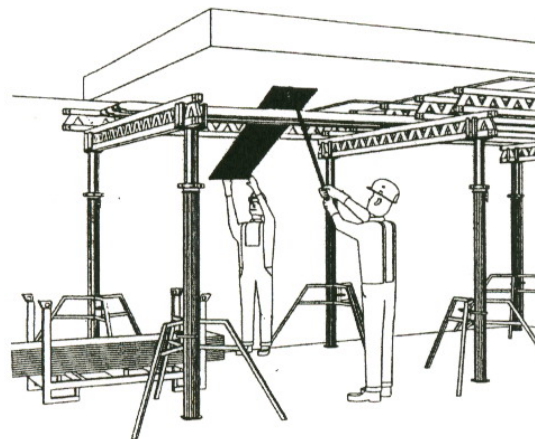


Рис.14. Демонтаж щитов

Далее демонтируются щиты и складываются аккуратно друг на друга. В штабеле торцы фанеры очищаются от частиц бетона (рис.14).

Демонтируются оставшиеся поперечные и продольные балки и укладываются в паллеты (рис.15).

Опоры с крестовыми головками демонтируются и складываются также в транспортировочные паллеты (рис.16).

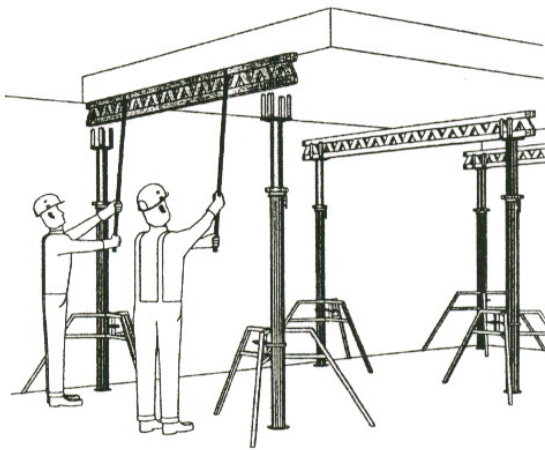


Рис.15. Демонтаж продольных балок.

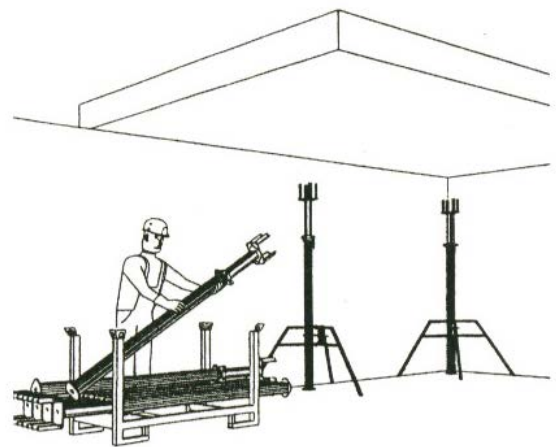


Рис.16. Демонтаж опор

Перед первым и каждым следующим применением края фанерных пластин обрабатываются ПЕРИ Bio Clean (рис.17). Благодаря этому щиты дольше сохраняются и могут быть легко монтированы и демонтированы.

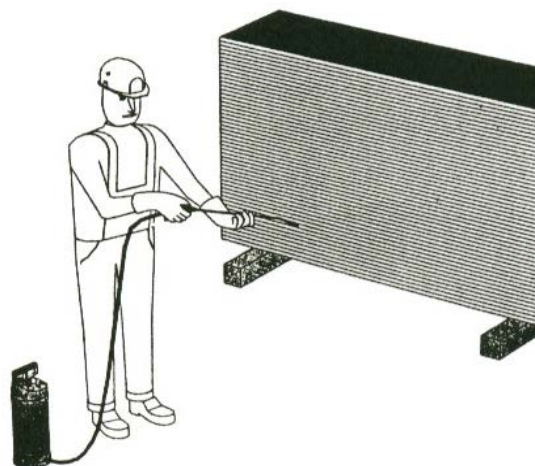


Рис.17. Обработка фанерных пластин ПЕРИ Bio Clean

При съеме опалубки стен сначала обрезают стяжные болты или проволочные скрутки, далее снимают стойки, после чего отрываюот бетона отдельные щиты.

После снятия опалубки необходимо:

- произвести визуальный осмотр элементов опалубки;
- очистить от налипшего бетона все элементы опалубки;

- произвести сортировку элементов опалубки по маркам.

3.2. Арматурные работы.

До монтажа арматуры необходимо:

- тщательно проверить соответствие опалубки проектным размерам и качество ее выполнения;
- составить акт приемки опалубки;
- подготовить к работе такелажную оснастку, инструменты и электросварочную аппаратуру;
- очистить арматуру от ржавчины;
- проемы в перекрытиях закрыть деревянными щитами или поставить временное ограждение.

Армирование железобетонных конструкций состоит из заготовки арматурных элементов, транспортирования элементов на объект строительства, соединения монтажных единиц в проектном положении в единую армоконструкцию.

Арматура железобетонных конструкций должна изготавливаться и маркироваться в полном соответствии с рабочими чертежами и требованиями СНиП 3.03.01-87.

Плоские и пространственные каркасы массой до 50кг. подают к месту монтажа башенным краном в пачках и устанавливают вручную. Отдельные стержни подают к месту монтажа пучками, сетки - при помощи траверсы по три штуки.

Монтаж арматуры следует вести в строгом соответствии с рабочими чертежами.

Работы по армированию перекрытий вести в следующей последовательности:

- установить и закрепить на палубе проемообразователи, крепление произвести на болтах;

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- уложить нижнюю арматурную сетку; для образования защитного слоя между арматурой и опалубкой установить пластмассовые или цементно-песчаные фиксаторы в шахматном порядке с шагом 0,8м (для стен – с шагом 1м);

- проложить трубные разводки электротехнических и слаботочных сетей;

- вдоль торцов перекрытий и в опорных местах перекрытий в соответствии с проектом произвести раскладку пространственных каркасов, закрепив их к арматуре нижних сеток проволочными скрутками;

- уложить верхние сетки на специальные фиксаторы, удерживающие сетки в проектном положении, устанавливаемые с шагом 0,75м в шахматном порядке и прихваченные сваркой к нижним сеткам;

- установить закладные детали, крепление их выполнить сваркой электродами Э-42 к пространственным каркасам.

Передвижение по уложенной арматуре, во избежание деформирования сеток, осуществлять по инвентарным мостикам-настилам шириной не менее 0,6м.

Соединяются арматурные элементы в единую конструкцию электродуговой сваркой с нахлестом.

Приемка смонтированной арматуры осуществляется до укладки бетонной смеси и оформляется актом на скрытые работы. С этой целью проводят наружный осмотр и инструментальную проверку размеров конструкций по чертежам. Расположение каркасов, стержней, их диаметр, количество и расстояние между ними, а также наличие и положение фиксаторов должны точно соответствовать проекту. Сварные стыки, узлы и швы, выполненные при монтаже арматуры, контролируются наружным осмотром и выборочными испытаниями. Собранная арматурная конструкция должна обеспечить неизменяемость формы при бетонировании.

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3.3. Бетонирование стен ядра жесткости и перекрытий.

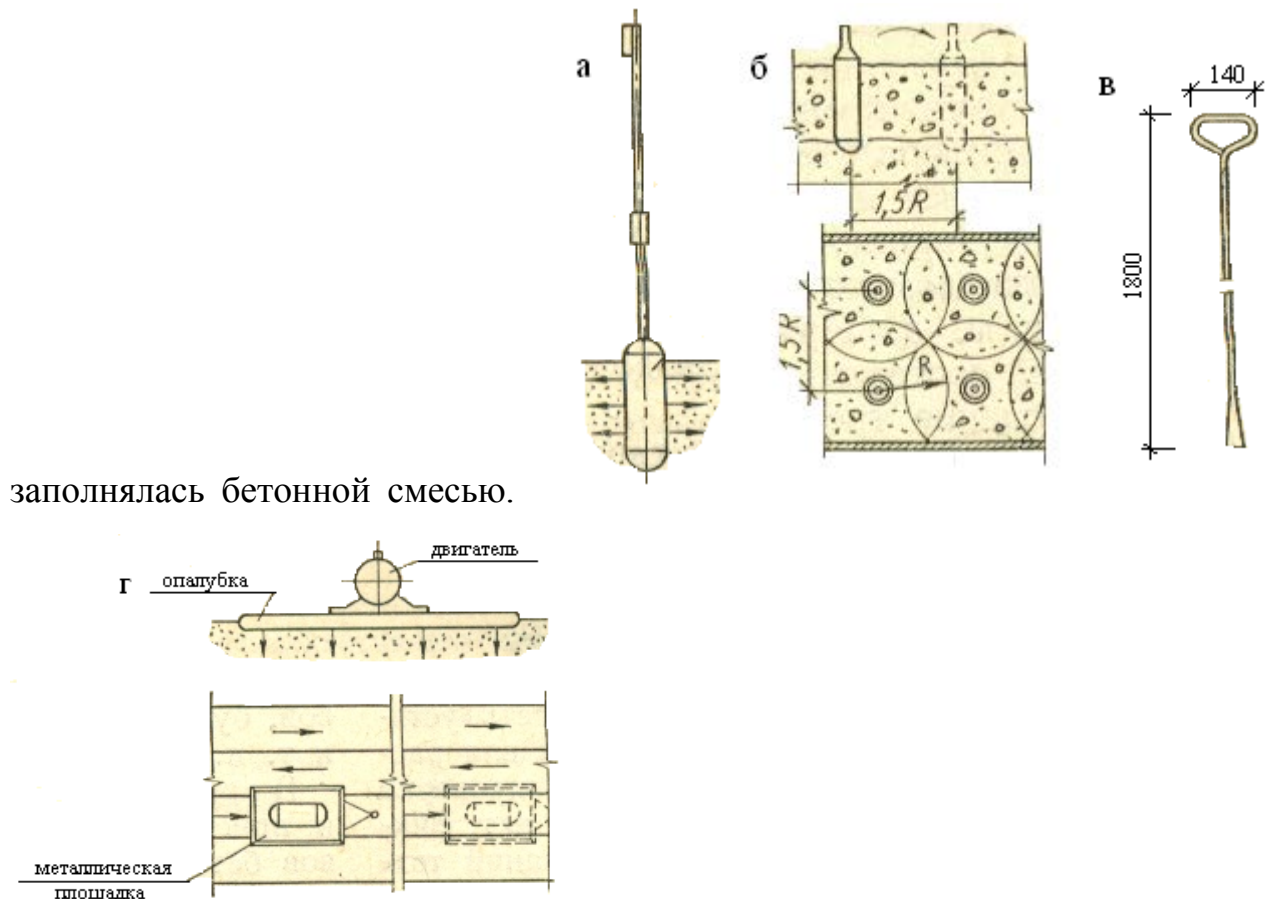
Приготовление бетонной смеси ведется вне строительной площадки. Транспортирование бетонной смеси от места приготовления до объекта строительства осуществляется автобетоносмесителями СБ-159Б-2. Подача бетонной смеси к месту укладки осуществляется при помощи стационарного бетононасоса ВN-700 и распределительной стрелы САБР- 1. Основное требование при транспортировании бетонной смеси и подаче к месту укладки – сохранность ее качества, которое оценивается по однородности заданных свойств: подвижность, расслаиваемость, плотность и др.

В состав работ по бетонированию входят:

- прием и подача бетонной смеси;
- укладка и уплотнение бетонной смеси при бетонировании стен ядра жесткости и перекрытий;

Стены бетонируют участками, заключенными между дверными проходами. Бетонную смесь укладывают слоями 30-40см. Каждый слой бетона тщательно уплотняют глубинными вибраторами (рис.18,а,б). Глубина погружения рабочей части вибратора при уплотнении вновь уложенной бетонной смеси в ранее уложенный слой 5-10см. Шаг перестановки вибратора не должен превышать 1,5 радиуса его действия. В углах и у стенок опалубки бетонную смесь дополнительно уплотняют штыкованием ручными шуровками (рис.18,в). Касание вибратора во время уплотнения бетонной смеси к арматуре и опалубке не допускается. Вибрирование на одной позиции заканчивается при прекращении оседания и появлении цементного молока на поверхности бетона. Извлекать вибратор при перестановке следует медленно, не включая двигателя, чтобы пустота под наконечником равномерно

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



заполнялась бетонной смесью.

Рис.18. Вибраторы для уплотнения бетонной смеси:
 а – вибратор глубинный; б – установка глубинного вибратора; в –
 шуровка; г – поверхностный вибратор и его передвижка

Бетонная смесь в перекрытии уплотняется глубинными и поверхностными вибраторами (рис.18,г). Окончательное выравнивание поверхности бетона осуществляется при помощи виброрейки. Продолжительность вибрирования на одной позиции составляет 25-40 секунд.

При укладке должно быть соблюдено основное правило – новая порция бетонной смеси должна быть уложена до начала схватывания цемента в ранее уложенном слое. Этим исключается необходимость устройства рабочих швов по высоте конструкции.

3.4. Выдерживание бетона.

В процессе выдерживания осуществляют уход за бетоном:

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- поддержание температурно-влажностного режима, необходимого для нарастания прочности бетона;

- предотвращение значительных температурно-усадочных деформаций и образования трещин;

- предохранение твердеющего бетона от ударов, сотрясений, других воздействий, ухудшающих качество бетона в конструкции.

Свежеуложенный бетон поддерживают во влажном состоянии путем периодических поливок и предохраняют летом от солнечных лучей защитными покрытиями.

Свежеуложенный бетон не должен подвергаться действию нагрузок и сотрясений. Движение людей по забетонированным конструкциям, а также установка на этих конструкциях лесов и опалубки допускается только по достижении бетоном прочности не менее 1,5 МПа. Мероприятия по уходу за бетоном, их продолжительность и периодичность отмечают в журнале бетонных работ.

Состав мероприятий по уходу за бетоном, порядок и сроки их проведения и контроль за их выполнением, последовательность и сроки распалубки конструкций должны устанавливаться строительной лабораторией и утверждаться техническим руководителем строительства.

Для сокращения сроков распалубки и получения высокой прочности бетона в раннем возрасте применяем при приготовлении бетонных смесей суперпластификаторы (0,8-1,0% от объема).

В качестве суперпластификаторов могут применяться:

- сульфированные меламиноформальдегидные смолы 10-03 НИЛ-10, МФАС (ТУ-44-3-505-81; ЗУ 6-05-192-82);

- продукты конденсации нафтоменосульфокислоты С-3,30-03,40-03,0-4 (ТУ-384-02-58-72);

- модифицированные мегносульфаты ЛТМ, ЛС1М-2, НИЛ-20, МС-1 (ТУ 65-08-74-08; ТУ 400-802-4-80; ТУ 67-542-83).

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Приемку конструкций производить после набора бетоном проектной прочности. Категорически запрещается заделка раковин и затирка поверхностей до приемки железобетонных конструкций.

Приемку законченных железобетонных конструкций оформить актом приемки ответственных конструкций.

3.5. Контроль качества выполнения работ.

Таблица 3.5.

Параметр	Величина параметра	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
Бетонные работы		
1. Прочность поверхностей бетонных оснований при очистке от цементной пленки: механической металлической щеткой	Не менее, МПа: 1,5	Измерительный по ГОСТ 10180-78, ГОСТ 18105-86, ГОСТ 22690.0-77, журнал работ
2. Толщина укладываемых слоев бетонной смеси: при уплотнении смеси ручными глубинными вибраторами при уплотнении смеси поверхностными вибраторами в конструкциях	Не более 1,25 длины рабочей части вибратора Не более, см: 12	Измерительный, 2 раза в смену

Продолжение таблицы 3.5.

Параметр	Величина параметра	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
3. Прочность бетона монолитных и сборно-монолитных конструкций к моменту замерзания: для бетона без противоморозных добавок: конструкций, подвергающихся	Не менее, %	Измерительный по ГОСТ 18105-86, журнал работ

атмосферным воздействиям в процессе эксплуатации, для класса: В12,5-В25	проектной прочности: 40	
4. Загружение конструкций расчетной нагрузкой допускается после достижения бетоном прочности	Не менее 100% проектной	–
Арматурные работы		
5. Отклонение в расстоянии между отдельно установленными рабочими стержнями для плит	± 20	Технический осмотр всех элементов, журнал работ
6. Отклонение в расстоянии между рядами арматуры для плит толщиной до 1 м	± 10	То же
7. Отклонение от проектной толщины защитного слоя бетона не должно превышать: при толщине защитного слоя свыше 20 мм и линейных размерах поперечного сечения конструкций, мм: от 201 до 300	+10; -5	То же
Опалубочные работы		
8. Точность установки инвентарной опалубки:	$\pm \frac{H16}{2}$ по ГОСТ 25346-82 и ГОСТ 25347-82	Измерительный, всех элементов, журнал работ
9. Оборачиваемость опалубки	ГОСТ 23478-79	Регистрационный, журнал работ

Продолжение таблицы 3.5.

Параметр	Величина параметра	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
10. Прогиб собранной опалубки: вертикальных поверхностей перекрытий	1/400 пролета 1/500 пролета	Контролируется при заводских испытаниях и на строительной площадке
11. Минимальная прочность бетона		Измерительный по

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

незагруженных монолитных конструкций при распалубке поверхностей: горизонтальных при пролете: до 6 м св. 6 м	70% проектной 80% проектной	ГОСТ 10180-78, ГОСТ 18105-86, журнал работ
12. Минимальная прочность бетона при распалубке загруженных конструкций, в том числе от вышележащего бетона (бетонной смеси)	Определяется ППР и согласовывается с проектной организацией	То же
Монтажные работы		
13. Отклонение от совмещения ориентиров (рисок геометрических осей, граней) в нижнем сечении установленных элементов с установочными ориентирами (рисками геометрических осей или гранями нижележащих элементов, рисками разбивочных осей): колонн, диафрагм	8 мм	Измерительный, каждый элемент, геодезическая исполнительная схема
14. Отклонение от совмещения ориентиров (рисок геометрических осей) в верхнем сечении колонн многоэтажного здания с рисками разбивочных осей при длине колонн, м: св. 4 до 8	15 мм	То же
15. Разность отметок верха колонн каждого яруса многоэтажного здания при: контактной установке	12+2n	То же
16. Отклонение от вертикали верха плоскостей диафрагм	12 мм	Измерительный, каждый элемент, журнал работ

3.6. Ведомость объемов работ.

