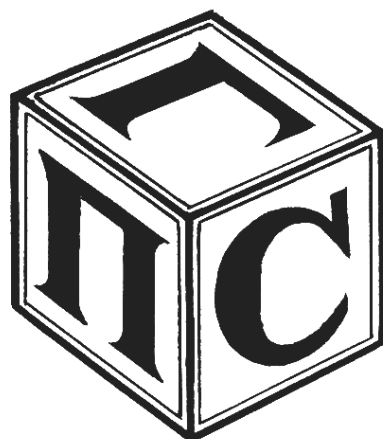


МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

# ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ РЕМОНТНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

*Методические рекомендации к практическим занятиям  
для студентов специальности 1-70 02 01  
«Промышленное и гражданское строительство»  
дневной и заочной форм обучения*



Могилев 2019

УДК 69  
ББК 38.683  
О64

Рекомендовано к изданию  
учебно-методическим отделом  
Белорусско-Российского университета

Одобрено кафедрой «Промышленное и гражданское строительство»  
«18» сентября 2019 г., протокол № 2

Составитель ст. преподаватель О. М. Лобикова

Рецензент канд. техн. наук, доц. О. В. Голушкова

Методические рекомендации предназначены для студентов специальности 1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство» дневной и заочной форм обучения.

Учебно-методическое издание

## ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ РЕМОНТНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Ответственный за выпуск	Д. В. Михальков
Технический редактор	А. А. Подошевка
Компьютерная верстка	Н. П. Полевничая

Подписано в печать . Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.  
Печать трафаретная. Усл. печ. л. . Уч.-изд. л. . Тираж 76 экз. Заказ №

Издатель и полиграфическое исполнение:  
Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования  
«Белорусско-Российский университет».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя,  
изготовителя, распространителя печатных изданий  
№ 1/156 от 07.03.2019.  
Пр-т Мира, 43, 212022, Могилев.

© Белорусско-Российский  
университет, 2019



## Содержание

Введение .....	4
1 Общие положения .....	5
2 Содержание учебного материала .....	7
2.1 Практическое занятие № 1. Определение нормативной продолжительности ремонта зданий .....	7
2.2 Практическое занятие № 2. Разбивка общего фронта на частные на объектах ремонта и реконструкции .....	10
2.3 Практическое занятие № 3. Методы выполнения строительных процессов при производстве ремонтно-строительных работ .....	13
2.4 Практическое занятие № 4. Выбор схемы механизации на объектах ремонта .....	19
2.5 Практическое занятие № 5. Разработка проекта производства работ при ремонте и реконструкции зданий .....	22
Список литературы .....	32
Приложение А. Тип зданий .....	33
Приложение Б. Физический износ, примерный состав работ при ремонте.....	38
Приложение В. Ситуационные схемы .....	45



## Введение

Организация и планирование ремонтно-строительных работ – это система подготовительных и технологических мероприятий, проводимых для развёртывания работ по ремонту зданий и сооружений индустриальными высокопроизводительными методами. Вместе с тем, это наука об изучении, обобщении и разработке рациональной системы выполнения ремонтно-строительных процессов, способах наиболее полного использования материально-технических ресурсов строительных подразделений, координации действий различных предприятий и организаций с целью ввода в эксплуатацию в срок и досрочно законченных ремонтных зданий и сооружений.

Организация и планирование ремонтно-строительных работ определяет, как наиболее эффективно взаимоувязать во времени и пространстве выполнение необходимого комплекса строительных работ для получения конечной продукции в виде законченных ремонтных зданий и сооружений, обеспечив достижение максимальных технико-экономических результатов.

При разработке методических рекомендаций учтены нормы НРР–2017, а также ТКП 45-1.03-161–2009\* (02250) *Организация строительного производства* (утвержден и введен в действие приказом Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 7 декабря 2009 г. № 396 (с изменениями и дополнениями)), ТКП 45-1.03-229–2010 (02250) *Проекты организации и производства работ по капитальному ремонту жилых зданий. Правила разработки* (утвержден и введен в действие приказом Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 17 декабря 2010 г. № 485 (с изменениями и дополнениями)). При изменении нормативно-законодательной базы алгоритмы расчетов корректируют, приводя их в соответствие с требованиями, установленными на дату выполнения работы.

Методические рекомендации к практическим занятиям составлены в соответствии с учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине «Организация и планирование ремонтно-строительных работ», рассчитаны на 32 часа, предусматривают изучение ряда проблем организации работ при ремонте и реконструкции зданий, позволяют ознакомиться с порядком разработки проекта производства работ при ремонте и реконструкции зданий различного назначения.

## 1 Общие положения

Методические рекомендации разработаны для студентов специальности 1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство» дневной и заочной форм обучения, изучающих дисциплину «Организация и планирование ремонтно-строительных работ».

Дисциплина «Организация и планирование ремонтно-строительных работ» для студентов дневной и заочной форм обучения рассчитана на один семестр. Формой контроля знаний по дисциплине «Организация и планирование ремонтно-строительных работ» является экзамен.

Целью учебной дисциплины «Организация и планирование ремонтно-строительных работ» является овладение студентами необходимыми знаниями по организации и планированию ремонтно-строительных работ при проведении капитального ремонта, реконструкции зданий и сооружений различного назначения с учетом сложных условий производства работ.

Задачами учебной дисциплины «Организация и планирование ремонтно-строительных работ» являются формирование знаний о методах организации ремонтно-строительного производства, календарного планирования при ремонте зданий, принципах и функциях процессов управления и практических навыков организации эффективного и безопасного производства.