Таблица 3.6.

№ п.п.	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ на один этаж	Примечание
1	Монтаж колонн	$\phi\delta$	32	0,4x0,4
2	Монтаж диафрагм	$\phi\delta$	6	$\delta=0,2$
Ядро жесткости				

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3	Установка крупнощитовой опалубки	i^2	81,6	-
4	Установка арматурных каркасов и сеток	$\phi\delta$	30	$m_{c-1}=0,055$ т. В=2100 мм
5	Установка закладных деталей	$\phi\delta$	6	т до 4 кг.
6	Подача бетонной смеси к месту укладки автобетононасосом	$100i^3$	0,15	-
7	Укладка бетонной смеси в опалубку	i^3	15	-
8	Демонтаж опалубки	i^2	81,6	-
Плита перекрытия				
9	Установка опалубки	i^2	792,1	-
10	Установка арматурных каркасов и сеток	$\phi\delta$	1020	В=2100 мм
11	Установка закладных деталей	$\phi\delta$	30	т до 4 кг.
12	Подача бетонной смеси к месту укладки автобетононасосом	$100i^3$	1,74	-
13	Укладка бетонной смеси в опалубку	i^3	174	-
14	Демонтаж опалубки	i^2	792,1	-
15	Установка лестничных маршей и площадок	$\phi\delta$	3	-
16	Сварка стыков	$10i$	1,43	-
17	Антикоррозионное покрытие	$10\tilde{n}\delta$	10,7	-
18	Заделка стыков	$\tilde{n}\delta$	32	-

3.7. Калькуляция трудозатрат и машинного времени.

Таблица 3.7.

№ п.п.	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Обосн. ЕНиР	Норма времени		Затраты труда	
					рабочих, чел.-ч.	машиниста, чел.-ч. (маш.-ч.)	рабочих, чел.-ч.	машиниста, чел.-ч. (маш.-ч.)
1	Монтаж колонн	$\phi\delta$	32	Е4-1-4	4,2	0,84	134,4	26,88
2	Монтаж диафрагм	$\phi\delta$	6	Е4-1-8	1,2	0,3	7,2	1,8
Ядро жесткости								
3	Установка крупнощитов. опалубки	i^2	81,6	Е4-1-34	0,28	-	22,8	-

Продолжение таблицы 3.7.

№ п.п.	Наименован. работ	Ед. изм.	Объем работ	Обосн. ЕНиР	Норма времени		Затраты труда	
					рабочих чел.-ч.	машиниста, чел.-ч. (маш.-ч.)	рабочих чел.-ч.	машиниста, чел.-ч. (маш.-ч.)
4	Установка арматурных каркасов и	$\phi\delta$	30	Е4-1-44	0,17	-	5,1	-

	сеток							
5	Установка закладных деталей	$\phi\delta$	6	E4-1-42	0,29	-	1,74	-
6	Подача бетонной смеси к месту укладки автобетононасосом	$100i^3$	0,15	E4-1-48	6,4	6,4	0,96	0,96
7	Укладка бетонной смеси в опалубку	i^3	15	E4-1-49	1,2	-	18	-
8	Демонтаж опалубки	i^2	81,6	E4-1-34	0,16	-	13,1	-
Плита перекрытия								
9	Установка опалубки	i^2	792,1	E4-1-34	0,22	-	174,3	-
10	Установка арматурных каркасов и сеток	$\phi\delta$	1020	E4-1-44	0,17	-	173,4	-
11	Установка закладных деталей	$\phi\delta$	30	E4-1-42	0,29	-	8,7	-
12	Укладка бетонной смеси в опалубку	i^3	174	E4-1-49	0,12	-	45,2	-
13	Демонтаж опалубки	i^2	792,1	E4-1-34	0,09	-	71,3	-

Продолжение таблицы 3.7.

№ п.п	Наименован. работ	Ед. изм.	Объем работ	Обосн. ЕНиР	Норма времени		Затраты труда	
					рабочих чел.-ч.	машиниста, чел.-ч. (маш.-ч.)	рабочих чел.-ч.	машиниста, чел.-ч. (маш.-ч.)
15	Установка лестничных маршей и площадок	$\phi\delta$	3	E4-1-10	2,2	0,55	6,6	1,65
16	Сварка стыков	$10i$	1,43	E22-1-4	14,0	-	20,0	-
17	Антикорроз. покрытие	$10\bar{\phi}\delta$	10,7	E4-1-22	1,1	-	11,8	-

18	Заделка стыков	$\bar{n}\delta$	32	E4-1-25	1,1	-	35,2	-
----	----------------	-----------------	----	---------	-----	---	------	---

3.8. Выбор машин, механизмов и оборудования.

1. Транспортирование бетонной смеси от места приготовления до объекта строительства осуществляется автобетоносмесителями, которые должны обеспечить бесперебойную доставку на площадку 58 м^3 бетонной смеси в смену при устройстве монолитного перекрытия.

Принимаем автобетоносмеситель СБ-159Б-2, с вместимостью барабана по готовому замесу 5 м^3 .

Сменная эксплуатационная производительность транспортного средства определяется по формуле:

$$P_{т.см.} = \frac{C \cdot \omega \cdot K_B}{t_1 + L/V_1 + L/V_2 + t_2 + t_3}, \quad (1)$$

где $C = 8 \text{ ч}$ – продолжительность смены;

$\omega = 5 \text{ м}^3$ – полезная емкость автобетоносмесителя;

$V_1 = 40 \text{ км/ч}$; $V_2 = 50 \text{ км/ч}$ – скорость транспортного средства,

соответственно в груженом и порожнем состоянии;

$K_B = 0,85$ – коэффициент использования машины по времени;

t_1, t_2, t_3 – время погрузки, разгрузки и маневров транспортного средства

($t_1 = 0,2 \text{ ч}$; $t_2 = 0,25 \text{ ч}$; $t_3 = 0,2 \text{ ч}$);

$L = 15 \text{ км}$ – дальность транспортирования.

$$i_{\text{од.ми}} = \frac{8 \cdot 5 \cdot 0,85}{0,2 + 15/40 + 15/50 + 0,25 + 0,2} = 25,6 \text{ м}^3$$

Требуемое количество автобетоносмесителей определяется по формуле:

$$N_{т.р.} = V_{см} / P_{т.см.}, \quad (2)$$

Подставив посчитанные значения в формулу (2), получим: $N_{\text{од}} = 2,3$ автобетоносмесителя. Следовательно, принимаем 3 автобетоносмесителя

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ПГС-632.270102.2016.ПЗ				

СБ-159Б-2, обслуживающих комплекс работ по бетонированию плиты перекрытия.

2. Расчет необходимого количества вибраторов производится по формуле:

$$N_{\dot{a}} = V_{\dot{m}} / t_{\dot{m}} \cdot \dot{I}_{\dot{a}} + 1, \quad (3)$$

где $V_{\dot{m}} = 58 \dot{i}^3 / \dot{n}\dot{i}$ - количество бетонной смеси, укладываемой за смену;

$t_{\dot{m}} = 8 \div$ - продолжительность смены;

$\dot{I}_{\dot{a}}$ - производительность вибратора, \dot{i}^3 / \div ;

Для производства работ по уплотнению бетонной смеси был выбран глубинный вибратор ИВ-117А.

Технические характеристики вибратора:

- диаметр наконечника – 38мм;
- радиус действия – 0,25м;
- длина рабочей части – 360мм;
- производительность – 3...6 м³/ч.

$$N_{\dot{a}} = 58 / 8 \cdot 9 + 1 = 1,8 \phi \delta$$

Следовательно, принимаем 3 глубинных вибратора ИВ-117А.

3. Выбор башенного крана.

Требуемая высота подъема

$$H_{\dot{r}} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4, \quad (4)$$

где $h_1 = 0,75 + 46,8 = 47,55 \dot{i}$ - высота монтируемого здания от основания крана;

$h_2 = 3,0 \dot{i}$ - высота монтируемого элемента (диафрагмы);

$h_3 = 1 \dot{i}$ - запас по высоте;

$h_4 = 5,5 \dot{i}$ - высота грузозахватного устройства.

$$H_{\dot{r}} = 47,55 + 3,0 + 1 + 5,5 = 54,1 \dot{i}$$

Необходимый вылет стрелы

$$L = d + b_{\dot{r}}, \quad (5)$$

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

где d - расстояние от оси вращения крана до здания, $\dot{\iota}$;

$b_i = 26,4\dot{\iota}$ - ширина здания.

Для кранов с вращающейся платформой и нижним расположением балласта

$$d = R_i + 1, \quad (6)$$

где R_i - радиус выступающей части платформы (5,3 м для КБ-503);

1 м – зазор между поворотной платформой и зданием.

$$d = 5,3 + 1 = 6,3\dot{\iota}$$

$$L = 26,4 + 6,3 = 32,7\dot{\iota}$$

Грузоподъемность крана

$$Q = q_{\dot{a}} + q_{\dot{n}}, \quad (7)$$

где $q_{\dot{a}} = 7,8\dot{\delta}$ - масса монтируемого груза (диафрагмы);

$q_{\dot{n}} = 0,25\dot{\delta}$ - масса строп.

$$Q = 7,8 + 0,25 = 8,1\dot{\delta}$$

Принимаем башенный кран КБ-503.

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

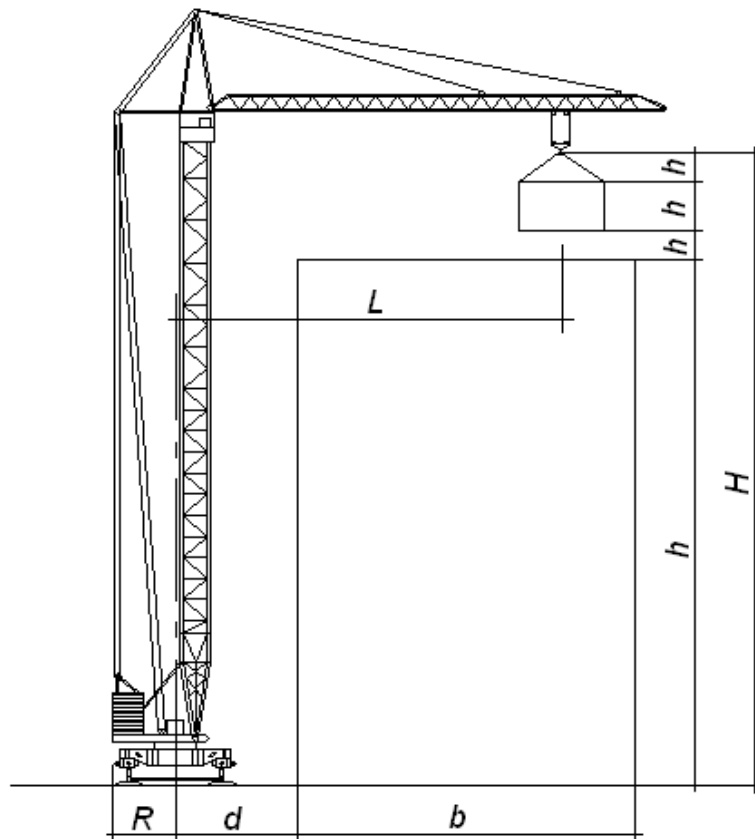


Рис.19. Схема расположения башенного крана

Возведение подземной части здания:

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

1. Требуемая грузоподъемность, т

$$G_k = Q_1 + Q_2 ;$$

где Q_1 – максимальная масса монтируемой конструкции;

Q_2 – масса грузоподъемных приспособлений;

2. Требуемая высота подъема крюка, м

$$H_k = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 ,$$

где h_1 - превышение монтажного горизонта под уровнем стоянки крана, м

h_2 - запас для обеспечения безопасности монтажа, м;

h_3 - высота монтируемой конструкции;

h_4 – расчетная высота строповки, м.

Необходимый вылет стрелы

$$L = d + b_i ,$$

где d - расстояние от оси вращения крана до здания, м ;

b_i - ширина здания.

В связи с удаленностью конструкций от стоянки строительного крана, вылет стрелы определяем графическим способом.

$$Q_{\text{ед}} = 1,96 + 0,03 = 1,99\delta \approx 2\delta ;$$

где $q_{\text{а}} = 1,96\delta$ - масса монтируемого груза (вес бетона в бадье);

$q_{\text{н}} = 0,03\delta$ - масса строп.

$h_1 = 0,75i$ - высота монтажного горизонта от уровня стоянки крана

$$H_{\text{ед}} = 0,75 + 1,0 + 1,2 + 1,2 = 4,15i ;$$

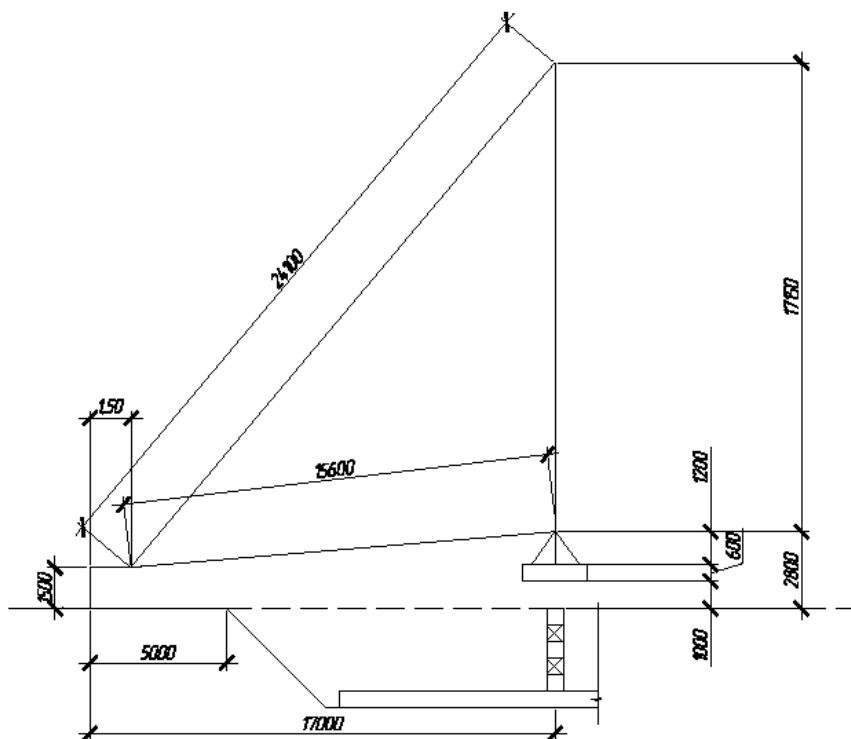


Рис. 1. Схема для расчета вылета крюка при возведении подземной части

На основании графического расчёта принимаем для монтажа объемных блоков следующие характеристики крана:

$$Q_{\text{ед}} = 2\delta ; H_{\text{ед}} = 2,8i ; l_{\text{под.ед}} = 15,60i .$$

По рассчитанным техническим параметрам в справочной литературе принимаем для производства работ по возведению подземной части здания кран КС-55729 на базе автомобиля КамАЗ -63501.

Характеристики крана КС-55729:

- длина стрелы – 24,1 м, грузоподъемность 32 т

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Ведомость машин и оборудования для возведения надземной и подземной части здания.

Таблица 3.8.1.

№ п.п.	Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт
1	Кран башенный	КБ-503	Q=7-10т, L=35м, H=67м.	Подача арматуры, опалубки, монтаж сборных конструкций	1
2	Кран автомобильный	КС-55729	длина стрелы – 24,1 м, грузоподъемность 32 т	Подача арматуры, опалубки, монтаж сборных конструкций	1
3	Автобетононасос	«Шееле» К-60	Дальность транспортирования бетонной смеси: по горизонтали 350м, по вертикали 90м. Производительность до 50м ³ /ч	Подача бетонной смеси	1
4	Автобетоносмеситель	СБ-159Б-2	Выход готовой смеси 5м ³	Транспортирование бетонной смеси	3
5	Стационарный бетононасос	BN 700	70 м.куб./час	Подача бетонной смеси	1
6	Распределительная стрела	САБР-1	Максимальная высота подачи бетонной смеси от нулевой отметки 100 м	Подача бетонной смеси	1

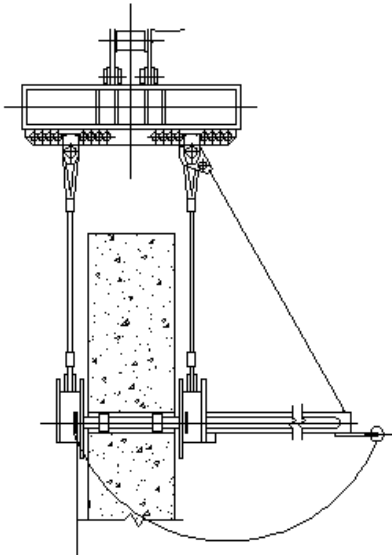
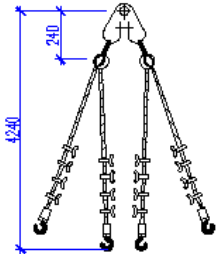
Продолжение таблицы 3.8.1.