Методические рекомендации содержат индивидуальные задания для решения по темам курса, примеры решения задач, методические рекомендации.

Задания для практической работы каждому студенту выдаются индивидуально преподавателем по двум последним цифрам зачетной книжки согласно таблице 1 и приложениям А–В. При решении задач в зависимости от износа конструкций рекомендуется учесть выполнение следующих работ при ремонте объекта:

- изменение уровня пола в здании выемкой грунта (20 см) с предварительной разборкой полов (для промышленных зданий);
- усиление оснований, усиление или ремонт фундаментов;
- ремонт гидроизоляции фундаментов;
- ремонт, утепление наружных стен;
- ремонт, усиление колонн (если предусмотрены заданием);
- ремонт или усиление стропильных и подстропильных (если предусмотрены) конструкций, перекрытия и покрытия;
- замену оконных, воротных и дверных заполнений;
- ремонт (послойно) полов;
- ремонт перегородок;
- ремонт кровли;
- отделку внутренних поверхностей;
- наружную отделку;
- устройство отмостки.



Таблица 1 – Варианты заданий

Вариант (сумма двух последних цифр зачетной книжки)	Номер задания		
	Тип здания	Номер схемы здания (для промышленного здания)/количество этажей (для жилого здания)	Номер ситуационной схемы
0	1	1	1
1	1	2	2
2	1	3	3
3	1	4	4
4	1	5	5
5	1	6	1
6	1	7	2
7	1	8	3
8	1	9	4
9	1	10	5
10	2	3	1
11	2	4	2
12	2	5	3
13	3	2	4
14	3	3	5
15	3	4	1
16	4	–	2
17	4	–	3
18	4	–	4

Перечень выполняемых работ корректируется по согласованию с преподавателем в соответствии с вариантом задания.

Отчет по практическим работам оформляется на листах формата А4 чертовым шрифтом или с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через полтора интервала. Цвет шрифта должен быть черным, Times New Roman, кегль 14. Текст работы следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое, верхнее, левое и нижнее – 20 мм. Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, теоремах, применяя шрифты разной гарнитуры. В отчете приводятся необходимые расчеты показателей с пояснениями к ним, формы в соответствии с методическими рекомендациями, основные определения. Текстовая часть содержит сведения об объекте ремонта (реконструкции), описание принятых технических и иных решений, пояснения, ссылки на нормативные и (или) технические документы, используемые при подготовке проектной документации и результаты расчетов, обосновывающие принятые решения. Возможно использование программного продукта Microsoft Project при календарном планировании ремонтно-строительных работ.

Графическая часть отображает принятые технические и иные решения и выполняется в виде чертежей, схем, планов и других документов в графической форме. Обязательными элементами графической части являются календарный график на выполнение комплекса ремонтно-строительных работ и строительный генеральный план производства работ в стесненных условиях.

Чертежи выполняются на миллиметровой бумаге формата А4 или А3, карандашом или тушью ручным способом. Оформление проектных материалов по организации ремонта и производству работ должно соответствовать требованиям системы проектной документации для строительства (СПДС).

Выполнение заданий методических рекомендаций должно производиться на основе передовых методов труда, предусматривающих комплексную механизацию процессов производства работ в стесненных условиях, повышение производительности труда, безопасные методы ведения ремонтно-строительных работ.

## 2 Содержание учебного материала

### 2.1 Практическое занятие № 1. Определение нормативной продолжительности ремонта зданий

*Нормативная продолжительность строительства (ремонта, реконструкции)* – продолжительность строительства объекта, установленная в утвержденной проектной документации в соответствии с действующими нормами и правилами и конкретными условиями строительства.

Нормативная продолжительность строительства объектов определяется в соответствии с ТКП 45-1.03-122–2015 *Нормы продолжительности строительства зданий, сооружений и их комплексов. Основные положения* на основании норм продолжительности строительства зданий, сооружений, инженерно-технических и транспортных коммуникаций, установленных соответствующими ТНПА с учетом конкретных условий строительства и основных характеристик объекта: назначения, конструктивного решения, объема, площади, мощности и других показателей.

Нормативная продолжительность строительства объектов, для которых не установлены нормы в действующих ТНПА, устанавливается расчетом в ПОС при наличии соответствующего обоснования.

Нормативная продолжительность строительства объектов, мощность, объем или другой показатель которых отличается от значений, приведенных в таблицах норм продолжительности строительства объектов, и находится в интервале между ними, определяется интерполяцией, а за пределами максимальных или минимальных значений норм – экстраполяцией.

При определении нормативной продолжительности строительства экстраполяцией мощность, объем или другой показатель объекта не должен быть больше удвоенной максимальной или меньше половины минимальной мощности, объема

или другого показателя объекта, указанного в таблицах норм продолжительности строительства объектов, установленных действующими ТНПА.

Нормативная продолжительность строительства объектов, мощность, объем или другой показатель которых больше удвоенной максимальной или меньше половины минимальной мощности, указанной в нормах продолжительности строительства объектов, определяется в ПОС ступенчатой (последовательной) экстраполяцией и с применением не более двух ступеней расчета. Если при расчете нормативной продолжительности строительства объектов ступенчатой экстраполяцией возникает необходимость применения более двух ступеней расчета, данный метод не применяется, а нормативная продолжительность строительства определяется ПОС.

Нормативная продолжительность строительства объекта определяется в ПОС трехшаговым расчетом:

- 1) находят базовое значение по таблицам соответствующих ТНПА;
- 2) находят дополнительные значения после выбора обстоятельств, характерных для рассматриваемого объекта, исходя из конкретных условий строительства и особенностей конструктивного исполнения;
- 3) суммируют результаты.