№ п.п.	Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт
4	Трансформатор сварочный	ТД-500 4-V-2	Напряжение питающей сети 220/380В. Номинальная мощность	Сварочные работы	1

			32 кВт. Масса 210кг.		
5	Компрессор	СО-45Б	-	Подача сжатого воздуха	1
6	Вибратор глубинный	ИВ-117А	Длина рабочей части 360мм, радиус действия 0,25м, П=6...9м ³ /ч	Уплотнение бетонной смеси	3
7	Виброрейка	СО-131А	П=90 м ³ /ч		3

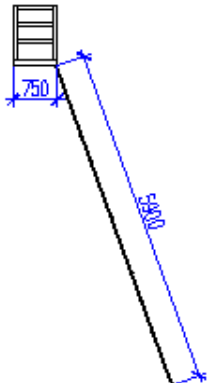
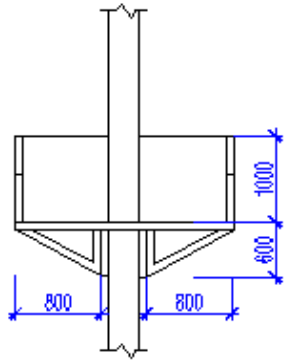
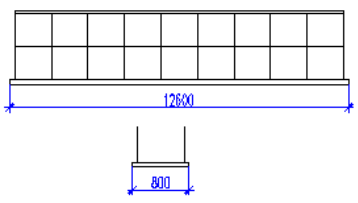
Ведомость грузозахватных устройств и монтажных приспособлений.

Таблица 3.8.2.

Наименование механизма	Эскиз	Грузоподъемность, т	Масса, т	Высота строповки, м	Назначение
1.Траверса унифицированная, ЦНИИОМТП, РЧ-455-69		10	0,18	1	Установка колонн
2.Строп четырехветвевой 4СК-5		5	0,22	9,3	Выгрузка и раскладка различных конструкций

Продолжение таблицы 3.8.2.

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ПГС-632.270102.2016.ПЗ	

Наименование механизма	Эскиз	Грузоподъемность, т	Масса, т	Высота строповки, м	Назначение
3.Строп шестиветвевой универсальный 6СК-10	-	10	0,25	5,5	Монтаж диафрагм и других сборных элементов
4.Приставная лестница с площадкой, ПК Главсталь-конструкция, 220		-	0,11	-	Обеспечение рабочего места на высоте
5.Навесные подмости, ПИ Промсталь-конструкция, 1942Р		-	0,04	-	То же
6.Переходный мостик ПИ Промсталь-конструкция №21070М		-	1,15	1,2х 0,8х 1,0	То же
7.Бак краско-нагнетательный	СО-12А	-	0,02	-	Смазка щитов опалубки
8.Краско-распылитель ручной пневматический	СО-71	-	0,66 кг	-	Смазка щитов опалубки
9.Нивелир Н30	-	-	-	-	Выверка установленных конструкций

3.9 Производство земляных работ нулевого цикла

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ПГС-632.270102.2016.ПЗ	

Производство земляных работ на строительной площадке ведется механизированным способом и состоит:

1. Срезка растительного слоя грунта II группы производится бульдозером мощностью до 96кВт, марки ДЗ-28 с применением параллельно-стружечной схемы резания грунта; разработка грунта происходит послойно с прямой схемой перемещения. Обратная засыпка грунта осуществляется с применением этих же схем работы бульдозера.

2. Разработка грунта II группы производится экскаватором марки ЭО-4321 с ковшем емкость 0,65 м³ на гусеничном ходу, оборудованным обратной лопатой. Разработка грунта в траншеях ведется лобовыми проходками и боковыми проходками в котловане частично в отвал и частично с погрузкой в автосамосвалы КАМАЗ -5511, оборудованные тентами, что позволяет не загрязнять дороги и выполнять работы по необходимым экологическим нормам.

3. Срезку недобора грунта в траншеях и котловане (толщиной 0,1-0,5м) производим бульдозерами ДЗ-28. Доработку грунта до проектной отметки производим с сохранением природного сложения грунтов оснований. Восполнение переборов грунта в местах устройства фундаментов выполняем местным грунтом с уплотнением его до плотности естественного сложения основания или малосжимаемым грунтом (модуль деформации не менее 20МПа).

4. Под монолитную фундаментную плиту выполнена подготовка из уплотненного щебня толщиной 100 мм и полимерной мембраны .

5. Обратная засыпка ведется бульдозером ДЗ-28 на базе трактора Т-100. Уплотнение грунта производится пневмотрамбовками. Грунт, не использованный при обратной засыпке, увозится со строительной площадки.

3.9. Устройство монолитных ж.б. фундаментов

Выбор основных машин и механизмов

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

Доставка железобетонных элементов (фундаментные блоки стен подвала, арматурные изделия и щиты опалубки):

Тягач: КамАЗ-5411-010-15.

Прицеп: НЕФАЗ 9334 – 010

Грузоподъемность 20 т

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Доставка бетонной смеси

Автобетоносмеситель СБ-159Б-2 на базе КамАЗ-5412

Технические характеристики:

вместимость смесительного барабана по готовому замесу – 8м³;

габариты: 11200 x 2500 x 3650мм.

Количество: 1шт.

Подача железобетонных элементов, арматуры и опалубки в котлован, разгрузка материалов на строительной площадке.

Гусеничный кран КС-55729 (длина стрелы 24,1 м).

Технические характеристики:

1) Максимальная грузоподъемность – 32 тонн

2) Максимальный вылет стрелы – 18,0 м

3) Габариты, мм: 5000x47600x3650(h)мм.

Подача товарного бетона в котлован

Автобетононасос "Шееле"К-60

Технические характеристики:

Вылет распределительной стрелы- 20м

Диаметр бетоновода - 100 мм

Количество: 1шт.

Устройство монолитной фундаментной плиты.

Устройство монолитной фундаментной плиты объединяют в себе работы - подготовительные, опалубочные, арматурные, подача и укладка бетонной смеси.

Специальные требования при производстве работ:

1) Бетонирование следует вести непрерывно и высокими темпами.

2) Для непрерывного бетонирования необходимо устройство осветительных прожекторов для обеспечения работ в тёмное время суток;

3) Бетонную смесь следует укладывать горизонтальными слоями одинаковой толщины без разрывов, с последовательным направлением укладки в одну сторону во всех слоях.

4) Предварительное складирование конструкций на приобъектных складах допускается только при соответствующем обосновании. Приобъектный склад должен быть расположен в зоне действия монтажного крана.

5) Для обеспечения геометрических и других параметров конструкции необходимо плотное соединение щитов опалубки.

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

6) Приготовление и транспортирование бетонной смеси должны обеспечивать требуемые свойства: заданную подвижность бетонной смеси при выгрузке из бетоносмесителя и у места укладки в конструкцию.

7) Для снижения возможности высыхания неопалубленную поверхность необходимо поливать и укрывать пленкой, особое внимание уделять углам конструкции, так как в них высыхание значительно интенсивнее.

8) Распалубливать вертикальные поверхности конструкции можно только при наборе бетоном требуемой прочности, обеспечивающей сохранность форм конструкции [13].

Подготовительные работы. Для непрерывного и безопасного производства работ предварительно необходимо выполнить:

- устройство осветительных прожекторов для обеспечения работ в тёмное время суток;
- разбивку осей и устройство щебеночной и полимерной подготовки;
- обеспечить доставку и складирование в зоне действия монтажного крана необходимого количества опалубочных щитов и арматурных элементов;
- подготовить к работе такелажную оснастку, инструмент и электросварочную аппаратуру.

Опалубочные работы. Разборно-переставная мелкощитовая облегченная (1 м² весит около 28 кг) опалубка Rasto предназначена для ручного и кранового монтажа, состоит из отдельных элементов небольшой массы и размеров. Соединительный элемент – струбцина Rasto обеспечивает в едином рабочем процессе абсолютно герметичное стыковое соединение щитов и их выравнивание без осевого и бокового смещения, сопротивление давлению бетона силой 60 кН/м².

Может применяться как по вертикальным, так и по горизонтальным стыкам при выполнении многоярусной опалубки. Опалубка Rasto изготовлена из горячеоцинкованной стали, которая не только тверже, но и не дороже алюминия.



Преимущества:

1) надежное соединение щитов без повреждения их каркаса (что характерно для клиновых замков);

2) гарантированная стойкость к вибрационным нагрузкам, возникающим при уплотнении бетона вибратором;

3) возможность монтажа и перемонтажа вручную;

4) возможность сбора различных по конфигурации опалубочных форм.



Для обеспечения непрерывности бетонирования опалубка устанавливается на все сооружение. В качестве опорных и поддерживающих устройств, обеспечивающих проектное положение опалубочных щитов в пространстве, используются подкосы и подмости.

Для устранения сцепления бетона с опалубкой и облегчения распалубки железобетонных конструкций используется масляная смазка. Компоненты: отработанные масла группы ММО и МИО по ГОСТ 21046-80.

До начала работ по монтажу опалубки должна быть выполнена проверка комплектности завезенной опалубки.

Поступившие на строительную площадку элементы опалубки размещают в зоне действия крана. Все элементы опалубки должны храниться в положении, соответствующем транспортному, рассортированные по маркам и типоразмерам. Крупные сборочные единицы хранятся на закрытых складах или под навесом в условиях, исключающих их порчу; мелкие детали - на складе в упакованном виде.

Блоки собирают из щитов с помощью замковых стяжек. Собранный блок устанавливают краном на центрирующие штыри рамы опалубки башмачной части фундамента и закрепляют при помощи фиксаторов. Блоки устанавливают в один ряд высотой 650 мм. Затем на центрирующие штыри устанавливают вкладыш стакана и навешивают подмости. Точность установки опалубочных щитов согласовывается с заказчиком.

В объемы, образованные установленными в проектное положение опалубочными щитами, укладывают бетонную смесь. После достижения бетоном необходимой (0,2-0,3МПа) прочности опалубку демонтируют.

Для устранения сцепления бетона с опалубкой и облегчения распалубки железобетонных конструкций используется масляная смазка.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ПГС-632.270102.2016.ПЗ					

Арматурные работы. Арматура устанавливается отдельными стержнями путём связи непосредственно в конструкции с помощью арматуровяза, также в местах, предусмотренных проектом, устанавливаются готовые сварные сетки и каркасы. Бессварочные крестообразные соединения стержней следует производить вязкой отоженной проволокой. Для соединения частей сеток внахлест, а также лучшего сцепления арматуры с бетоном (что является основным фактором, обеспечивающим совместную работу арматуры и бетона в железобетоне и позволяющим ему работать под нагрузкой как единому монолитному телу) используются пластмассовые фиксаторы. Для обеспечения защитного слоя бетона – 35мм. – арматурная сетка устанавливается на специальные упоры. Перед установкой арматурные стержни покрываются антикоррозийным составом.

Для сокращения сроков бетонирования арматурные работы ведутся параллельно с опалубочными.

Монтаж арматуры начинается с разметки мест, раскладки сеток плитной части фундамента и установки фиксаторов, изготовленных из пластмассы с шагом 1 м для создания защитного слоя бетона; соединяют стержни плиты с арматурными стержнями стен. Для создания проектного положения стержней стен используют пространственные каркасы; для создания защитного слоя – пластмассовые фиксаторы.

Подача и укладка бетонной смеси в опалубку.

Доставка бетонной смеси на строительную площадку осуществляется автобетоносмесителями СБ-159Б-2 на базе КамАЗ-5412. Принятый способ доставки бетонной смеси миксерами исключает попадание атмосферных осадков в бетонную смесь и прямого воздействия солнечных лучей на неё; расслоение и нарушение однородности бетона (за счет постоянного вращения барабана миксера); предотвращает потерю цементного молока или раствора.

Бетонная смесь укладывается в конструкцию горизонтальными слоями одинаковой толщины (30 см) без разрывов с последовательным направлением укладки в одну сторону во всех слоях.

Укладка бетонной смеси осуществляется автобетононасосом марки «Шееле К-60», так как он эффективно осуществляет ее подачу в горизонтальном и вертикальном направлениях к месту укладки, и создает эффективный тандем в паре с автобетоносмесителями.

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Уход за свежесделанным бетоном следует начинать сразу после окончания укладки бетонной смеси и осуществлять до достижения, 70 % проектной прочности.

При производстве бетонных работ при температуре воздуха выше 25°C и относительной влажности менее 50 %, свежесделанная бетонная смесь в начальный период ухода должна быть защищена от обезвоживания.

Уплотнение бетонной смеси производят глубинными вибраторами ИВ-113. Рабочая часть вибратора погружается в ранее уложенный слой бетона на 5-10 см. В углах и у стенок опалубки бетонную смесь дополнительно уплотняют вибраторами. Опирающие вибраторов во время работы на арматуру не допускается. Вибрирование на одной позиции заканчивается при прекращении оседания и появлении цементного молока на поверхности бетона.

После укладки бетонной смеси в опалубку необходимо создать благоприятные температурно-влажностные условия для твердения бетона. Горизонтальные поверхности забетонированного фундамента укрывают влажной мешковиной, брезентом, опилками.

Распалубочные работы

Распалубливать вертикальные поверхности конструкции можно только при наборе бетоном требуемой прочности (0,2-0,3МПа). Распалубливание конструкции следует производить аккуратно, с тем, чтобы избежать повреждений бетона и опалубки. Удалению несущей опалубки предшествует плавное и равномерное опускание поддерживающих лесов – раскруживание. Для этого опускают опорные домкраты или ослабляют парные клинья. После того как бетон выдержан в опалубке в течение 4 дней, опалубку снимают.

Контроль качества и приемка работ.

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

Все исходные материалы должны отвечать требованиям ГОСТов.

Требования, предъявляемые к законченным бетонным и железобетонным конструкциям или частям сооружений:

- Отклонение линий плоскостей пересечения от вертикали или проектного наклона на всю высоту конструкций для фундаментов - 20мм.;

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- Отклонение горизонтальных плоскостей на всю длину выверяемого участка - 20мм.;
- Местные неровности поверхности бетона при проверке двухметровой рейкой, кроме опорных поверхностей – 5мм.;
- Длина или пролет элементов – ± 20 мм.;
- Размер поперечного сечения элементов – +6мм; -3мм.;
- Отметки поверхностей и закладных изделий, служащих опорами для стальных колонн и других сборных элементов – -5мм.;
- Уклон опорных поверхностей фундаментов при опирании стальных колонн без подливки – 0,0007;
- Расположение анкерных болтов:
 - в плане внутри контура опоры – 5мм.
 - в плане вне контура опоры – 10мм.
 - по высоте - +20 мм.
- Разница отметок по высоте на стыке двух смежных поверхностей – 3мм

Требования к качеству применяемых материалов

Опалубка должна отвечать следующим требованиям:

- иметь необходимую прочность, геометрическую неизменяемость и герметичность под воздействием технологических нагрузок, обеспечивая при этом проектную форму, геометрические размеры и качество возводимых конструкций;
- иметь минимальное число типоразмеров элементов;
- обеспечивать возможность укрупнительной сборки и переналадки в условиях строительной площадки.

Предельные отклонения для сеток, мм:

- ширины, размеров ячеек, разницы в длине диагоналей плоских сеток, свободных концов стержней ± 10 ;
- длины плоских сеток ± 5 .

Предельные отклонения от прямолинейности стержней сеток:

- не должны превышать 6 мм на 1 м длины сетки.

Отклонения размеров и параметров закладных деталей от проектных

- не должны превышать ± 5 мм:

На элементах арматурных изделий и закладных деталей не должно быть отслаивающихся ржавчины и окалины, а также следов масла, битума и других загрязнений.

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Производство бетонных работ при отрицательных температурах воздуха

Возведение бетонных и железобетонных конструкций при среднесуточной температуре наружного воздуха ниже 5 °С и минимальной суточной температуре ниже 0 °С должно осуществляться с проведением мероприятий, обеспечивающих твердение бетона и получение в заданные сроки прочности, морозостойкости, водонепроницаемости и других свойств, указанных в проекте.

Способы и средства транспортирования должны обеспечивать предотвращение снижения температуры бетонной смеси ниже требуемой по расчету.

Состояние основания, на которое укладывается бетонная смесь, а также температура основания и способ укладки должны исключить возможность заморзания смеси в зоне контакта с основанием.

Контроль температуры бетона в период выдерживания должен производиться:

- при применении способов термоса - каждые 2 часа в первые сутки, не реже двух раз в смену в последующие трое суток и один раз в сутки остальное время выдерживания;

- при использовании бетона с противоморозными добавками - три раза в сутки до приобретения им заданной прочности.

Устройство стен подвала из фундаментных блоков

В соответствии с монтажной схемой на фундаментной плите размечают положение стеновых блоков первого (нижнего ряда), отмечая места вертикальных швов. Установку блоков стен подвала следует производить, начиная с установки маячных блоков в углах здания и на пересечении осей. Маячные блоки устанавливают, совмещая их осевые риски с рисками разбивочных осей по двум взаимно перпендикулярным направлениям. К установке рядовых блоков следует приступать после выверки положения маячных блоков в плане и по высоте. Рядовые блоки следует устанавливать, ориентируя низ по обрезу блоков нижнего ряда, верх - по разбивочной оси. Блоки наружных стен, устанавливаемые ниже уровня грунта, необходимо выравнивать по внутренней стороне стены, а выше - по наружной. Последующие ряды блоков монтируют в той же последовательности, размечая раскладку блоков на нижележащем ряду.

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Первые два ряда блоков устанавливают с уложенных фундаментных блоков, последующие - с инвентарных подмостей.

Марка раствора, на котором должны монтироваться блоки, указывается в проекте

Вертикальные и горизонтальные швы должны быть заполнены раствором и расшиты с двух сторон.

Техника безопасности при производстве работ

Производство земляных работ. При проведении земляных работ в выемках и траншеях необходимо применять меры по защите работников от опасных и вредных производственных факторов.

Безопасность земляных работ обеспечена с помощью соблюдения ряда условий:

- определена безопасная крутизна незакрепленных откосов котлованов (удовлетворяющая требованиям СНиП 12-04-2002, табл.1), траншей с учетом массы машин и грунта, а также конструкция крепления стенок котлована и траншей;

- подобраны, исходя из объемов работ и назначения, типы машин для разработки грунта и места их установки; машины и механизмы оборудованы звуковой сигнализацией (со значением сигналов ознакомлены все работающие на данном участке);

- предусмотрены дополнительные меры по контролю и обеспечению устойчивости откосов в связи с сезонными условиями;

- определены места установки и типы ограждения котлованов, траншей, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 23407-02 «Ограждения инвентарные строительных площадок»;

- место проведения работ очищено от камней, деревьев и строительного мусора;

- в начале работы в выемках глубиной более 1,3м контролируется состояние откосов, надежность крепления стенок выемки и отсутствие валунов, камней, отслоения грунта;

- в местах перехода рабочих через траншеи глубиной более 1м установлены переходные мостики шириной 0,5м с перилами на высоте 1,1м; для спуска в траншеи и котлованы стремянки шириной 0,6м с перилами или приставные лестницы;

- земляные работы вблизи действующих коммуникаций выполняются только при помощи лопат, без применения ударных инструментов;

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- автомобили-самосвалы при разгрузке на насыпях, при засыпке выемок располагаются не ближе 1м от бровки откоса;
- разработка грунта методом «подкопа» запрещена;
- выбранный грунт размещается на расстоянии не менее 0,5м от бровки этой выемки.

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

Односторонняя засыпка пазух при устройстве подпорных стен и фундаментов производится после осуществления мероприятий, обеспечивающих устойчивость конструкции, при принятых условиях, способах и порядке засыпки.

Присутствие работников и других лиц на участках, где выполняются работы по уплотнению грунтов свободно падающими трамбовками, ближе 20 м от базовой машины строго запрещено.

Разработка грунта в непосредственной близости от действующих подземных коммуникаций выполняется при помощи лопат, без использования ударных инструментов. Применение землеройных машин в местах пересечения выемок с действующими коммуникациями, не защищенными от механических повреждений, разрешается по согласованию с организациями - владельцами коммуникаций.

Устройство фундаментов. При производстве работ нулевого цикла особое внимание надо обращать на устойчивость монтажных механизмов, работающих вдоль котлованов и траншей.

Для спуска в котлован рабочих установлены стремянки, которые содержатся в исправном состоянии.

Монтаж арматуры вблизи электропроводов, находящихся под напряжением, запрещен.

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

До начала работы рабочие места и проходы к ним очищаются от посторонних предметов, мусора и грязи, а в зимнее время - от снега и льда и посыпаются песком.

Перед началом укладки бетонной смеси в опалубку проверяется:

- крепление опалубки, поддерживающих лесов и рабочих настилов;

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

строительно-монтажные работы (в одной захватке), а также в зоне перемещения элементов и конструкций кранами.

Строповку изделий производить только за монтажные петли стропами, оборудованными крючками или карабинами. Строповку поднимаемых элементов производить только гибкими стальными стропами, тросами, имеющими бирку. Стропы должны легко надеваться и сниматься с крюка подъемного механизма, а также легко освобождаться от поднимаемых конструкций или элементов. Стропы не должны иметь узлов, петель или перекрутов. При подъеме под острые края конструкции следует помещать деревянные прокладки, предотвращающие перетирание троса. Подъем производить за все имеющиеся монтажные петли.

Находиться под опускаемым изделием или допускать перенос их над рабочими местами запрещено.

Запрещается подтягивать изделия перед подъемом или опусканием.

При подъеме изделия его перемещение в горизонтальном положении производить при возвышении изделия над другими предметами не менее 0,5 м.

Поданное изделие опустить над местом проектного положения не более чем на 30 см и из этого положения направлять и устанавливать изделие в проектное положение. После установки изделия ослабить тросы и вторично убедиться в правильности установки его в проектное положение.

Не оставлять на весу поднятые изделия.

Не укладывать монтируемые изделия на настилы подмостей.

Не принимать изделие руками для монтажа, если оно поднято над местом установки более чем на 30 см.

Запрещается поднимать или передвигать установленные изделия после отцепки стропов

3.9.2 Мероприятия по охране труда и экологической безопасности.

Опалубочные и арматурные работы

1) Подготовительные работы должны обеспечить организацию рабочих мест, проходов для людей, проездов для машин, обозначение опасных зон, средств коллективной и индивидуальной защиты, организации инструктажа работающих и учета погодных-климатических факторов.

2) Погрузочно-разгрузочные работы, складирование и монтаж должны выполняться инвентарными грузозахватными устройствами с дистанционной

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

расстроповкой и соблюдением мер, исключающих возможность падения, скольжения и потери устойчивости грузов.

3) Особо строго должны соблюдаться меры безопасности при электромонтажных работах, контроля за наличием и неисправностью заземляющих устройств, средств индивидуальной защиты, изоляции токоведущих частей и измерительной аппаратуры.

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

4. Организация строительного производства.

Организация строительного производства разрабатывается в соответствии с требованиями СНиП 12.01.01-2004 «Организация строительного производства» применительно к жилому 16-ти этажному с встроенными офисными помещениями по ул. Расковой в г. Челябинске.

Продолжительность строительства жилого дома определяется в соответствии с требованиями СНиП 1.04.03-85* часть 2 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» и составляет 21 мес.

Исходными данные: см. раздел 3, рабочие чертежи, технологические карты.

На основании исходных данных формируем ведомость объемов работ и трудозатрат.

4.1. Условия организации строительной площадки.

Установка башенного крана для выполнения строительного-монтажных работ производится в соответствии с нормативными документами:

- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1: Общие требования»;
- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2: Строительное производство»;
- ГОСТ Р 51248-99 «Пути наземные рельсовые крановые. Общие технические требования»;
- ГОСТ 12.3.033-84 «ССБТ. Строительные машины. Общие требования безопасности при эксплуатации».

При привязке башенного крана предусматривается соответствие условиям строительного-монтажных работ по грузоподъемности, высоте подъема и вылету стрелы. Обеспечение безопасных расстояний от сетей и пешеходов, а также безопасности расстояний приближения кранов к строениям и местам складирования; места и габариты складирования грузов, подъездные пути,

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

мероприятия по безопасному производству работ на участке, где установлен кран.

Расстояние по горизонтали между выступающими частями крана и строениями, штабелями грузов и другими предметами, расположенных на высоте более 2 метров - не менее 400 мм. Расстояние по вертикали от противовеса, положенного под консолью башенного крана до площадок, на которых могут находиться люди, предусматривается не менее 2 метров.

При устройстве рельсового пути, у неукрепленного котлована под фундамент расстояние по горизонтали от края дна котлована до нижнего края балластной призмы для супесчаного грунтов принимаем не менее 1,5 глубины котлована плюс 400 мм: $4,4 \times 1,5 + 0,4 = 7$ м. Расстояние от основания откоса котлована до ближайших опор крана составляет при глубине котлована 4,4 м – 4,8 м.

Ширина подкранового пути башенного крана КБ-503 - 8м.

Длина рельсового пути L устанавливается по формуле:

$$L = n \cdot 6,25 \geq L + B + 2L_{\text{т}} + 2L_{\text{тип}} \quad (4.1)$$

где $L=27,4$ м - расстояние между крайними стоянками крана;

$B=8$ м - база крана;

$L_{\text{т}}=1,5$ м - величина тормозного пути, определяемая по паспорту;

$L_{\text{тип}}=0,5$ м - длина рельса, необходимая для постановки инвентарного тупика;

n - количество полузвеньев рельсового пути.

$$L = 14 \cdot 6,25 \geq 27,4 + 8 + 2 \cdot 1,5 + 2 \cdot 0,5$$

$$L = 87,5 \geq 39,4$$

Принимаем длину рельсового пути $L = 40$ м.

4.2. Зоны влияния крана.

При размещении строительных машин определяются и обозначаются на СГП зоны, в пределах которых постоянно или потенциально действуют опасные производственные факторы. Размеры этих зон определяются на основании

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

СНиП 12-03-2001 и должны быть ограждены и обозначены надписями установленной формы.

Радиус границы *опасной зоны* крана, рис.4.1., определяется выражением:

$$R_0 = R_p + \hat{A}_{\max} + D \quad (4.2)$$

где $R_p=35$ м - максимальный рабочий вылет стрелы башенного крана;

$V_{\text{тах}}=3,6/2=1,8$ м - максимальный размер поднимаемого груза;

$P=10$ м - величина отлета груза при падении, устанавливаемая в соответствии с СНиП 12-03-2001.

$$R_0 = 35 + \frac{3,6}{2} + 10 = 46,8 \text{ м}$$

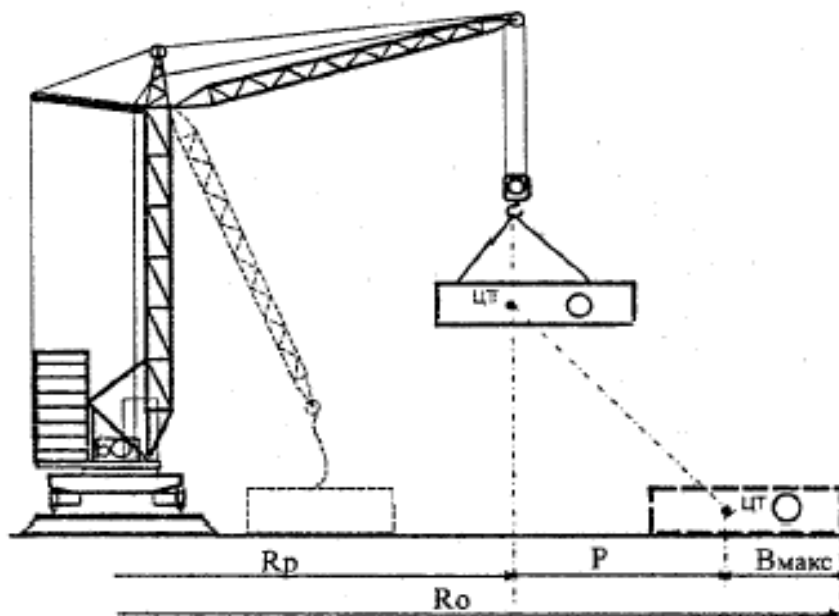


Рис.4.1. Расчет радиуса опасной зоны работы башенного крана.

К зонам потенциально действующих опасных производственных факторов относятся участки территории вблизи строящегося здания и этажи здания на одной захватке, над которыми происходит монтаж конструкций- *монтажная зона*. Размер этой зоны определяется СНиП 12-03-2001. Она ограждается сигнальными ограждениями по ГОСТ 23407-78. В этой зоне могут размещаться только монтажные механизмы, включая место, ограниченное ограждением подкрановых путей. Складировать материалы здесь нельзя.

Рабочая зона крана, или зона, обслуживаемая краном, - площадь, в любую

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

точку которой может опуститься крюк крана при максимальном вылете стрелы. Граница рабочей зоны крана определяется как огибающая траекторий движения крюка крана при максимальном рабочем вылете стрелы.

4.3. Инженерная подготовка стройплощадки.

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

4.3.1. Данные по грунтам и трубопроводам.

Данные принимаемых материалов, диаметры и глубины заложения труб инженерных сетей сводим в табл.4.1.

Таблица 4.1.

Данные по грунтам и трубопроводам

Тип грунта	Уровень грунтов вод, м	Водопровод			Канализация			Теплотрасса		
		материал труб	диаметр, мм	глубина заложения, м	материал труб	диаметр труб, мм	глубина заложения, м	материал труб	диаметр труб, мм	глубина заложения, м
Супесчаный	-6,4	Сталь	100	-3,0	Чугун	300	-3,5	Сталь	400	-2,0

Площадь сечения траншеи это показатель необходимый для определения объема работ по инженерной подготовке.

Площадь сечения траншеи рассчитывается по формуле:

$$S = (a + b) \cdot h \quad (4.3)$$

где a – 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.

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Грунт – супесь. Крутизну откосов при глубине до 3 м – принимаем 1: 0,67, при глубине до 5 м – принимаем 1: 0,85.

Площадь сечения траншей:

$$S_{\text{аа}} = (1,5 + 2,01) \cdot 3 = 10,53 \text{ м}^3$$

$$S_{\text{бб}} = (1,7 + 2,98) \cdot 3,5 = 16,38 \text{ м}^3$$

$$S_{\text{вв}} = (2,9 + 1,7) \cdot 2 = 9,2 \text{ м}^3$$

Площадь сечения основания траншей:

$$S_{\text{гг}} = 2,9 \cdot 0,2 = 0,52 \text{ м}^3$$

Площадь сечения изоляции:

$$S_{\text{дд}} = 2 \cdot \pi \cdot d \cdot b \cdot n \quad (4.4)$$

где d – диаметр трубы; b – толщина стекловаты; n – количество труб.

$$S_{\text{дд}} = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,4 \cdot 0,1 \cdot 2 = 0,502 \text{ м}^3$$

4.3.2. Определение объемов по разработке растительного слоя грунта.

Срезка растительного слоя производится со всей площади стройплощадки на глубину 0,15 м.

Объем грунта (растительного слоя) принимаем:

$$V_{\text{е}} = 2580,64 \cdot 0,15 = 387 \text{ м}^3$$

4.3.3. Определение длин трубопроводов.

Определенные длины трубопроводов представим в виде таблицы 4.2.

Таблица 4.2.

Длины трубопроводов.

Длина водопровода, м	Длина канализации, м	Длина теплотрассы, м
106,5	97	108

4.3.4. Калькуляция трудовых затрат по инженерной подготовке.

Результаты калькуляции трудовых затрат по инженерной подготовке сведены в таблицу 4.3.

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 4.3.

Затраты на 1 м длины трубопроводов.

№	Наименование	Объем работ		Обоснование	Трудоемкость, чел.-см.	
		Ед. изм.	Всего		Нормат.	Всего
1	2	3	4	5	6	7
Водопровод						
1	Устр. оснований	м ³	0,34	Е-2-1-47	0,225	0,0675
2	Устр. водопров.	1 п.м.	1	Приложение 1	1,12	1,12
	В том числе:					
	Разраб. грунта	м ³	10,53	СниП IV-2-82	0,004	0,042
	Обратная засыпка	м ³	9,08	сб. 1	0,001	0,009
Итого на водопровод:					1,239	
Канализация						
3	Устр. оснований	м ³	0,34	Е-2-1-47	0,225	0,0765
4	Устр. канализац.	1 п.м.	1	Приложение 1	0,88	0,88
	В том числе:					
	Разраб. грунта	м ³	16,38	СниП IV-2-82	0,004	0,066
	Обратная засыпка	м ³	14,12	сб. 1	0,001	0,014
Итого на канализацию:					1,037	
Теплотрасса						
7	Устр. оснований	м ³	0,52	Е-2-1-47	0,225	0,117
8	Устр. каналов	1 п.м.	1	Приложение 1	1,11	1,11
9	Изоляция труб	м ³	0,502	Приложение 1	18,5	9,29
10	Монтаж теплотр.	1 п.м.	1	Приложение 1	1,368	1,368
	В том числе:					
	Разраб. грунта	м ³	9,2	СниП IV-2-82	0,004	0,037
	Обратная засыпка	м ³	7,93	сб. 1	0,001	0,008
Итого на теплотрассу:					11,93	

Итоговая калькуляция по инженерной подготовке представлена в таблице 4.4.

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ПГС-632.270102.2016.ПЗ	

помощью линейки выполняются приближенные измерения характеристик. Данные сводим в таблицу 4.6.

Таблица 4.6.

Калькуляция затрат на строительство дорог.

Наименование работ	Объем работ		Обоснование	Трудоемкость, чел-см.	
	Един. изм.	Всего		На един.	Всего
1	2	3	4	5	6
Устройство временных дорог	1 м	50,5	СниП IV-5-82 ст.7	0,084	4,24
Итого					4,24

4.3.7. Калькуляция трудовых затрат на строительство ЛЭП.

Калькуляция составлена согласно СНиП IV-2-82 том 5. Данные сведены в таблицу 4.7.

Таблица 4.7.

Калькуляция трудовых затрат на строительство ЛЭП.

Наименование	Объем работ		Трудоемкость, чел-см.	
	Един. изм.	Всего	На един.	Всего
1	2	3	4	5
Устройство ж/б. опор	1 оп.	4	0,46	1,84
Подвеска проводов	1 км	0,1	4,30	0,43
Итого				2,27

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

Калькуляция трудовых затрат и ведомость объемов работ на подготовительный период строительства приведена в таблице 4.8.

Таблица 4.8.

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

Наименование работ	Объем работ		Обоснование	Трудоемкость, чел-см.	
	Един. изм.	Всего		Нормат	Всего
1	2	3	4	5	6
Срезка растит.слоя	м3	387	СНиП IV-2-82 сб.1 п.6.1	0,002	0,774
Устройство дорог	1 п.м.	50,5	Таблица 4.6.	0,084	4,24
Водопровод					
Устройство основания	м3	36,21	Е-2-1-47	0,225	8,15
Устройство водопровода	1 п.м.	106,5	-	1,12	119,3
Монтаж водопровода	1 п.м.	106,5	-	1,06	112,6
Разработка грунта	м3	1121,4	СНиП IV-2-82 сб.1 п.1.1	0,004	4,49
Обратная засыпка	м3	967,02	СНиП IV-2-82 сб.1 п.6.3	0,001	0,967
Итого на водопровод					245,5
Канализация					
Устройство основания	м3	32,98	Е-2-1-47	0,225	7,42
Устройство канализации	1 п.м.	97	-	0,88	85,36
Монтаж канализации	1 п.м.	97	-	1,26	76,98

Таблица 4.9.

Карточка - определитель работ календарного графика на подготовительный период.