При определении нормативной продолжительности строительства объектов интерполяцией и экстраполяцией, а также расчетным путем (с применением поправочных коэффициентов или иных условий корректировки норм, установленных ТНПА) результат округляют до 0,5 мес.

**Задача 1.** На основе исходных данных объекта (см. таблицу 1 и приложения А–В) определите нормативную и плановую продолжительности выполнения работ по ремонту (реконструкции) объекта.

### ***Пример расчета нормативной продолжительности строительства объектов интерполяцией***

Требуется определить нормативную продолжительность строительства здания, общий объем которого 13 тыс. м<sup>3</sup> отличается от значений, приведенных в таблицах норм продолжительности строительства соответствующего ТНПА, и находится в интервале между ними.

#### **Пример расчета интерполяцией.**

По ТНПА по таблице норм определяем нормативную продолжительность строительства зданий объемами 10 и 15 тыс. м<sup>3</sup>, для которых она составляет 9 и 12 мес. соответственно.

Определяем увеличение продолжительности строительства на единицу увеличения объема здания:  $(12 - 9)/(15 - 10) = 0,6$  мес.

Рассчитываем увеличение объема здания:  $13 - 10 = 3$  тыс. м<sup>3</sup>.

Определяем нормативную продолжительность строительства  $T_n$  здания интерполяцией:  $T_n = 9 + 0,6 \cdot 3 = 10,8$  мес.





Нормативная продолжительность строительства данного объекта (с округлением согласно ТКП 45-1.03-122–2015) составляет  $T_n = 10,8$  мес.  $\approx 11$  мес.

**Пример расчета нормативной продолжительности строительства объектов экстраполяцией**

1 Требуется определить продолжительность строительства здания, общий объем которого  $62700 \text{ м}^3$  отличается от значений, приведенных в таблицах норм продолжительности строительства соответствующего ТНПА, и находится за пределами максимальных значений норм.

**Пример расчета первой экстраполяцией.**

По ТНПА определяют нормативную продолжительность строительства здания для максимального значения показателя объема, указанного в нормах:

- максимальное значение показателя объема, указанного в нормах, –  $50000 \text{ м}^3$ ;
- значение нормы продолжительности строительства, соответствующей зданию объемом  $50\,000 \text{ м}^3$ , – 14 мес.

Определяем изменение (увеличение) объема:  
 $((62700 - 50000) / 50000) \cdot 100 = 25,4 \%$ .

Рассчитываем изменение (увеличение) нормы продолжительности строительства:  $25,4 \cdot 0,3 = 7,6 \%$  (где  $0,3$  – коэффициент изменения продолжительности строительства на каждый процент изменения объема (согласно ТКП 45-1.03-122–2015)).

Определяем нормативную продолжительность строительства здания  $T_n$  (с округлением согласно ТКП 45-1.03-122–2015):  
 $T_n = 14 \cdot ((100 + 7,6) / 100) = 15 \%$ .

2 Требуется определить продолжительность строительства здания, общий объем которого  $25000 \text{ м}^3$  отличается от значений, приведенных в таблицах норм продолжительности строительства соответствующего ТНПА, и находится за пределами минимальных значений норм.

**Пример расчета второй экстраполяцией.**

По ТНПА определяют продолжительность строительства здания для минимального значения показателя объема, указанного в нормах:

- минимальное значение показателя объема, указанного в нормах, –  $30000 \text{ м}^3$ ;
- значение нормы продолжительности строительства, соответствующей зданию объемом  $30\,000 \text{ м}^3$ , – 12 мес.

Определяем изменение (уменьшение) объема:  
 $((30000 - 25000) / 30000) \cdot 100 = 16,7 \%$ .

Рассчитываем изменение (уменьшение) нормы продолжительности строительства:  $16,7 \cdot 0,3 = 5,0 \%$  (где  $0,3$  – коэффициент изменения продолжительности строительства на каждый процент изменения объема).



Определяем нормативную продолжительность строительства здания  $T_n$  (с округлением):  $T_n = 12 \cdot ((100 - 5,0)/100) = 11,4 \approx 11,5$  мес.

## **2.2 Практическое занятие № 2. Разбивка общего фронта работ на частные на объектах ремонта и реконструкции**

*Поточным методом* называют такой метод организации строительства, который обеспечивает планомерный, ритмичный выпуск готовой строительной продукции (законченных зданий, сооружений, комплексных процессов, видов работ, операций) на основе непрерывной и равномерной работы трудовых коллективов (потоков, бригад, звеньев) неизменного состава, обеспечиваемых своевременной и комплексной поставкой всех необходимых материально-технических ресурсов.

При осуществлении строительства (ремонта, реконструкции) поточным методом каждый из объектов подразделяется на захватки примерно одинаковой трудоемкости. При этом максимально совмещают выполнение работ во времени на различных захватках, что значительно сокращает продолжительность строительства, позволяет планомерно выпускать законченную строительную продукцию, исключает дополнительные затраты на перевозку людей, оборудования, инструментов, бытовых помещений с объекта на объект.

*Последовательная организация строительства.* Сущность этого метода заключается в том, что в соответствии с разработанными и принятыми решениями строительство каждого следующего объекта должно начинаться только после полного завершения строительства предыдущего объекта и так до конца строительства всех объектов. В этом случае продолжительность строительства такого комплекса будет равна сумме времени, затраченного на строительство всех объектов.

*Параллельный способ организации строительства* (ремонта, реконструкции) предполагает одновременное строительство всех объектов.