Наименование работ	Объем работ		Обоснование	Трудоем., чел.-см	Машины		Кол-во чел.	Кол-во бригад	Продолжител. работ, дн.
	Ед. изм	Кол-во			Наименование	маш-см			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Устройство временных зданий	100 м ³	1,62	СНиП IV-5-82	22,55	-	-	10	2	2
Устройство ЛЭП	1 опора	4	СНиП IV-2-82	2,27	Вышка телескоп.	0,76	3	1	1
Срезка раст. слоя	м ³	387	СНиП IV-2-82	0,774	Бульдозер	0,774	1	1	1
Устройство дорог	1 пм.	50,5	СНиП IV-5-82	4,24	Бульдозер	7,01	3	3	2
Водопровод									
Разработка грунта	м ³	1121,4	СНиП IV-2-82	4,49	Экскаватор	4,49	1	2	2
Обратная засыпка грунта	м ³	967,02	СНиП IV-2-82	0,967	Бульдозер	0,967	1	1	1
Монтаж водопровода	1 пм.	106,5	-	112,6	Трубоуклад.	14,08	8	3	5
Канализация									
Разработка грунта	м ³	1588,86	СНиП IV-2-82	6,36	Экскаватор	6,36	1	2	3
Обратная засыпка грунта	м ³	1369,64	СНиП IV-2-82	1,39	Бульдозер	1,39	1	1	2
Монтаж канализации	1 пм	97	-	76,98	Трубоуклад.	9,62	8	3	3
Теплотрасса									
Разработка грунта	м ³	993,6	СНиП IV-2-82	3,97	Экскаватор	3,97	1	2	2
Обратная засыпка грунта	м ³	865,44	СНиП IV-2-82	0,87	Бульдозер	0,87	1	1	1
Монтаж теплотрассы	1 пм	108	-	143,64	Трубоуклад.	17,96	8	4	5
Итого:				1901,3					30

4.4. Основной период строительства.

4.4.1. Ведомость объемов работ.

Ведомость составлена по укрупненным показателям (прил.3)[] и представлена в таблице 4.10. Значение суммарной площади принимаем:

$$S_{\Sigma} = 4682,25 \text{ м}^2.$$

Количество квартир на одном этаже в одном подъезде считаем равным четырем.

Объем здания определяем по формуле:

$$V = H \cdot B \cdot L \quad (4.6.)$$

где H - высота здания, м; L - длина здания, м; B - ширина здания, м.

$$V = 54,5 \cdot 26,4 \cdot 26,4 = 37919,7 \text{ м}^3$$

Таблица 4.10.

Ведомость объемов работ на основной период строительства.

№ п.п.	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	
			Нормативная на 100м ² суммар.площ.	Всего
1	2	3	4	6
1	Земляные работы	м ³	109,1	5108,06
2	Устр.монолитной фундаментной плиты	м ³	-	-
3	Возведение нар. стен	м ³	52	2434,64
4	Устр.монолитного перекрытия	м ²	-	-
5	Монтаж межквартирных перегородок	м ²	19	889,58
6	Монтаж межкомнатных перегородок	м ²	94	4401,08
8	Монтаж перегород. в с/уз.	м ²	50,1	2345,68
9	Установка оконных и балконных блоков	м ²	38,6	1807,25
10	Установка дверных блоков	м ²	65,4	3062,03
11	Монтаж лестничных маршей	м ³	1,6	74,91
12	Монтаж колонн	м ²	-	-

1	2	3	4	6
13	Устр-во балконов и крылец	м ²	3,8	177,92
14	Устройство кровли	м ²	52,9	2476,78
15	Устройство линол. полов	м ²	25,2	1179,86
16	Устройство керам. полов	м ²	11,7	547,79
17	Нанесение штукатурки	м ²	632,6	29618,3
18	Нанесение штук. в подвале	м ²	37,9	1774,48
19	Наклейка обоев	м ²	274,5	12852,09
20	Масленая окраска. окон и дверей.	м ²	98,3	4602,4
21	Окраска прочих конструкций	м ²	102,5	4799,05
22	Облицовка плиткой	м ²	43,6	2041,35
23	Побелка	м ²	306,9	14369,06

4.4.2. Калькуляция трудозатрат на основной период строительства.

Калькуляция трудозатрат на основной период строительства составлена на основании ведомости объемов работ и технологических карт на устройство монолитного перекрытия и монолитной фундаментной плиты, также с использованием укрупненных показателей. Калькуляция трудозатрат на основной период представлена в таблице 4.11.

Таблица 4.11.

Калькуляция трудозатрат и затрат машинного времени на основной период строительства.

№ п.п.	Наименование работ	Объем работ		Трудоемкость, чел-см		Наименование машин	Машиноёмкость, маш-см	
		Ед.изм	Кол-во	Нормат.	Всего		Нормат.	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Земляные работы	1000м ³	5,108	3,08	15,73	Экскаватор	2,05	10,47
2	Устройство монолитной фундаментной плиты	-	-	-	62,99	Бетононасос, кран автомоб.	-	14
3	Монтаж монолитной плиты перекрытия (1/16)	-	-	-	68,09	Бетононасос, кран башенный	-	1,58
4	Монтаж колонн (1/16)	-	-	-	11,37	Кран башенный	-	2,36
	Итого на нулевой цикл:				158,18			28,41
5	Возведен. наружных стен	100 м ³	24,34	41,84	1018,39	Кран башенный	6,12	148,96
6	Монтаж колонн (15/16)	-	-	-	170,64	Кран башенный	-	35,36
7	Монтаж перекрытий (15/16)	-	-	-	1021,45	Кран башенный	-	23,62
8	Монтаж перегородок	100 м ²	76,36	2,67	203,88	Кран башенный	0,37	28,5
9	Установка оконных и балконных блоков	100 м ²	18,07	20,46	369,71	-	-	-
10	Монтаж мусоропроводов	1 сек.	1	130	130	-	-	-
11	Установка двер.блоков	100 м ²	30,62	10,61	324,88	-	-	-
12	Монтаж лестн. маршей	100 м ³	0,75	52,57	39,42	Кран башенный	11,85	8,89
13	Установка балконов и крылец	100 м ²	1,78	133,47	237,58	Кран башенный	30,25	53,85
	Итого на возведение коробки здания:				3515,95			299,18
14	Устройство кровли	100 м ²	24,77	7,23	179,08	-	-	-
	Итого на устройство кровли:				179,08			-

1	2	3	4	5	6	7	8	9
15	Монтаж лифтов	1 лифт	2	708	1416	-	-	-
	Итого на спец.работы:				1416			-
16	Устройство линол.полов	100 м ²	11,8	9,65	113,87	-	-	-
17	Устройство керамич.полов	100 м ²	5,48	21,23	116,34	-	-	-
18	Оштукатуривание надз. части	100 м ²	296,18	7,34	2173,96	-	-	-
19	Оштукатуривание подзем. части	100 м ²	17,74	7,16	127,01	-	-	-
20	Наклейка обоев	100 м ²	128,52	6,05	777,55	-	-	-
21	Окраска окон и дверей	100 м ²	46,02	6,99	321,68	-	-	-
22	Окраска прочих констр.	100 м ²	48	11,34	544,32	-	-	-
23	Облицовка плиткой	100 м ²	20,41	21,74	443,71	-	-	-
24	Побелка	100 м ²	143,69	1,62	232,78	-	-	-
	Итого на отделочные работы:				4851,22			
25	Внутренние сант. работы (кроме отопления)	1 кв-ра	96	57,8	5548,8	-	-	-
26	Теплофикация	1 кв-ра	96	26,3	2524,8	-	-	-
	Итого на сантехнические работы:				8073,6			-
27	Внутренние эл. работы	1 кв-ра	96	31,6	3033,6	-	-	-
28	Монтаж слабот. сетей	1 кв-ра	96	14,5	1392	-	-	-
	Итого на электромонтажные работы:				4425,6			-
	Общая трудоемкость:				22619,63			327,59
	Благоустройство (10%)				226,2			3,28
	Итого на здание:				22845,83			330,87

Карточка - определитель работ на основной период строительства.

Наименование работ	Объем работ		Трудоемкость чел.-см	Машины		Кол-во челов. в бриг.	Кол. бригад	Продолжител. работ, дн.
	Ед. изм	Кол-во		Наименование	маш-см			
2	3	4	5	6	7	8	9	10
Работы нулевого цикла	-	-	158,18	Экскаватор, Кран башенный, автобетононасос	28,41	13	1	12
Возвед. коробки здания	-	-	3515,95	Кран башенный, автобетононасос	299,18	10	3	117
Устройство кровель	100 м ³	24,77	179,08	-	-	4	2	11
Сантехнические работы	1 кв.	96	8073,6	-	-	4	8	126
Электрофикация	1 кв.	96	4425,6	-	-	5	3	147
Отделочные работы	100 м ²	717,84	4851,22	-	-	4	5	121
Монтаж лифтов	1 лифт	2	1416	-	-	6	2	57
Благоустройство (10%)	-	-	226,2	Бульдозер	3,28	5	4	11
Итого на здание:			22845,83		330,87			599

4.5. Организация строительной площадки.

4.5.1. Обоснование потребности строительства в рабочих кадрах.

Потребность строительства в рабочих определяем по графику движения рабочей силы. Категории работающих принимаем по учебному пособию []. Определение потребности строительства в рабочих кадрах сводим в таблицу 4.13.

Таблица 4.13.

Калькуляция потребности строительства в категориях работающих

№	Состав рабочих кадров	Соотноше -ние категорий	Количество рабочих кадров
1	2	3	4
2	Всего работающих	100 %	87
3	Рабочие	85 %	74
4	ИТР	8 %	7
5	Служащие	5 %	4
6	МОП и охрана	2 %	2
7	Женщин	30 %	30
8	Мужчин	70 %	57
9	Количество работающих в наиболее многочисленную смену. Из них:		60
	Рабочие	80 %	56
	ИТР	8 %	2
	Служащие	5 %	1
	МОП и охрана	2 %	1

4.5.2. Обоснование потребности строительства во временных зданиях.

Площадь подсобных зданий определяется по формуле (4.5).

Определяем необходимую номенклатуру временных зданий, исходя из конкретных условий строительства, и расчетную численность в зависимости от номенклатуры временных инвентарных зданий (табл. 4.14).

Номенклатура временных зданий.

Номенклатура временных зданий	Порядок определения	Расчетная численность
1. Здания санитарно-бытового назначения		
Гардеробная	Общее число рабочих	87
Душевая	Число работающих в наиболее многочисленную смену	60
Помещение для обогрева, отдыха	Число работающих в наиболее многочисленную смену	60
Умывальная	Число работающих в наиболее многочисленную смену	60
Туалет	30% 70% от числа работающих в наиболее многочисленную смену	18 женщин 42 мужчины
2. Здания административно-хозяйственного назначения		
Кантора	50% общего числа ИТР, охрана	4

4.5.3. Потребность строительства в приобъектных складах.

Для временного хранения материалов, конструкций, технологического оборудования, обеспечивающих непрерывность строительно-монтажных работ на данном объекте при прерывистом характере поставок материально-технических ресурсов на строительной площадке организуют приобъектные склады.

Площадь склада зависит от вида, способа хранения материалов и складывается из полезной площади, занятой непосредственно под хранящимися материалами, вспомогательной площади приемочных и отпускных площадок, проездов и проходов.

Открытые склады располагают в зоне действия монтажных кранов. Площадки складирования организованы, выровнено с уклоном не более пяти градусов для водоотвода. Размещение конструкций и материалов осуществляется

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ПГС-632.270102.2016.ПЗ	

с учетом обеспечения высокой производительности монтажного крана за счет максимального приближения конструкций к месту их установки, уменьшения углов поворота стрелы крана при подаче груза со склада к месту их установки. Тяжелые и массивные элементы размещают ближе к крану (объекту), а более легкие и немассивные - в глубине склада.

Расчет площади складов и выбор типа склада сведем в таблицу 4.15 в следующей последовательности:

1. Устанавливаем номенклатуру основных материалов, конструкций и деталей, подлежащих хранению на приобъектных складах.

2. Определяем вид склада из условий хранения.

3. Определяем количество материалов Q требуемых для осуществления строительного-монтажных работ на расчетный период T строительства согласно календарному плану.

4. Определяем нормативный запас материалов на складах t_n в днях.

5. Определяем расчетную площадь склада на единицу измерения.

6. Определяем общую (расчетную) площадь склада по формуле:

$$S_p = \frac{Q}{T} \cdot t_i \cdot k_1 \cdot k_2 \quad (4.7)$$

где: $k_1 = 1,3$ - коэффициент неравномерности поступления материалов на склады;

$k_2 = 1,1$ - коэффициент неравномерности потребления материалов со склада (для автотранспорта).

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Расчет площадей складов

Наименов. материалов, конструкций	Ед. изм	Вид склада	Кол-во материала Q	Расчетный период T, дн.	Норматив запас t _н , дн.	Расчет. площадь склада S _p
1	2	3	4	5	6	7
Пеноблок	м ³	открытый	665,5	117	6	41,65
Кирпич	м ³	открытый	245,5	117	6	3,30
Лестничные марши	м ³	открытый	96	117	6	5,04
Арматура	т	открытый	28	117	6	2,05
Трубы мусоропровода	м ³	открытый	53	117	6	4,1
Оконные и дверные блоки	м ³	закрытый	120	117	6	6,15
Стекло (упакованное)	м ³	закрытый	30	117	6	2,5
Мин.плиты	м ³	закрытый	270	117	6	10,4
Цемент	т	закрытый	3	121	6	1
Известь	т	закрытый	3	121	6	1
Краска	т	закрытый	3	121	6	1

Открытые складские площадки устраивают в зоне действия башенного крана. Общая площадь открытых складских площадок составляет 70,49 м². Общая площадь закрытых складских площадок составляет 13,4 м².

4.5.4.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:

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} \quad (4.8),$$

где $Q_{\text{пр}}$, $Q_{\text{хоз}}$, $Q_{\text{пож}}$, - расход воды соответственно на производственные, хозяйственные и пожарные нужды, л/с.

$$Q_{\text{пр}} = \sum K_{\text{ну}} \times q_{\text{у}} \times n_{\text{п}} \times K_{\text{ч}} / (3600 \times t) \quad (4.9),$$

где $K_{\text{ну}}$ - коэффициент неучтенного расхода воды (1,2); $q_{\text{у}}$ - удельный расход воды на производственные нужды, л; $n_{\text{п}}$ - число производственных

потребителей; $K_{\text{ч}}$ - коэффициент часовой неравномерности потребления (1,5); t - число учитываемых расходом воды часов в смену (8).

$$Q_{\text{хоз}} = \sum q_{\text{x}} \times n_{\text{p}} \times K_{\text{ч}} / (3600 \times t) + q_{\text{д}} \times n_{\text{д}} / (60 \times t_1) \quad (4.10),$$

где q_{x} - удельный расход воды на хозяйственные нужды; $q_{\text{д}}$ - расход воды на прием душа одного работающего; n_{p} - число работающих в наиболее загруженную смену (60 чел.); $n_{\text{д}}$ - число пользующихся душем (80 % от $n_{\text{p}} = 48$ чел.); t_1 - продолжительность использования душа 45 мин; $K_{\text{ч}}$ - коэффициент часовой неравномерности потребления (1.5); t - число учитываемых расходом воды часов в смену (8 час.).

$$Q_{\text{пож}} = 10 \text{ л/с},$$

из расчета действия 2 струй из гидрантов по 5 л/с.

Удельный расход воды определяем по расчетным нормативам [].

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:

$$D = 2 \sqrt{1000 \times Q_{\text{тр}} / (3,14 \times v)} \quad (4.11),$$

где $Q_{\text{тр}}$ - расчетный расход воды, л/с; v - скорость движения воды в трубах 0,6 м/с.

$$D = 2 \sqrt{1000 \times 29,0355 / (3,14 \times 0,6)} = 248 \text{ мм}$$

Принимаем 2 гидранта с диаметром труб 250 мм. Расчет сводим в таблицу 4.16.

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

4.5.5. Обоснование потребности в электроэнергии.

Сети электроснабжения постоянные и временные предназначены для энергетического обеспечения силовых и технологических потребителей, а так же для энергетического обеспечения наружного и внутреннего освещения объектов строительства, временных зданий и сооружений, мест производства работ и строительных площадок.

Расчетную электрическую нагрузку можно определить [], следующим образом:

$$D_{\partial} = \sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_{\partial}}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot D_{ia} + \sum D_{ii} \quad (4.12),$$

где $\cos \varphi$ - коэффициент мощности; K_{1c} ; K_{2c} ; K_{3c} ; -коэффициенты спроса; P_c - мощность силовых потребителей, кВт; P_T - мощность для технологических нужд, кВт; $P_{ов}$ -мощность устройств внутреннего освещения, кВт;
 $P_{он}$ - мощность устройств наружного освещения, кВт.

Результаты сводим в таблицу 4.17.

В здании источник электроэнергии напряжением 35 кВт. По расчетной электрической нагрузке запроектируем на строительной площадке, дополнительную трансформаторную подстанцию закрытого типа КТПН 160-400/6-10.

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 4.17.

Калькуляция потребности строительства в электроэнергии

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Объем потребления	Коэффициент		Удельная мощность	Расчетная мощн., кВА
				Спроса, K_i	Мощн., $\cos \varphi$		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Кран башенный КБ-503	шт.	3	0,2	0,5	34 кВт/шт.	40,8
2	Электросварочные тран. ТД500	шт.	2	0,35	0,4	12.8 кВт/шт.	22,4
	Всего на силовые потребит.						63,2
3	Электропрогрев бетона		-	-	-	по технол.	0
4	Оттаивания грунта		-	-	-	непредусмот.	0
	Всего на технолог. нужды						0
5	Территория производства работ	м ²	22850,0	1,0	1,0	0,4 Вт/м ²	9,14
6	Главные проходы и проезды	м ²	1720	1,0	1,0	5 Вт/м ²	8,60
7	Второстеп. проходы и проезды	м ²	967,5	1,0	1,0	2,5 Вт/м ²	2,42
8	Охранное освещение	м ²	6700	1,0	1,0	1,5 Вт/м ²	10,05
9	Места пр. землян. и бет. работ	м ²	3551,2	1,0	1,0	1 Вт/м ²	3,55
10	Монтаж строительных конст.	м ²	3551,2	1,0	1,0	3 Вт/м ²	10,65
11	Такелажные работы	м ²	3551,2	1,0	1,0	2 Вт/м ²	7,10
	Всего на наружное освещение						51,51
12	Контора	м ²	24.5	0.8	1,0	15 Вт/м ²	0,294
13	Гардеробная с умывальной	м ²	62.8	0.8	1,0	10 Вт/м ²	0,502
14	Сушилка и обогрев	м ²	31.0	0.8	1,0	10 Вт/м ²	0,248
15	Душевая	м ²	48.6	0.8	1,0	15 Вт/м ²	0,583
16	Уборная	м ²	9.8	0.8	1,0	10 Вт/м ²	0,078
	Всего на внутреннее освещ.						1,705
	Расчетная нагрузка						116,42

4.5.6. Обоснование потребности в освещении.

Расчет числа прожекторов ведется через удельную мощность прожекторов [] по формуле:

$$n = p \times E \times S / P_{\text{л}} \quad (4.13),$$

где p – удельная мощность, Вт; E – освещенность, лк; S – величина площадки, подлежащей освещению, м^2 ; $P_{\text{л}}$ – мощность лампы прожектора, Вт.

$$n = 0,3 \times 2 \times 2580,64 / 1000 = 3,56 \text{ шт.}$$

Принимаем прожекторы ПЗС - 35 ($p = 0,30 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{лк}$; $P_{\text{л}} = 1000 \text{ Вт}$)- 4 шт.

Высота прожекторных мачт 20 м., расстояние между мачтами 30 м.

4.6. Календарный график.

Назначение сроков выполнения работ в следующем порядке:

1) Из всей совокупности процессов выбираем ведущий процесс, т.е. устройство монолитного перекрытия.

2) Рассчитываем продолжительность выполнения ведущего процесса:

$$\dot{O}_{\text{вед}} = \frac{Q_{\text{вед}}}{R_{\text{вед}} \cdot \dot{I}_{\text{вед}}} \quad (4.14),$$

где $T_{\text{вед}}$ - продолжительность. ведущего процесса,

$Q_{\text{вед}}$, $R_{\text{вед}}$, $\dot{I}_{\text{вед}}$ - соответственно, трудоёмкость, состав бригады и сменность ведущего процесса.

3) Определяем продолжительность выполнения остальных процессов. Сроки выполнения устанавливаются идентичными продолжительности ведущего процесса:

$$\dot{O}_{\text{ост}} = \dot{O}_i \quad (4.15),$$

где: T_i - продолжительность i -го процесса ($i = 1, 2, 3 \dots n$)

4) По каждому процессу определяем численный состав бригады, обеспечивающий его выполнение в установленные сроки:

$$R_i = \frac{Q_i}{T_{\text{ост}} \cdot \dot{I}_i} \quad (4.16),$$

где Q_j , R_j , \dot{I}_j - соответственно, трудоёмкость, состав бригады и сменность i -го процесса ($i = 1, 2, 3 \dots n$).

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ПГС-632.270102.2016.ПЗ				

5) Определяем продолжительность работ по участкам t_i :

$$t_i = \frac{q_i}{R_i \cdot \dot{I}_i} \quad (4.17),$$

где q_i - трудоёмкость выполнения i -й работы на участке.

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 4.9.

Карточка - определитель работ календарного графика на подготовительный период.

Наименование работ	Объем работ		Обоснование	Трудоем., чел.-см	Машины		Кол-во чел.	Кол-во бригад	Продолжител. работ, дн.
	Ед. изм	Кол-во			Наименование	маш-см			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Устройство временных зданий	100 м ³	1,62	СНиП IV-5-82	22,55	-	-	10	2	2
Устройство ЛЭП	1 опора	4	СНиП IV-2-82	2,27	Вышка телескоп.	0,76	3	1	1
Срезка раст. слоя	м ³	387	СНиП IV-2-82	0,774	Бульдозер	0,774	1	1	1
Устройство дорог	1 пм.	50,5	СНиП IV-5-82	4,24	Бульдозер	7,01	3	3	2
Водопровод									
Разработка грунта	м ³	1121,4	СНиП IV-2-82	4,49	Экскаватор	4,49	1	2	2
Обратная засыпка грунта	м ³	967,02	СНиП IV-2-82	0,967	Бульдозер	0,967	1	1	1
Монтаж водопровода	1 пм.	106,5	-	112,6	Трубоуклад.	14,08	8	3	5
Канализация									
Разработка грунта	м ³	1588,86	СНиП IV-2-82	6,36	Экскаватор	6,36	1	2	3
Обратная засыпка грунта	м ³	1369,64	СНиП IV-2-82	1,39	Бульдозер	1,39	1	1	2
Монтаж канализации	1 пм	97	-	76,98	Трубоуклад.	9,62	8	3	3
Теплотрасса									
Разработка грунта	м ³	993,6	СНиП IV-2-82	3,97	Экскаватор	3,97	1	2	2
Обратная засыпка грунта	м ³	865,44	СНиП IV-2-82	0,87	Бульдозер	0,87	1	1	1
Монтаж теплотрассы	1 пм	108	-	143,64	Трубоуклад.	17,96	8	4	5
Итого:				1901,3					30

Таблица 4.11.

Калькуляция трудозатрат и затрат машинного времени на основной период строительства.

№ п.п.	Наименование работ	Объем работ		Обоснование	Трудоемкость, чел-см		Наименование машин	Машиноемкость, маш-см	
		Ед.изм	Кол-во		Нормат.	Всего		Нормат.	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Земляные работы	1000м ³	5,108	Приложение 4	3,08	15,73	Экскаватор	2,05	10,47
2	Устройство монолитной фундаментной плиты	-	-	-	-	62,99	Бетононасос, кран автомоб.	-	14
3	Монтаж монолитной плиты перекрытия (1/16)	-	-	-	-	68,09	Бетононасос, кран башенный	-	1,58
4	Монтаж колонн (1/16)	-	-	-	-	11,37	Кран башенный	-	2,36
	Итого на нулевой цикл:					158,18			28,41
5	Возведен. наружных стен	100 м ³	24,34	Приложение 4	41,84	1018,39	Кран башенный	6,12	148,96
6	Монтаж колонн (15/16)	-	-	-	-	170,64	Кран башенный	-	35,36
7	Монтаж перекрытий (15/16)	-	-	-	-	1021,45	Кран башенный	-	23,62
8	Монтаж перегородок	100 м ²	76,36	Приложение 4	2,67	203,88	Кран башенный	0,37	28,5
9	Установка оконных и балконных блоков	100 м ²	18,07	Приложение 4	20,46	369,71	-	-	-
10	Монтаж мусоропроводов	1 сек.	1	Приложение 4	130	130	-	-	-
11	Установка двер.блоков	100 м ²	30,62	Приложение 4	10,61	324,88	-	-	-
12	Монтаж лестн. маршей	100 м ³	0,75	Приложение 4	52,57	39,42	Кран башенный	11,85	8,89
13	Установка балконов и крылец	100 м ²	1,78	Приложение 4	133,47	237,58	Кран башенный	30,25	53,85
	Итого на возведение коробки здания:					3515,95			299,18
14	Устройство кровли	100 м ²	24,77	Приложение 4	7,23	179,08	-	-	-
	Итого на устройство кровли:					179,08			-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15	Монтаж лифтов	1 лифт	2	Приложение 4	708	1416	-	-	-
	Итого на спец.работы:					1416			-
16	Устройство линол.полов	100 м ²	11,8	Приложение 4	9,65	113,87	-	-	-
17	Устройство керамич.полов	100 м ²	5,48	Приложение 4	21,23	116,34	-	-	-
18	Оштукатуривание надз. части	100 м ²	296,18	Приложение 4	7,34	2173,96	-	-	-
19	Оштукатуривание подзем. части	100 м ²	17,74	Приложение 4	7,16	127,01	-	-	-
20	Наклейка обоев	100 м ²	128,52	Приложение 4	6,05	777,55	-	-	-
21	Окраска окон и дверей	100 м ²	46,02	Приложение 4	6,99	321,68	-	-	-
22	Окраска прочих констр.	100 м ²	48	Приложение 4	11,34	544,32	-	-	-
23	Облицовка плиткой	100 м ²	20,41	Приложение 4	21,74	443,71	-	-	-
24	Побелка	100 м ²	143,69	Приложение 4	1,62	232,78	-	-	-
	Итого на отделочные работы:					4851,22			
25	Внутренние сант. работы (кроме отопления)	1 кв-ра	96	Приложение 4	57,8	5548,8	-	-	-
26	Теплофикация	1 кв-ра	96	Приложение 4	26,3	2524,8	-	-	-
	Итого на сантехнические работы:					8073,6			-
27	Внутренние эл. работы	1 кв-ра	96	Приложение 4	31,6	3033,6	-	-	-
28	Монтаж слабот. сетей	1 кв-ра	96	Приложение 4	14,5	1392	-	-	-
	Итого на электромонтажные работы:					4425,6			-
	Общая трудоемкость:					22619,63			327,59
	Благоустройство (10%)					226,2			3,28
	Итого на здание:					22845,83			330,87

Таблица 4.12.

Карточка - определитель работ на основной период строительства.

Наименование работ	Объем работ		Трудоемкость чел.-см	Машины		Кол-во челов. в бриг.	Кол. бригад	Продолжител. работ, дн.
	Ед. изм	Кол-во		Наименование	маш-см			
2	3	4	5	6	7	8	9	10
Работы нулевого цикла	-	-	158,18	Экскаватор, Кран башенный, автобетононасос	28,41	13	1	12
Возвед. коробки здания	-	-	3515,95	Кран башенный, автобетононасос	299,18	10	3	117
Устройство кровель	100 м ³	24,77	179,08	-	-	4	2	11
Сантехнические работы	1 кв.	96	8073,6	-	-	4	8	126
Электрофикация	1 кв.	96	4425,6	-	-	5	3	147
Отделочные работы	100 м ²	717,84	4851,22	-	-	4	5	121
Монтаж лифтов	1 лифт	2	1416	-	-	6	2	57
Благоустройство (10%)	-	-	226,2	Бульдозер	3,28	5	4	11
Итого на здание:			22845,83		330,87			599

Таблица 4.17.

Калькуляция потребности строительства в электроэнергии

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Объем потребления	Коэффициент		Удельная мощность	Расчетная мощн., кВА
				Спроса, K_i	Мощн., $\cos \varphi$		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Кран башенный КБ-503	шт.	3	0,2	0,5	34 кВт/шт.	40,8
2	Электросварочные тран. ТД500	шт.	2	0,35	0,4	12.8 кВт/шт.	22,4
	Всего на силовые потребит.						63,2
3	Электропрогрев бетона		-	-	-	по технол.	0
4	Оттаивания грунта		-	-	-	непредусмот.	0
	Всего на технолог. нужды						0
5	Территория производства работ	м ²	22850,0	1,0	1,0	0,4 Вт/м ²	9,14
6	Главные проходы и проезды	м ²	1720	1,0	1,0	5 Вт/м ²	8,60
7	Второстеп. проходы и проезды	м ²	967,5	1,0	1,0	2,5 Вт/м ²	2,42
8	Охранное освещение	м ²	6700	1,0	1,0	1,5 Вт/м ²	10,05
9	Места пр. землян. и бет. работ	м ²	3551,2	1,0	1,0	1 Вт/м ²	3,55
10	Монтаж строительных конст.	м ²	3551,2	1,0	1,0	3 Вт/м ²	10,65
11	Такелажные работы	м ²	3551,2	1,0	1,0	2 Вт/м ²	7,10
	Всего на наружное освещение						51,51
12	Контора	м ²	24.5	0.8	1,0	15 Вт/м ²	0,294
13	Гардеробная с умывальной	м ²	62.8	0.8	1,0	10 Вт/м ²	0,502
14	Сушилка и обогрев	м ²	31.0	0.8	1,0	10 Вт/м ²	0,248
15	Душевая	м ²	48.6	0.8	1,0	15 Вт/м ²	0,583
16	Уборная	м ²	9.8	0.8	1,0	10 Вт/м ²	0,078
	Всего на внутреннее освещ.						1,705
	Расчетная нагрузка						116,42

Расчет на продавливание.

Расчет на продавливание производится по СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции» из условия:

$$F \leq \alpha \cdot R_{bt} \cdot u_m \cdot h_0.$$

Толщина плиты перекрытия – 22см ($h_0=19$ см).

Бетон класса В25, $R_{bt}=10,7$ кг/см².

Сечение колонн 400х400мм.

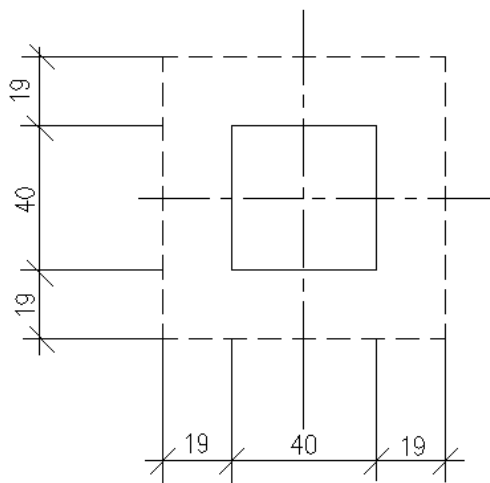


Рис.16. К расчету на продавливание.

Разница между продольными силами в верхней и нижней колоннах (из программы «Лира»):

$$N = N_1 - N_2 = 322,47 - 290,24 = 32,23 \text{ т}$$

Грузовая площадь колонны:

$$A = 5,85 \cdot 5,3625 = 31,37 \text{ м}^2$$

Среднее давление под колонной по грузовой площадке:

$$D_{\text{ср}} = \frac{N}{A} = \frac{32,23}{31,37} = 1,03 \text{ т/м}^2$$

Продавливающая сила:

$$F = 1,03 \cdot (31,37 - 0,78 \cdot 0,78) = 31,68 \text{ т}$$

$$U_m = (0,78 \cdot 2 \cdot 2 + 0,4 \cdot 2 \cdot 2) / 2 = 2,36 \text{ м}$$

$$\alpha \cdot R_{bt} \cdot u_m \cdot h_0 = 1 \cdot 10,7 \cdot 2,36 \cdot 19 = 47978,8 \text{ Н} = 47,98 \text{ т} > F = 31,68 \text{ т}$$

Прочность достаточна без постановки поперечной арматуры.

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

Локальная смета

на возведение сборного каркаса здания

Сметная стоимость 35 107 118 руб.

Средства на оплату труда 1 596 786 руб.

Таблица 5.1.

№ п/п	Шифр и № позиции норматива	Наименование затрат и работ, ед.изм.	Кол-во	Стоимость ед., руб		Стоимость всего, руб.			Затраты труда строителей, чел.-ч.	
				Всего	ЭММ	Всего	ОЗП	ЭММ	Затраты труда машинистов, чел.-ч.	
									ОЗП	в т.ч. зарплаты
1	Е07-05-004-2	Установка колонн в стаканы фундаментов массой до 3т, шт.	41	247,71	150,86	10156	3258	6185	6,75	277
				79,45	20,52			841	1,25	51
2	Е07-05-004-5	Установка колонн на нижестоящие колонны массой до 3т, шт.	674	320,89	106,85	216280	112194	72017	13,08	8816
				166,46	17,49			11788	1,07	721
	С442-1000-2	Колонны прямоугольные сплошные объемом от 0,2 до 1м ³ , м ³	477,3	1880		840924				
				-						
3	Е07-05-007-6	Укладка ригелей массой до 2т, шт.	878	97,42	59,07	85535	37087	51864	3,36	2950
				42,24	9,36			8218	0,57	501
	С442-2201-7	Ригели прямоугольные длиной от 6 до 9м, объемом до 1м ³ , м ³	632,2	1450		916690				
				-						
4	Е07-05-023-9	Установка диафрагм жесткости высотой до 4,8м, площадью до 25м ² , шт.	138	1305,72	252,81	180189	34782	34888	20,25	2795
				252,04	39,14			5401	2,4	331
	С443-2100-1	Диафрагмы жесткости, м ³	340,4	1410		479964				
				-						

Продолжение таблицы 5.1.

№ п/п	Шифр и № позиции норматива	Наименование затрат и работ, ед.изм.	Кол-во	Стоимость ед., руб		Стоимость всего, руб.			Затраты труда строителей, чел.-ч.	
				Всего	ЭММ	Всего	ОЗП	ЭММ	Затраты труда машинистов, чел.-ч.	
									ОЗП	в т.ч. зарплаты
5	Е07-05-011-6	Установка плит перекрытий с опиранием на 2 стороны площадью до 10м ² , шт.	1388	151,26	53,89	209949	60850	74799	3,64	5052
				43,84	8,61			11951	0,52	722
	C444-2101-34	Плиты многопустотные площадью до 10м ² , м ²	12521	212		2654452				
				-						
6	Е07-05-030-6	Установка плит балконов площадью до 5м ² в зданиях кирпичных и блочных, шт.	140	212,46	149,55	29744	10716	20937	6,67	934
				76,54	25,91			3627	1,59	223
	C448-1001-1	Балконные плиты приведенной толщиной 11см, м ²	980	256		250880				
				-						
		Итого прямые затраты:				5874763	258887	260690		20824
								41826		2549
		Накладные расходы от ФОТ(155%):				466105				
		Сметная прибыль от ФОТ(90%):				270642				
		Всего по смете:				6611510	300713			23373
		Пересчет к текущему уровню цен (2016г.), k=5.31				35 107 118	1 596 786			

Локальная смета

на возведение сборно-монолитного каркаса здания

Сметная стоимость 34 882 531 руб.

Средства на оплату труда 2 026 126 тыс.руб.

Таблица 5.2.