Расчленение объекта на захватки осуществляется исходя из особенностей объемно-планировочных и конструктивных решений, наличия температурно-деформационных швов (ТДШ), с учетом обеспечения устойчивости и пространственной жесткости несущих конструкций.

Желательно, чтобы границы захваток совпадали с температурно-деформационными швами. При этом захватки могут быть для разных потоков разными. Например, для каменщиков в качестве захватки могут быть участки здания, ограниченные ТДШ, а для столяров, плотников, отделочников и других специалистов в качестве захватки могут быть секции, пролеты, этажи.

В зависимости от специализации бригад, их численного состава, продолжительности выполнения отдельных операций, работ комплексных процессов, а также от характера выполняемых работ и конечной продукции потоки классифицируются по следующим признакам:

- структуре и виду выпускаемой продукции;
- характеру ритмичности;



– продолжительности строительства.

*Равноритмичный поток* – продолжительность выполнения работ каждой отдельной бригадой на каждой захватке одинакова.

*Кратноритмичный поток* – продолжительность выполнения работ кратна параметрам.

*Неритмичный поток* – продолжительность выполнения работ каждой отдельной бригадой на захватке неодинакова.

*Рассчитать поток* – это определить основные расчетные временные параметры:

–  $T_{общ}$  – общая продолжительность выполнения работ;

–  $T_{бр}$  – суммарная продолжительность работ бригады на всех захватках;

–  $T_{объекта}$  – продолжительность строительства каждого объекта как суммарная продолжительность выполнения всех работ специализированными потоками на объекте;

–  $T_{фр}$  – простой фронта работ;

–  $T_{орг}$  – организационные перерывы работы бригады из-за отсутствия фронта работ.

В равноритмичных и кратноритмичных потоках продолжительность выполнения каждой бригадой на каждой захватке одинакова, общая продолжительность работ определяется по формуле

$$T_{общ} = t_{ш} \cdot (n + N - 1), \quad (1)$$

где  $t_{ш}$  – ритм, шаг потока, продолжительность выполнения работ бригадой на захватке (объекте);

$n$  – число потоков (бригад);

$N$  – число захваток.

Аналогичным образом осуществляют и расчеты кратноритмичных потоков.

В задаче расчет следует начинать с построения графика движения бригад нулевого цикла. Построение графиков работы последующих бригад следует привязывать к открытию фронтов работ, выполненных предыдущими бригадами. Каждый последующий поток (бригада) начинает работу на захватке после завершения работ предыдущим потоком. Бригады по возведению надземной части здания (каменщики, монтажники) в данном случае ведут работы непрерывно, т. к. продолжительность таких работ больше продолжительности работ по устройству нулевых циклов и т. д.

Далее следует определить *специализированные бригады*, выполняющие работы без перерывов (поточным методом), и бригады, имеющие перерывы в работе. Рассчитывается общая продолжительность работ.

Для того, чтобы весь комплекс работ выполнялся поточно, необходимо ликвидировать перерывы – следует сместить начало работы бригады на более поздние сроки и пересчитать общую продолжительность работ.

По характеру выпускаемой продукции потоки бывают *частными, специализированными, объектными, комплексными*.

*Частный поток* представляет собой один рабочий процесс или их группу,



которые непрерывно и равномерно выполняются одной бригадой или звеном рабочих. Его продукция – конструктивные элементы здания (фундаменты, стены, перекрытия и т. д.), или отдельные операции, например в штукатурном процессе намет, затирка, накрывочный слой и т. п.

*Специализированный поток* – это совокупность частных потоков, строительной продукцией его являются конструктивные элементы зданий (сооружений) или отдельные виды работ.

Выполнение строительных процессов при возведении зданий и сооружений осуществляется отдельными коллективами людей – бригадами, объединенных по определенным признакам.

*Бригада производственная* – основная форма организации труда рабочих в строительстве. Она состоит из группы рабочих, объединяемых общим местом работы, однородностью процессов труда, единым производственным заданием и единой системой оплаты труда. Различают комплексные и специализированные производственные бригады.

*Специализированная бригада* состоит из рабочих одной профессии и выполняет один-два рабочих процесса. Нормы выработки и расценки в такой бригаде устанавливаются на выполнение каждого рабочего процесса. Замер, приемка и оплата работы производятся на весь выполненный объем всей бригаде и распределяются поровну между ее членами. Организация работы в специализированных бригадах недостаточно увязана с внедрением новой техники и комплексной механизацией, поэтому область их применения резко сокращена.

**Задача 2.** На основе исходных данных (см. таблицу 1 и приложения А–В) и предыдущей задачи определите частные и специализированные потоки по объекту ремонта (реконструкции). Определите расчетные параметры специализированных потоков. Результаты расчетов сведите в таблицу 2.

Таблица 2 – Основные расчетные параметры потоков

Наименование спецпотоков	График выполнения работ бригадами							$T_{общ}$	$T_{орг}$	$T_{фр}$
	1	2	3	4	5	6	и т. д.			
Бригада нулевого цикла										
Бригада каменщиков										
Бригада монтажников										
Бригада кровельщиков										
Бригада плотников										
Бригада отделочников										
Бригада бетонщиков										



### 2.3 Практическое занятие № 3. Методы выполнения строительных процессов при производстве ремонтно-строительных работ

Методы ремонта и усиления строительных конструкций и их отдельных элементов зависят от следующих факторов:

- материала конструкции;
- наличия дефектов, степени повреждения конструкции;
- месторасположения конструкции (доступности, ремонтпригодности);
- возможности расселения людей из жилого здания или приостановки работы в административном или производственном здании на время проведения ремонта.