№ п/п	Шифр и № позиции норматива	Наименование затрат и работ, ед.изм.	Кол-во	Стоимость ед., руб		Стоимость всего, руб.			Затраты труда строителей, чел.-ч.		
				Всего	ЭММ	Всего	ОЗП	ЭММ	Затраты труда машинистов, чел.-ч.		
									в т.ч. зарплаты	на единицу	всего
				79,45	20,52			657	1,25	40	
1	E07-05-004-5	Установка колонн на нижестоящие колонны массой до 3т, шт.	522	320,89	106,85	167505	86892	55776	13,08	6828	
				166,46	17,49			9130	1,07	559	
	C442-1000-2	Колонны прямоугольные сплошные объемом от 0,2 до 1м ³ , м ³	182,2	1880		342536					
				-							
2	E07-05-023-9	Установка диафрагм жесткости высотой до 4,8м, площадью до 25м ² , шт.	102	1305,72	252,81	133183	25708	25787	20,25	2066	
				252,04	39,14			3992	2,4	245	
	C443-2100-1	Диафрагмы жесткости, м ³	120,1	1410		169341					
				-							
3	E06-01-031-3	Устройство железобетонных стен ядра жесткости высотой до 6м, толщиной 200мм. на высоту до 15м, м ³	27,3	1164,5	126,46	31791	5030	3452	16,66	455	
				184,26	16,79			458	1,03	28	

Продолжение таблицы 5.2.

№ п/п	Шифр и № позиции норматива	Наименование затрат и работ, ед.изм.	Кол-во	Стоимость ед., руб		Стоимость всего, руб.			Затраты труда строителей, чел.-ч.	
				Всего	ЭММ	Всего	ОЗП	ЭММ	Затраты труда машинистов, чел.-ч.	
									ОЗП	в т.ч. зарплаты
4	Е06-01-031-3	Устройство железобетонных стен ядра жесткости высотой до 6м, толщиной 200мм. на высоту от 16 до 35м, м ³	55,3	1164,50	126,46	64397	10597	6993	17,33	958
				191,63	16,79			929	1,03	57
5	Е06-01-031-3	Устройство железобетонных стен ядра жесткости высотой до 6м, толщиной 200мм. на высоту от 36 до 55м, м ³	55,3	1164,50	126,46	64397	11412	6993	18,66	1032
				206,37	16,79			929	1,03	57
	С204-9001-9	Арматура класса АIII, т.	12,2	10240		124928				
				-						
6	Е06-01-041-4	Устройство перекрытий безбалочных железобетонных толщиной более 200мм. на высоту до 15м., м ³	361,2	946,74	24,40	341963	46544	8813	11,80	4262
				128,86	3,99			1441	0,24	87
				134,01	3,99			2443	0,24	147
7	Е06-01-041-4	Устройство перекрытий безбалочных железобетонных толщиной более 200мм. на высоту от 36 до 55м., м ³	612,3	946,74	24,40	579689	88367	14940	13,22	8095
				144,32	3,99			2443	0,24	147
	С204-9001-18	Арматура класса АIII, т.	350,2	8990		3148298				
				-						

Продолжение таблицы 5.2.

№ п/п	Шифр и № позиции норматива	Наименование затрат и работ, ед.изм.	Кол- во	Стоимость ед., руб		Стоимость всего, руб.			Затраты труда строителей, чел.-ч.	
				Всего	ЭММ	Всего	ОЗП	ЭММ	Затраты труда машинистов, чел.-ч.	
									ОЗП	в т.ч. зарплаты
		Итого прямые затраты:				5755644	277 092	142522		31425
								22422		1367
		в т.ч. стоимость возведения сборных конструкций:				820492	115142	86391		9110
								13779		844
		Накладные расходы от ФОТ(155%):				199828				
		Сметная прибыль от ФОТ(90%):				116029				
		в т.ч. стоимость возведения монолитных конструкций:				4935152	161950	56131		22315
								8643		523
		Накладные расходы от ФОТ(120%):				303176				
		Сметная прибыль от ФОТ(77%):				194538				
		Всего по смете:				6569215	297092			32792
		Пересчет к текущему уровню цен (2016г.), к=5.31				34882531	1577558			

5. Экономическая часть.

Для экономического сравнения вариантов принимаем каркас здания, состоящий из колонн, перекрытий и диафрагм жесткости.

Вариант 1.

Рассматривается полностью сборный каркас здания.

- колонны цоколя (600х400мм.): $N = 41\phi\delta$., $V_{\text{аа\delta}} = 32,5\text{и}^3$
- колонны 1-16 этажей, тех.этажа (500х400мм; 400х400мм): $N = 674\phi\delta$., $V_{\text{аа\delta}} = 444,8\text{и}^3$
- ригели: $N = 878\phi\delta$., $V_{\text{аа\delta}} = 632,2\text{и}^3$
- диафрагмы жесткости: $N = 138\phi\delta$., $V_{\text{аа\delta}} = 340,4\text{и}^3$
- многоярусные плиты: $N = 1388\phi\delta$., $V_{\text{аа\delta}} = 12521\text{и}^2$
- балконные плиты: $N = 140\phi\delta$., $V_{\text{аа\delta}} = 980\text{и}^2$

Вариант 2.

Рассматривается сборно-монолитный каркас здания.

Колонны приняты сборными, диафрагмы жесткости – сборные, вместо 2-х диафрагм на лестничной клетке устраивается монолитное ядро жесткости, плита перекрытия – монолитная. Объемы для ядра жесткости и плит перекрытий посчитаны на разные высоты здания для дальнейшего применения коэффициентов по высоте к единичным расценкам (от 16 до 35м – 1,04; от 36 до 55м – 1,12).

- колонны цоколя (600х400мм): $N = 32\phi\delta$., $V_{\text{аа\delta}} = 25,3\text{и}^3$
- колонны 1-16 этажей, тех.этажа (500х400мм; 400х400мм): $N = 522\phi\delta$., $V_{\text{аа\delta}} = 344,5\text{и}^3$
- диафрагмы жесткости: $N = 102\phi\delta$., $V_{\text{аа\delta}} = 120,1\text{и}^3$
- монолитное ядро жесткости высотой до 15м: $V_{\text{аа\delta}} = 27,3\text{и}^3$
- монолитное ядро жесткости высотой от 16 до 35м: $V_{\text{аа\delta}} = 55,3\text{и}^3$
- монолитное ядро жесткости высотой от 36 до 53,1м: $V_{\text{аа\delta}} = 55,3\text{и}^3$

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- арматура класса А400 в ядре жесткости: $m = 12,2\delta$
- монолитные плиты перекрытий на высоту здания до 15м: $V_{\text{аа\delta}} = 361,2\text{и}^3$
- монолитные плиты перекрытий на высоту здания от 36 до 53,1м: $V_{\text{аа\delta}} = 612,3\text{и}^3$
- арматура класса А400 в плитах перекрытий: $m = 350,2\delta$

Для того чтобы определить наиболее экономически выгодный вариант, необходимо подсчитать сметную стоимость строительно-монтажных работ для каждого из них.

Согласно «Методическим рекомендациям по формированию стоимости строительной продукции на территории РФ» от 2003, разработанным и утвержденным Госстроем РФ, стоимость строительно-монтажных работ формируется в локальной смете и включает в себя следующие основные элементы:

$$C_{\text{н\delta}} = \text{И}\zeta + \text{И}\text{Д} + \text{И} \text{н}$$

где ПЗ – прямые затраты, которые непосредственно связаны со строительным производством: стоимость материальных, трудовых и технических ресурсов;

НР – накладные расходы, которые представляют собой совокупность затрат, связанных с созданием общих условий строительного производства, его организацией, управлением и обслуживанием;

Пс – сметная прибыль – отчисления денежных средств для покрытия расходов строительной организации на развитие производства и материальное стимулирование работников.

В состав прямых затрат входят материальные затраты, основная заработная плата рабочих-строителей, эксплуатация машин и механизмов:

$$\text{И}\zeta = \text{и}\zeta + \text{И}\zeta\text{И} + \text{И}\text{И}$$

Величины накладных расходов и сметной прибыли определяются в соответствии с методическими рекомендациями по определению накладных расходов и сметной прибыли в составе сметной стоимости. Базой для

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ПГС-632.270102.2016.ПЗ					

По результатам локальных смет определим технико-экономические показатели двух вариантов.

Вариант 1.

Сметная стоимость СМР:	$C_1 = 35107, 118$ тыс. руб.
Нормативная трудоемкость:	23373 чел.-ч.
Сметная заработная плата:	1596, 786 тыс.руб.
Итого прямых затрат:	805,5 тыс.руб.
Накладные расходы:	1440,3 тыс.руб.
Плановые накопления:	836,3 тыс.руб.
Эксплуатации машин и механизмов:	18153 тыс.руб.

Вариант 2.

Сметная стоимость СМР:	$C_2 = 34882, 531$ тыс.руб.
Нормативная трудоемкость:	32792 чел.-ч.
Сметная заработная плата:	1577,558 тыс.руб.
Итого прямых затрат:	440,4 тыс.руб.
Накладные расходы:	1554,3 тыс.руб.
Плановые накопления:	959,7 тыс.руб.
Эксплуатации машин и механизмов:	17784,9 тыс.руб.

Экономия: $\mathcal{E} = C_1 - C_2 = 35107, 118 - 34882, 531 = 224,58$ тыс.руб.

Таким образом, наиболее выгодным вариантом является здание со сборно-монолитным каркасом.

6. Охрана труда.

6.1. Опасные и вредные факторы на объекте.

Данный раздел выполнен с учетом Закона №116 РФ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

Исходя из положений СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» выделяют зоны постоянно действующих опасных производственных факторов и потенциально опасных. К первым относятся:

- места вблизи от неизолированных токоведущих частей электроустановок;
- места вблизи от неогражденных перепадов по высоте 1,3м и более;
- места, где возможно превышение предельно допустимых концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

К зонам потенциально опасных производственных факторов относятся:

- участки территории вблизи строящегося здания;
- этажи здания в одной захватке, над которыми происходит монтаж конструкций;
- зоны перемещения машин;
- места, над которыми происходит перемещение грузов краном.

На границах зон постоянно действующих производственных факторов должны быть установлены защитные ограждения, а зон потенциально опасных производственных факторов – сигнальные ограждения и знаки безопасности.

Опасные и вредные производственные факторы и их воздействия на рабочих сведены в таблицу 6.1.

Таблица 6.1.

Вид работ	Опасные и вредные воздействия	Воздействие на работающих	Мероприятия и средства по предотвращению воздействия.
1	2	3	4
Земляные работы	Попадание под работающий транспорт, обрушение стенок котлована, падение	Несчастные случаи с тяжкими увечьями, удар током. Потеря сознания, ожог.	Установка знаков движения транспорта. определение конструкции крепления стенок котлована. Котлован должен ограждаться защитным

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

			защитных козырьков в зависимости от расположения рабочего места.
	3. Самопроизвольное обрушение возводимых каменных конструкций.	Травмы различной степени тяжести.	Дополнительные меры безопасности по обеспечению устойчивости каменной кладки в холодное время года. Соблюдение требований ТОО Р-218-34-94 «Типовая инструкция по охране труда для каменщиков».
Кровельные работы	Падение людей с высоты, повышенная загазованность воздуха рабочей зоны, повышенная температура поверхности материалов.	Несчастные случаи с тяжкими увечьями и летальным исходом, отравление организма, ожоги.	Инструктаж рабочих. Наличие ограждений, меры безопасности при приготовлении и транспортировании горячих мастик и материалов, использование монтажных поясов. Закрепление материалов на крыше.
Отделочные работы	Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны, падение людей с высоты, недостаточная освещенность рабочей зоны.	Попадание распыляющих веществ в глаза и дыхательные пути, отравление организма, травматизм, развитие профессиональных заболеваний.	Наличие респираторов, очков. Обеспечение помещений для приготовления малярных составов безвредными моющими средствами и теплой водой. Выполнение малярных работ по СНиП 12.4-2002. Ограждение мест, над которыми производятся стекольные работы. Хорошая освещенность рабочих мест.

6.2. Обеспечение безопасности и охрана труда.

Общие требования по технике безопасности.

При выполнении строительно-монтажных работ необходимо руководствоваться требованиями СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1», СНиП 12-03-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2», ППБ-01.93 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации», «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов», «Правила безопасности при работе с инструментами и приспособлениями».

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ПГС-632.270102.2016.ПЗ					

На производство работ должен быть оформлен наряд-допуск.

Опасная зона должна быть ограждена в соответствии с требованиями ГОСТ 23407-78(2002) и обозначена предупредительными плакатами: «Опасная зона», «Посторонним вход воспрещен».

Персонал, занятый на монтажных работах, должен быть проинструктирован по технике безопасности и ознакомлен с проектом производства работ под расписку.

Весь рабочий персонал должен быть обеспечен спецодеждой и другими средствами индивидуальной защиты в соответствии с «Типовыми отраслевыми нормами».

Нахождение в пределах рабочей зоны без защитных касок не допускается.

Подавать команды «Подъем» и «Опускание» разрешается только производителю работ. Команду «Стоп» в случае необходимости подает любой член бригады.

Объект должен быть обеспечен средствами первой медицинской помощи.

Строительная площадка должна иметь сан.-бытовые помещения, оборудованные в соответствии с требованиями утвержденными Минздравом.

В темное время суток рабочие места должны быть освещены. Ширина проходов к рабочим местам и на рабочих местах должна быть 0,6м., а высота проходов в свету не менее 1,8м.

Подготовительные мероприятия должны быть закончены до начала производства работ.

Погрузочно-разгрузочные работы, складирование и монтаж арматурных каркасов должны выполняться инвентарными грузозахватными устройствами и с соблюдением мер, исключающих возможность падения, скольжения и потери устойчивости грузов. Площадки складов должны быть ровными. Между штабелями на складах предусмотреть проходы шириной 1,0м.

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

6.2.1. Земляные работы.

1. До начала производства земляных работ необходимо обеспечить отвод поверхностных и подземных вод.

2. Котлован должен быть огражден защитным ограждением с учетом требований государственных стандартов. На ограждении необходимо установить предупредительные надписи, а в ночное время - сигнальное освещение.

Места прохода людей около котлована следует размещать на расстоянии не менее 0,5 м от бровки котлована.

3. Для прохода на рабочие места в котлован должны быть установлены приставные лестницы шириной не менее 0,6м (деревянные - длиной не более 5м).

4. Производство работ в котловане допускается при глубине котлована и крутизне откосов, указанных в СНиП 12-04-2002.

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

6. Автомобили-самосвалы при засыпке котлована следует устанавливать не ближе 1м от бровки естественного откоса. Места разгрузки автотранспорта должны определяться регулировщиком.

6.2.2. Погрузочно-разгрузочные работы.

1. Погрузочно-разгрузочные работы должны производиться механизированным способом согласно требованиям настоящих норм и правил, ГОСТ 12.3.099-76 и правил устройства и безопасности эксплуатации грузоподъемных кранов.

2. Площадки для погрузочно-разгрузочных работ должны быть спланированы, и иметь уклон не более 5%.

3. Грузоподъемные машины, грузозахватные устройства, средства контейнеризации и пакетирования, применяемые при выполнении погрузочно-

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

разгрузочных работ, должны удовлетворять требованиям государственных стандартов и технических условий на них.

4. Строповку грузов следует производить инвентарными стропами или специальными грузозахватными устройствами, изготовленными по утвержденному проекту. Способы строповки должны исключать возможность падения или скольжения застропованного груза.

5. Установка груза на транспортное средство должна обеспечивать устойчивое положение груза при транспортировке и разгрузке.

6. Перед погрузкой или разгрузкой сборных железобетонных конструкций монтажные петли должны быть осмотрены, очищены от раствора или бетона и при необходимости выправлены без повреждения конструкции.

7. При загрузке автомобилей экскаваторами шоферу или другим лицам запрещается находиться в кабине водителя, не защищенного козырьком.

8. При загрузке транспортных средств необходимо учитывать, что верх перевозимого груза не должен превышать габаритную высоту проездов под мостами, переходами в туннелях.

6.2.3. Бетонные и железобетонные работы.

1. Опалубку, применяемую для возведения монолитных железобетонных конструкций, необходимо изготавливать и применять в соответствии с проектом производства работ, утвержденном в установленном порядке.

2. Опалубка перекрытий должна быть ограждена по всему периметру. Все отверстия в рабочем полу опалубки должны быть закрыты. При необходимости оставлять эти отверстия открытыми их следует затягивать проволочной сеткой.

3. При установке элементов опалубки в несколько ярусов каждый последующий ярус устанавливается только после закрепления нижнего яруса.

4. Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных проектом производства работ, а также пребывание людей,

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

непосредственно не участвующих в производстве работ на настиле опалубки, не допускается.

5. Разборка опалубки должна производиться (после достижения бетоном заданной прочности) с разрешения производителя работ, а особо ответственных конструкций с разрешения главного инженера.

6. Элементы каркасов арматуры необходимо пакетировать с учетом условий их подъема, складирования и транспортирования к месту монтажа.

7. Заготовка и укрупнительная сборка арматуры должна выполняться в специально предназначенных для этого местах.

8. К управлению автобетононасосами допускаются только лица, имеющие удостоверение на право работы на данном типе машин.

9. Запрещается: работа автобетононасоса без выносных опор; начинать работу автобетононасоса без предварительной заливки в промывочный резервуар бетонотранспортных цилиндров воды, а в бетонопровод – «пусковой смазки».

10. Ежедневно перед началом укладки бетона в опалубку необходимо проверять ее состояние. Обнаруженные неисправности следует незамедлительно устранять.

11. Поскольку подача бетона осуществляется с помощью автобетононасоса, то необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

- осуществлять работы по монтажу, демонтажу и ремонту бетоноводов, а также удалению из них пробок только после снижения давления до атмосферного;

- удалять всех работающих от бетоновода на время продувки на расстояние не менее 10 м;

- укладывать бетоноводы на прокладки для снижения воздействия динамической нагрузки на арматурный каркас и опалубку при подаче бетона.

12. При удалении пробки в бетоноводе сжатым воздухом у выходного отверстия должен быть установлен защитный щит, рабочие должны находиться на расстоянии не менее 10м. от данного выходного отверстия. Подача воздуха в

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

бетоновод должна осуществляться равномерно, не превышая допустимого давления.

При невозможности удаления пробки следует снять давление в бетоноводе, простукиванием найти место нахождения пробки в бетоноводе, расстыковать бетоновод и удалить пробку или заменить засоренное звено.

6.2.4. Электросварочные работы.