Выбор того или иного метода обусловлен развитием научно-технического прогресса, в результате которого появляются новые материалы и современные способы ремонта конструкций, новая строительная техника и средства механизации, разрабатываются и совершенствуются методики расчета прочности и усиления конструкций.

Вид ремонта конструкции выбирают в зависимости от имеющихся дефектов и повреждений.

Для *железобетонных конструкций* характерны следующие дефекты и повреждения:

- отслоение защитного слоя бетона;
- коррозия арматуры и закладных деталей;
- отступление от проекта в армировании, несоответствие класса и диаметра шагов арматуры проектным;
- трещины: усадочные, температурные, осадочные и деформационные;
- негерметичность стыков панелей, их раскрытие;
- низкая прочность бетона по сравнению с проектом;
- увлажнение и промерзание стеновых панелей;
- нарушение сцепления бетона и арматуры;
- коррозия поверхности бетона от агрессивности среды, воды и ветра;
- механические повреждения и износ от истирания;
- недопустимые прогибы, крены и горизонтальные отклонения;
- изъяны, раковины, пустоты в бетоне, связанные с расслоением бетонной смеси, неправильным подбором состава бетона;
- недостаточная площадь опирания конструкций.

*Дефекты каменных конструкций:*

- отсутствие перевязки швов и некачественная кладка;
- трещины в каменной кладке;
- насыщение влагой и промерзание;
- расслоение и осыпание кладки, выпадение облицовочных плиток;
- нарушение вертикальности стен и столбов;
- отсутствие связей-анкеров с перекрытиями;
- отсутствие арматурных сеток в простенках, арматуры в перемычках;
- недостаточная прочность и морозостойкость кирпича и раствора;



- недостаточная пространственная жесткость здания;
- недостаточное количество поперечных стен, отсутствие связей и диафрагм;
- некачественная вертикальная и горизонтальная гидроизоляция в стенах подвала;
- малый вынос карниза, что ведет к увлажнению стен;
- механические повреждения от транспорта и другие.

#### *Дефекты металлических конструкций:*

- погнутия, искривления стержневых элементов;
- выпучивание полок и стенок составных сечений балок и колонн;
- коррозия элементов и соединений;
- трещины всех видов;
- пересечения или примыкания сварных швов друг к другу;
- резкие перепады сечений элементов;
- прикрепление узловых фасонок к поясам ферм прерывистыми швами;
- входящие углы в деталях;
- дефекты сварных швов (отсутствие подварки корня шва, наплывы, прожоги, перерывы, неполное проплавление, шлаковые включения, поры, трещины, незаваренные кратеры, зарубки, надрезы);
- отсутствие плавного перехода от металла сварного шва к основному металлу в конструкциях, воспринимающих динамические нагрузки.

#### *Дефекты деревянных конструкций:*

- недопустимые деформации и потеря устойчивости элементов;
- гниение и поражение древесины жуками-точильщиками и другими насекомыми, грибами;
- трещины вследствие низкого качества древесины;
- ослабление сечений при строительстве и механические повреждения (запилы, зарубы, обмятины) при эксплуатации;
- расстройство сопряжений или отсутствие крепежных деталей;
- необоснованное удаление каких-либо элементов конструкций;
- наличие пороков древесины (сучков, трещин и т. д.);
- повреждения от повышенной температуры и огня (температура должна быть меньше 50 °С в неклееных и 35 °С в клееных конструкциях);
- коррозия металлических деталей деревянных конструкций и их деформирование;
- коррозия древесины от агрессивных сред (аммиак, хлор, окислы азота, сероводород и др.);
- усушка, разбухание и коробление при неблагоприятном температурно-влажностном режиме и отсутствии проветривания;
- ослабление клеевых, гвоздевых и других видов соединений;
- истираемость поверхности при эксплуатации;
- отсутствие или разрушение связевых элементов.

#### *Методы ремонта оснований:*

- уплотнение грунтов;
- инъекция растворов в основание;



– понижение уровня грунтовых вод.

*Методы ремонта фундаментов:*

– ленточных:

- а) нанесение штукатурки;
- б) устройство гидроизоляции;
- в) инъекция растворов;
- г) наращивание фундамента снизу, с боков;
- д) устройство обоймы;
- е) разгрузка фундамента балками;

– столбчатых (устройство рубашки из железобетона).

*Методы ремонта крыши, кровли:*

- частичное восстановление кровли, элементов конструкции и кровли;
- полное восстановление кровли, элементов конструкции и кровли.

*Методы ремонта стен:*

- нанесение штукатурки;
- установка обоев, тяжелей, скоб, разгрузочных поясов, каркасов для простенков;
- замена лицевого слоя (кладки, облицовки);
- утепление стен, их углов, стыков;
- герметизация стыков.

*Методы ремонта колонн:*

- торкретирование поверхности;
- инъекция растворов в трещины;
- установка тяжелей, обоев, хомутов, каркасов и шпренгелей с предварительным напряжением;
- наращивание с армированием;
- замена конструкций.

*Методы ремонта балок, ригелей, плит:*

- нанесение штукатурки;
- наращивание перекрытий сверху, снизу с армированием;
- установка затяжек, хомутов, обоев;
- замена конструкций.

**Задача 3.** На основе результатов, полученных в задачах 1 и 2, и исходных данных о физическом износе отдельных конструктивных элементов (таблицы Б.1 и Б.2) определите перечень и методы производства ремонтно-строительных работ. Результаты сведите в таблицу 3.