1. Места производства электросварочных работ должны быть освобождены от сгораемых материалов в радиусе 5м., а от взрывоопасных материалов и установок (в том числе газовых баллонов и газогенераторов) – 10м.

2. Для подвода сварочного тока к электрододержателям необходимо применять изолированные гибкие кабели, рассчитанные на надежную работу при максимальных электрических нагрузках с учетом продолжительности цикла сварки.

3. Соединение сварочных кабелей следует производить, как правило, опрессовкой, сваркой или пайкой. Подключение кабелей к сварочному оборудованию должно осуществляться при помощи опрессованных или припаянных кабельных наконечников.

4. При прокладке или перемещении сварочных проводов необходимо принимать меры против повреждения их изоляции и соприкосновения с водой, маслом, стальными канатами и горячими трубопроводами. Расстояние от сварочных проводов до горячих трубопроводов и баллонов с кислородом должно быть не менее 0,5м, а горючими газами – не менее 1м.

5. В электросварочных аппаратах и источниках их питания должны быть предусмотрены и установлены надежные ограждения элементов, находящихся под напряжением.

6. Металлические части электросварочного оборудования, не находящиеся под напряжением, а также свариваемые изделия и конструкции на все время сварки должны быть заземлены, а у сварочного трансформатора, кроме этого,

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

необходимо соединить заземляющий болт корпуса с зажимом вторичной обмотки, к которому подключается обратный провод.

7. Производство электросварочных работ во время дождя или снегопада при отсутствии навесов над электросварочным оборудованием и рабочим местом электросварщика не допускается.

8. Рабочие места сварщиков должны быть ограждены специальными переносными ограждениями. Перед началом сварки необходимо проверить исправность изоляции сварочных проводов и электрододержателей, а также плотность соединения всех контактов. При перерывах в работе Электросварочные установки необходимо отключать от сети.

6.2.5.Монтажные работы.

1. При возведении здания люди не должны находиться в одной захватке (участке) на этажах (ярусах), над которыми производится перемещение, установка и временное закрепление элементов сборных конструкций и оборудования.

2. В процессе монтажа конструкций здания монтажники должны находиться на ранее установленных и надежно закрепленных конструкциях или средствах подмащивания. Запрещается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема и перемещения.

3. Не допускать нахождения людей под монтируемыми элементами конструкций до установки их в проектное положение и закрепление.

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

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

6. При перемещении краном грузов расстояние между наружными габаритами проносимых грузов и выступающими частями конструкций и

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

препятствий по ходу перемещения должно быть по горизонтали не менее 1м., а по вертикали не менее 0,5м.

7. Монтаж лестничных маршей, площадок здания и лифтов должен осуществляться одновременно с монтажом конструкций здания. На смонтированных лестничных маршах следует незамедлительно устанавливать ограждения.

8. Монтируемые элементы следует поднимать плавно, без рывков, раскачивания и вращения. Поднимать конструкции следует в два приема: сначала на высоту 20-30 см., затем после проверки надежности строповки производить дальнейший подъем.

9. Установленные в проектное положение элементы конструкций должны быть закреплены так, чтобы обеспечивалась их устойчивость и геометрическая неизменяемость. Далее можно производить расстроповку. После расстроповки перемещение установленных элементов конструкций не допускается, за исключением случаев использования монтажной оснастки, предусмотренных проектом производства работ.

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

11. Во время перерывов в работе запрещено оставлять поднятые элементы конструкций и оборудования на весу.

12. Запрещается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15м/с и более, при гололеде, грозе или тумане, исключающих видимость в пределах фронта работ. Работы по перемещению и установке вертикальных конструкций с большой парусностью необходимо прекращать при скорости ветра 10м/с и более.

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

6.2.6. Каменные работы.

1. Кладка стен каждого вышерасположенного этажа здания должна производиться после установки несущих конструкций междуэтажного перекрытия, а также площадок и маршей в лестничных клетках.

2. Кладку необходимо вести с междуэтажных перекрытий или средств подмащивания . Высота каждого яруса стены назначается с таким расчетом, чтобы уровень кладки после каждого перемаскивания был не менее чем на два ряда выше уровня нового рабочего настила.

3. Расшивку наружных швов кладки необходимо выполнять с перекрытия или подмостей после укладки каждого ряда. Запрещается находиться рабочим на стене во время проведения этой операции.

4. Средства подмащивания, применяемые при кладке должны отвечать требованиям СНиП 12-03. Конструкция подмостей и допустимые нагрузки должны соответствовать предусмотренным в проекте производства работ.

5. При кладке стен здания необходимо применять ограждающие устройства или предохранительный пояс.

6. При перемещении и подаче на рабочие места грузоподъемным краном кирпича и блоков необходимо применять поддоны, контейнеры и грузозахватные устройства, предусмотренные в проекте производства работ, имеющие приспособления, исключающие падение груза при подъеме и изготовленные в установленном порядке.

7. При кладке наружных стен здания запрещается производство работ во время грозы, снегопада, тумана, исключающих видимость в пределах фронта работ, или при ветре скоростью более 15м/с.

6.2.7. Кровельные работы.

1. Подъем на кровлю и спуск с нее должен осуществляться только по лестничным маршам и оборудованным для подъема на крышу лестницами. Использовать в этих целях пожарные лестницы запрещается.

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2. Необходимые материалы должны быть размещены на крыше только в местах, предусмотренных проектом производства работ, с применением мер против их падения, в том числе от воздействия ветра. Запас материалов не должен превышать сменной потребности.

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

3. Кровельные работы должны быть приостановлены во время гололеда, тумана, исключаяющего видимость в пределах фронта работ, грозы и ветра со скоростью 15 м/с и более.

4. Элементы и детали кровель, в том числе защитные фартуки, звенья водосточных труб, сливы, свесы и т.п. следует подавать на рабочие места в заготовленном виде. Заготовка указанных элементов и деталей непосредственно на крыше не допускается.

6.2.8. Отделочные работы.

1. Отделочные работы необходимо выполнять с учетом СНиП 12-04-2002, окрасочные работы – с учетом требований межотраслевых правил по охране труда.

2. Рабочие места для выполнения отделочных работ на высоте должны быть оборудованы средствами подмащивания и лестницами-стремянками для подъема на них, соответствующими требованиям СНиП 12-03.

2. Для просушивания помещений строящегося здания при невозможности использования систем отопления следует применять воздухонагреватели. При их установке следует выполнять требования правил безопасности при производстве строительного-монтажных работ.

3. Не допускается готовить малярные составы, нарушая требования инструкции завода-изготовителя краски, а также применять растворители, на которых нет сертификата с указанием о характере вредных веществ.

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

4. При работе с вредными материалами следует непрерывно проветривать помещения во время работы, а также в течение 1 ч после ее окончания.

5. В местах применения нитрокрасок и других лакокрасочных материалов и составов, образующих взрывоопасные пары, запрещается действие с применением огня или вызывающее искрообразование. Электропроводка в этих местах должна быть обесточена или выполнена во взрывобезопасном исполнении.

6. Тару со взрывоопасными материалами во время перерывов в работе следует закрывать пробками или крышками и открывать инструментом, не вызывающим искрообразование.

7. Места над которыми производятся стекольные работы, необходимо ограждать. Запрещается производить остекление на нескольких ярусах по одной вертикали. До начала стекольных работ нужно визуально проверить прочность исправность оконных переплетов. Подъем и переноску оконного стекла к месту его установки нужно производить с применением безопасных приспособлений или в специальной таре. Раскрой стекла следует осуществлять в горизонтальном положении на специальных столах при положительной температуре.

8. При выполнении работ с растворами, имеющими химические добавки, при очистке поверхностей, при механизированной шпатлевке, окраске, при нанесении раствора на потолочную или вертикальную поверхность необходимо использовать средства индивидуальной защиты (резиновые перчатки, защитные мази, защитные очки, респираторы) согласно инструкции завода - изготовителя применяемого состава.

9. При работе с растворонасосом необходимо:

- следить, чтобы давление в растворонасосе не превышало допустимых норм, указанных в его паспорте;

- удалять растворные пробки, осуществлять ремонтные работы только после отключения растворонасоса от сети и снятия давления;

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

14. Автоматические системы пожаротушения и сигнализации вводятся в действие к моменту начала пусконаладочных работ в системах вентиляции электроснабжения, лифтового оборудования и др.

15. Пожарные депо, предусмотренные проектом, должны сооружаться в первую очередь. Использование зданий пожарных депо под другие нужды запрещается.

Определение категории зданий, сооружений, строений и помещений по пожарной и взрывопожарной опасности

1. По пожарной и взрывопожарной опасности помещения производственного и складского назначения независимо от их функционального назначения подразделяются на следующие категории:

1) повышенная взрывопожароопасность (А);

2) взрывопожароопасность (Б);

3) пожароопасность (В1 - В4);

4) умеренная пожароопасность (Г);

5) пониженная пожароопасность (Д).

2. Здания, сооружения, строения и помещения иного назначения разделению на категории не подлежат.

3. Категории помещений по пожарной и взрывопожарной опасности определяются исходя из вида находящихся в помещениях горючих веществ и материалов, их количества и пожароопасных свойств, а также исходя из объемно-планировочных решений помещений и характеристик проводимых в них технологических процессов.

4. Определение категорий помещений следует осуществлять путем последовательной проверки принадлежности помещения к категориям от наиболее опасной (А) к наименее опасной (Д).

5. К категории А относятся помещения, в которых находятся (обращаются) горючие газы, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки не более 28 градусов Цельсия в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные парогазовоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 килопаскалей, и (или) вещества и материалы, способные взрываться и гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом, в таком количестве, что расчетное избыточное давление взрыва в помещении превышает 5 килопаскалей.

6. К категории Б относятся помещения, в которых находятся (обращаются) горючие пыли или волокна, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки более 28 градусов Цельсия, горючие жидкости в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные пылевоздушные или паровоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 килопаскалей.

7. К категориям В1 - В4 относятся помещения, в которых находятся (обращаются) горючие и трудногорючие жидкости, твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы (в том числе пыли и волокна), вещества и

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ПГС-632.270102.2016.ПЗ					

материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть, при условии, что помещения, в которых они находятся (обращаются), не относятся к категории А или Б.

8. Отнесение помещения к категории В1, В2, В3 или В4 осуществляется в зависимости от количества и способа размещения пожарной нагрузки в указанном помещении и его объемно-планировочных характеристик, а также от пожароопасных свойств веществ и материалов, составляющих пожарную нагрузку.

9. К категории Г относятся помещения, в которых находятся (обращаются) негорючие вещества и материалы в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистого тепла, искр и пламени, и (или) горючие газы, жидкости и твердые вещества, которые сжигаются или утилизируются в качестве топлива.

10. К категории Д относятся помещения, в которых находятся (обращаются) негорючие вещества и материалы в холодном состоянии.

Классификация пожаров

Пожары классифицируются по виду горючего материала и подразделяются на следующие классы:

- 1) пожары твердых горючих веществ и материалов (А);
- 2) пожары горючих жидкостей или плавящихся твердых веществ и материалов (В);
- 3) пожары газов (С);
- 4) пожары металлов (D);
- 5) пожары горючих веществ и материалов электроустановок, находящихся под напряжением (Е);
- 6) пожары ядерных материалов, радиоактивных отходов и радиоактивных веществ (F).

По пожарной и взрывопожарной опасности помещения административно-бытового, производственного и складского назначения относятся к категории В (пожароопасные).

Все административно-бытовые и производственные помещения на строительных площадках оборудуются огнетушителями ОП-8.

Вблизи электроустановок расположить углекислотные огнетушители ОУ-5.

Огнетушители должны всегда содержаться в исправном состоянии, периодически осматриваться, проверяться и своевременно перезаряжаться. Размещение первичных средств пожаротушения в коридорах, проходах не должно препятствовать безопасной эвакуации людей. Их следует располагать на видных местах вблизи от выходов из помещений на высоте не более 1,5м.

На территории строительной площадки устанавливаются пожарные щиты. Выбор типа щита и необходимого количества огнетушителей производится в зависимости от их огнетушащей способности, предельно защищаемой площади, а также класса пожара горючих веществ и материалов.

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

осаждению пылеватых частиц, связыванию их водой и последующей уборке вместе с строительным мусором.

Газовые выбросы от двигателей внутреннего сгорания строго контролируются санитарными органами. Поэтому в проектно-сметной документации разрабатывается специальный раздел «Охрана окружающей среды» в котором производится точный учёт всех источников газовыделений. Суммарная концентрация сравнивается с предельно допустимой и согласовывается с органами санитарного надзора.

С самого начала строительства объекта скапливается огромное количество строительного мусора, что может привести к загрязнению прилегающих территорий. Поэтому необходимо наладить чёткую систему сбора и вывоза бытового и строительного мусора с объекта. На территории строительной площадки устанавливаются стоящие отдельно контейнеры под строительный мусор, в том числе и под сдаваемые отходы, такие, как металлолом, бой стекла, кирпича, бытовой мусор. По мере наполнения контейнеры вывозят на городские свалки, полигоны или пункты приёма отходов стройматериалов. Подрядные организации заключают договора с местными администрациями на использование свалок и полигонов, с указанием планируемых объёмов отходов.

Серьёзную экологическую проблему строительным организациям необходимо решать при отводе поверхностных и производственных вод при строительстве объектов. Планируемый объём стоков должен определяться при проектировании и получении технических условий на водоотведение. Трудности возникают с несанкционированным выпуском на существующий рельеф, при этом вода перемешанная с грунтом заливает прилегающие территории забивает ливневую канализацию. С другой стороны, объёмы стоков могут превышать возможности существующих канализационных сетей, а при новом строительстве сетей вообще может и не быть. Чтобы это предотвратить, необходимо на стадии подготовительных работ обеспечить организованный сток со строительной площадки; заблаговременно реконструировать водоотвод на основании технических условий, а если технических условий нет, то строительство не начинать или внести предложения по водоотводу с утверждением в установленном порядке. На строительной площадке установить зоны мойки транспорта и строительных машин, решить вопрос удаления бытовых вод из городков строителей. В процессе проведения работ запретить любой сброс воды не соответствующий установленным схемам водоотвода.

В процессе строительства, при проведении вертикальной планировки площадки нарушается естественное состояние почв и рельефа местности. Поэтому в проекте строительства обязательно должна предусматриваться рекультивация земель.

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

6.5. Расчетная часть.

Определение опасной зоны башенного крана.

При перемещении строительных кранов на площадке следует установить и обозначить опасные для людей зоны, в пределах которых постоянно действует или потенциально могут действовать опасные производственные факторы.

Опасная зона работы башенного крана – пространство, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении.

Граница опасной работы башенного крана определяется радиусом, рассчитываемым по формуле:

$$R_{\text{н}} = R_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max}} + l_{\text{до}}, \text{ где}$$

$R_{\text{max}} = 35\text{и}$ - максимальный рабочий вылет стрелы крана.

$l_{\text{max}} = 3.6\text{и}$ - длина наибольшего перемещаемого груза.

$l_{\text{до}} = 10\text{и}$ - дополнительное расстояние для безопасной работы, устанавливаемое в соответствии со СНиП III-4-80*, оно вызвано возможным рассеиванием груза в случае падения вследствие раскачивания его на крюке, под динамическими воздействиями движения крана и силы давления ветра и завит от высоты подъема груза.

$$R_{\text{н}} = 35 + 0,5 \cdot 3.6 + 10 = 46.8\text{и} .$$

Вдоль подкрановых путей на расстоянии $l_{\text{н}}$ от путей устанавливают ограждения, ограждающие опасную зону подкрановых путей. На этой территории запрещено нахождение людей (кроме машиниста) и размещение механизмов, электрощитов, складирование материалов. Привязка ограждений подкрановых путей производится исходя из необходимости соблюдения безопасного расстояния между конструкциями крана и ограждения.

Расстояние от оси ближнего к ограждению рельса до ограждения определяется по формуле:

					ПГС-632.270102.2016.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$l_{\bar{u}} = (R_{\bar{u}\hat{a}} - 0.5\hat{A}_{\hat{e}}) + l_{\hat{a}\hat{a}\hat{c}}, \text{ где}$$

$R_{\bar{u}\hat{a}} = 5.3\hat{i}$ - радиус поворота; $\hat{A}_{\hat{e}} = 8\hat{i}$ - ширина рельсового пути крана;

$l_{\hat{a}\hat{a}\hat{c}} = 0.7\hat{i}$ - безопасное расстояние. Таким образом:

$$l_{\bar{u}} = (5.3 - 0.5 \cdot 8) + 0.7 = 2\hat{i} .$$

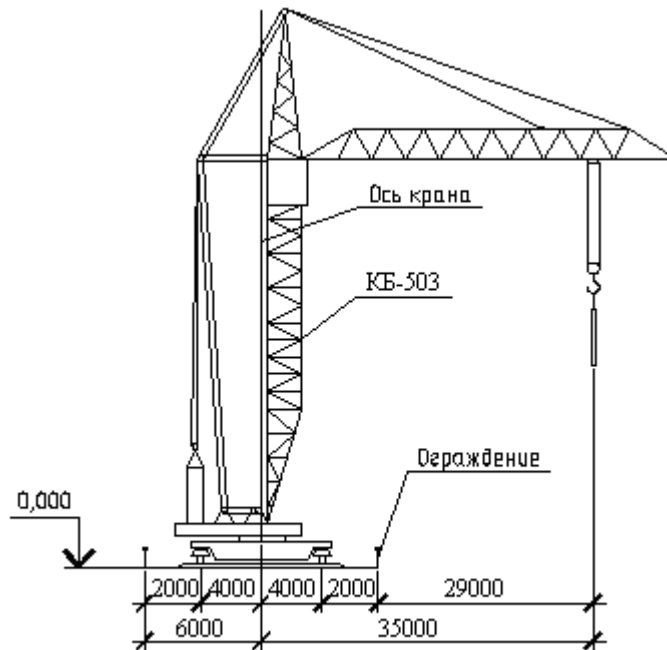


Рис. 1. К определению безопасных расстояний при монтаже с помощью башенного крана КБ-503.