Таблица 3 – Методы производства ремонтно-строительных работ

Наименование конструктивного элемента	Физический износ, %	Признак износа	Наименование видов ремонтно-строительных работ	Методы производства ремонтно-строительных работ



**Пример – Определение перечня и методов производства работ.**

Исходные данные: объект «Реконструкция спортивного комплекса».

Объект «Реконструкция спортивного комплекса с бассейном» (рисунок 1).

Здание 3-этажное с подвалом и чердаком. Конструктивная схема здания каркасная железобетонная. Фундамент сборный ленточный железобетонный. Стены подвала под чашей бассейна 640 мм, облицованные керамической плиткой. Стены несущие из кирпича керамического 380 мм с облицовкой силикатным кирпичом 120 мм. Перегородки кирпичные и гипсолитовые. Перекрытия монолитные железобетонные, над бассейном фермы металлические. Крыша рулонная мембранная по деревянной обрешетке. Исходные данные о физическом износе отдельных конструктивных элементов представлены в таблице 4.



Рисунок 1 – Проектируемое здание (ситуационный план)

Таблица 4 – Физический износ (исходные данные по объекту)

Наименование конструктивного элемента	Физический износ, %
Фундамент	0
Стены	0...10
Колонны	0
Перекрытия	41...60
Стропильная система	41...60
Кровельное покрытие	41...60
Перегородки кирпичные и гипсолитовые	41...60
Инженерные коммуникации	61...80

На основе данных о износе конструкций определяем методы производства работ по объекту. Результаты сводим в таблицу 5.



Таблица 5 – Методы производства работ на объекте «Реконструкция спортивного комплекса»

Наименование конструктивного элемента	Физический износ, %	Признак износа	Наименование видов ремонтно-строительных работ	Методы производства ремонтно-строительных работ
1	2	3	4	5
Фундамент сборный ленточный железобетонный	0	Дефектов не обнаружено	Ремонт не требуется	–
Стены подвала под чашей бассейна 640 мм облицованные керамической плиткой	0	Дефектов не обнаружено	Ремонт не требуется	–
Стены несущие кирпич керамический 380 мм с облицовкой силикатным кирпичом 120 мм	0...10	Незначительные повреждения штукатурки, выпадение облицовочных плиток, несоответствие современным требованиям теплоизоляции	Очистка поверхности, утепление, устройство системы вентфасада	Снятие обшивки стен, очистка от штукатурки, ремонт поверхности, утепление согласно теплотехническому расчету, устройство системы вентфасада. Чистовая отделка помещений: в санузлах, бассейне – керамическая плитка на всю высоту, в административных и учебных помещениях – обои под окраску, лестничные клетки – окраска вододисперсионными составами
Колонны	0	Видимые дефекты отсутствуют	Ремонт не требуется	–
Перекрытия монолитные железобетонные	41...60	Разрушение защитного слоя бетона, коррозия арматуры в результате протечек и нарушение гидроизоляции в местах выпуска коммуникаций	Замена конструкций	Демонтаж перекрытия. Устройство железобетонного перекрытия
Фермы металлические над бассейном	41...60	Некачественное выполнение сварных швов, разрушение опорных узлов	Замена	Демонтаж металлических ферм с использованием автомобильного крана GROVE GMK 3055 (грузоподъемность – до 55 т, вылет стрелы – до 40 м, высота подъема – до 60 м)

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5
Деревянная стропильная система	61...80	Следы увлажнения, ослабление соединений, гниение древесины, трещины	Замена на металлические балки	Демонтаж с использованием средств малой механизации. Монтаж металлических ферм
Кровельное покрытие рулонное мембранное по деревянной обрешетке	41...60	Разрывы, вздутия покрытия, протечки	Замена покрытия	Разборка кровельного покрытия, демонтаж карнизных плит, частичный демонтаж деревянной стропильной системы. Монтаж стропильной системы, устройство кровли из ПВХ-П мембран Monarplan
Перегородки кирпичные и гипсолитовые	41...60	Сквозные трещины, выпадение кирпичей	Демонтаж части существующих перегородок Выполнение новых перегородок из кирпича	Демонтаж части существующих перегородок вручную с применением электропил. При разборке используются легкие подмости из инвентарных элементов. Для отбивки штукатурки используются пневматические молотки. Разборка кирпичных перегородок ведется ручным способом сверху вниз ручным способом с применением отбойных молотков. Компрессор для подачи сжатого воздуха устанавливается вблизи зоны производства работ. Выполнение новых перегородок из кирпича
Оконные заполнения	41...61	Деформация отдельных элементов	Замена конструкций	Демонтаж существующих заполнений вручную. Установка двухкамерных стеклопакетов с 6-миллиметровым стеклом, рамы – металлопластик
Инженерные коммуникации	61...80	Коррозия элементов, разрушение стыков	Замена конструкций	Демонтаж существующих коммуникаций, устройство новых инженерных коммуникаций



Окончание таблицы 5

1	2	3	4	5
Полы	40...61	Выбоины, трещины	Разборка покрытия. Монтаж чистых полов	Разборка покрытий полов, выполнение гидроизоляции из обмазочной мастики в санузлах; работы выполняют с использованием средств малой механизации. Выполнение звукоизоляции из изолона толщиной 10 мм, монтаж чистых полов
Потолки	61...80	Трещины, подтеки, массовые нарушения отделочного слоя	Очистка поверхности. Устройство потолка подвесного типа	Очистка поверхности. Подшивной из гипсокартона, окраска водоэмульсионной краской, в коридорах устройство подвесного типа «Армстронг»

#### **2.4 Практическое занятие № 4. Выбор схемы механизации на объектах ремонта**

Строительство (реконструкцию, ремонт) любого объекта можно осуществлять по разным *организационно-технологическим схемам* (ОТС) возведения. На основании анализа имеющейся информации делается выбор возможных ОТС возведения объекта. В зависимости от особенностей объемно-планировочных и конструктивных решений проекта строительство объекта можно осуществлять по разным организационно-технологическим схемам:

- не расчленять здание на захватки;
- выделить захватки и осуществлять строительство по захваткам;
- использовать различные варианты трудовых ресурсов;
- использовать различные варианты монтажных механизмов.

Для простоты построения и расчета графиков количество основных укрупненных строительных процессов в задании может быть не очень большим, например:

- демонтажные работы;
- земляные работы;
- работы по усилению, ремонту фундаментов, подвалов, перегородок, изоляции, перекрытий (нулевой цикл);
- ремонт, усиление несущих конструкций;
- кровельные работы;
- столярно-плотничные работы;
- штукатурные работы;
- чистовые отделочные работы;



– работы по наружной отделке фасадов.

Формирование перечня укрупненных комплексных процессов зависит от вида и назначения сооружения (гражданское, промышленное), особенностей конструктивного и объемно-планировочного решения, технологических особенностей.

Механизация строительно-монтажных работ при ремонте (реконструкции) действующих предприятий в стесненных условиях должна осуществляться с применением строительных машин, имеющих небольшие габариты и высокую маневренность, а в закрытых помещениях – электрический привод. Следует отдавать предпочтение машинам, оснащенным приборами автоматического управления и контроля, а также автоматическим и полуавтоматическим грузо-захватным приспособлениям.

**Задача 4.** На основе предыдущих расчетов разработайте варианты схем механизации работ на объекте ремонта (реконструкции). Результаты сведите в таблицу 6.

Таблица 6 – Выбор средств механизации ремонтно-строительных работ

Основной укрупненный строительный процесс	Наименование, марка машин, механизмов	Продолжительность работы на объекте, дн.				
		1	2	3	4	и т. д.
Земляные работы, усиление оснований						
Работы по усилению, ремонту фундаментов (нулевой цикл)						
Ремонт, усиление несущих конструкций						
Кровельные работы						
Столярно-плотничные работы						
Штукатурные работы						
Чистовые отделочные работы						
Работы по наружной отделке фасадов						

***Пример выбора средств механизации ремонтно-строительных работ спортивного комплекса (фрагмент)***

На основании результатов предыдущего примера разрабатываются варианты схем механизации работ на объекте реконструкции спортивного комплекса. Результаты представлены в таблице 7.



Таблица 7 – Выбор средств механизации ремонтно-строительных работ спортивного комплекса (фрагмент)

Основной укрупненный строительный процесс	Наименование, марка машин, механизмов	Продолжительность работы на объекте, дн.														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Монтаж ферм и балок покрытия	Кран автомобильный GROVE GMK 3055 (грузоподъемность – до 55 т, вылет стрелы – до 40 м, высота подъема – до 60 м). Сварочное оборудование: установка для сварки ручной дуговой ВДМ-1001 однопостовой сварочный трансформатор ТД-500															
Монтаж покрытия	Кран автомобильный GROVE GMK 3055 (грузоподъемность – до 55 т, вылет стрелы – до 40 м, высота подъема – до 60 м). Сварочное оборудование: установка для сварки ручной дуговой ВДМ-1001 однопостовой сварочный трансформатор ТД-500															
Монтаж кровли	Сварочное оборудование для сварки ПВХ-П мембран Monarplan: автоматическая сварочная машина Leister Varimat (220 В – 4000 Вт) – на горизонтальной плоскости полуавтоматическая машина Leister Triac Drive (230 В – 1700 Вт – на вертикальных местах ручное сварочное оборудование Leister Triac S (на местах примыкания к парапету). Прикаточные ролики шириной 40 и 20 мм. Узкий металлический прикаточный ролик. Ножницы. Инструмент для контроля шва. Шурупверт															



## 2.5 Практическое занятие № 5. Разработка проекта производства работ при ремонте и реконструкции зданий

Проекты производства работ разрабатываются с учетом требований ТКП 45-1.03-161–2009\* *Организация строительного производства*, ТКП 45-1.03-229–2010 *Проекты организации и производства работ по капитальному ремонту жилых зданий. Правила разработки* генеральными подрядными строительно-монтажными организациями или по их заданию проектно-технологическими организациями. ППР разрабатывают на основании задания, выдаваемого (утверждаемого) заказчиком этого проекта и включающего исходные данные об объеме и сроках разработки проекта.

При определении состава и содержания ППР следует учитывать особенности выполнения в зависимости от вида капитального ремонта, необходимости производства специальных работ по усилению, креплению и замене конструкций, разнообразия строительных процессов (подразд. 2.3).

ППР должен разрабатываться с учетом прогрессивных методов и способов организации строительного производства и предусматривать:

- применение индустриальных конструкций, деталей и узлов заводского изготовления, строительных полуфабрикатов;
- всемерное сокращение ручного труда путем механизации строительных работ;
- применение эффективных технологических процессов, обеспечивающих сокращение трудозатрат и требуемый уровень качества работ;
- максимальное применение инвентарной технологической и организационной оснастки, рационального инструмента;
- применение комплектных поставок материалов и изделий;
- особенности различных видов ремонта, природно-климатические, а также другие особые условия;
- выполнение до начала капитального ремонта полного комплекса мероприятий по подготовке производства;
- организацию на объектах ремонта строительного потока с совмещением во времени смежных технологических процессов и равномерным использованием производственных ресурсов и производственных мощностей подрядных подразделений;
- эффективное использование наиболее производительных машин, а также применение средств малой механизации;
- соблюдение правил охраны труда, а также взрыво- и пожаробезопасности; выполнение мероприятий по охране окружающей среды.

В состав ППР необходимо включать:

- календарный план производства работ по объекту или сетевой график;
- строительный генеральный план;
- график поступления на объект строительных конструкций, деталей, материалов и оборудования;



- график движения рабочих кадров по объекту;
- график потребности в основных строительных машинах по объекту;
- технологические карты на выполнение отдельных видов работ, разработанные в соответствии с действующими ТНПА, с описанием последовательности и методов производства работ, с указанием трудозатрат и потребности в материалах, оснастке, приспособлениях и средствах защиты;
- решения по безопасности труда, определенные действующими ТНПА;
- мероприятия по выполнению работ методом бригадного подряда, составленные на основе данных, имеющихся в рабочих чертежах, согласованные с субподрядными организациями и включающие графики работы хозрасчетных бригад генеральных подрядных и субподрядных организаций, калькуляции затрат труда, заработной платы, материальных и других ресурсов, составы технологических комплектов технических средств оснащения бригад;
- решения по устройству временных сетей и освещения строительной площадки и рабочих мест с разработкой при необходимости рабочих чертежей подводки сетей к объекту от источников питания;
- схемы складирования и строповки грузов;
- пояснительную записку.

Пояснительная записка содержит:

- 1) обоснование решений по производству ремонтно-строительных работ, в том числе выполняемых в зимнее время;
- 2) потребность в энергетических ресурсах;
- 3) перечень временных зданий и сооружений с расчетом потребности и обоснованием условий привязки их к участкам строительной площадки;
- 4) рекомендации по организации инженерной комплектации;
- 5) обоснование решений по применяемым формам организации труда;
- 6) мероприятия, направленные на обеспечение сохранности и исключение хищения материалов, деталей, конструкций и оборудования;
- 7) мероприятия по повторному использованию материалов и изделий от разборки конструкций и демонтажа инженерного оборудования;
- 8) мероприятия по контролю качества строительно-монтажных работ;
- 9) перечень актов на скрытые работы;
- 10) мероприятия по охране окружающей природной среды;
- 11) технико-экономические показатели;
- 12) объем строительно-монтажных работ с распределением по исполнителям, а также по кварталам и месяцам;
- 13) продолжительность ремонта в рабочих днях;
- 14) общие показатели по труду с распределением по исполнителям, а также по кварталам и месяцам, удельные показатели трудоемкости работ;
- 15) уровень механизации основных работ.



**Задача 5.** На основе предыдущих расчетов разработайте проект производства работ на выполнение работ по ремонту (реконструкции) здания. Выполнение задания осуществляется в последовательности, изложенной в пп. 2.5.1–2.5.7.

### 2.5.1 Определение методов производства ремонтно-строительных работ.

Производство строительно-монтажных работ в условиях реконструкции (модернизации) и ремонта объектов должно быть увязано с производственной деятельностью реконструируемого объекта. Заказчик и подрядчик должны определить порядок согласованных действий и ответственных за оперативное руководство работами.

Решения по организации строительного производства при реконструкции предприятий должны обеспечивать выполнение максимально возможного объема строительно-монтажных работ в доостановочный период и во время плановых технологических остановок основного производства.

При реконструкции объектов следует учитывать данные обследования технического состояния конструкций, внутрицеховых и внутриплощадочных транспортных коммуникаций, оборудования и инженерных сетей, условий производства демонтажных и строительно-монтажных работ (загазованность, запыленность, взрыво- и пожаробезопасность, повышенный шум, стесненность и т. п.).

### 2.5.2 Определение номенклатуры и объемов ремонтно-строительных работ.

Объемы работ, выполняемых при ремонте (реконструкции) объекта, оформляют согласно форме, приведенной в таблице 8. Перечень, виды работ принимаются на основе результатов предыдущих расчетов (см. подразд. 2.2–2.4). Подсчет объемов работ ведут в соответствии с требованиями, изложенными в технической части соответствующих сборников НРР-2017.

Таблица 8 – Ведомость объемов работ

Наименование работ	Единица измерения	Объем работ

**Пример ведомости объемов работ на реконструкцию спортивного комплекса** (фрагмент) представлен в таблице 9.

### 2.5.3 Определение трудоемкости работ и затрат машинного времени.

На основе определенных объемов работ рассчитываются затраты труда в соответствии с данными НРР-2017 или НЗТ и продолжительность выполнения работ.

$$t_p^i = \frac{T_p^i}{N_p^i \cdot k}, \quad (2)$$





где  $t_p^i$  – продолжительность выполнения  $i$ -й работы;  
 $T_p^i$  – трудоемкость  $i$ -й работы, чел.-ч (или чел.-дн.);  
 $N_p^i$  – количество рабочих в одну смену, выполняющих  $i$ -ю работу;  
 $k$  – сменность работы.

Таблица 9 – Ведомость объемов работ на реконструкцию спортивного комплекса (фрагмент)

Наименование работ	Единица измерения	Объем работ
<i>Демонтажные работы, внутренние помещения</i>		
1 Разборка деревянных заполнений проемов дверных	100 м <sup>2</sup>	3,799
2 Разборка деревянных заполнений проемов оконных	100 м <sup>2</sup>	4,1455
3 Снятие подоконных досок	100 м <sup>2</sup>	0,857
4 Разборка деревянных подвесных потолков	100 м <sup>2</sup>	17,286
...		
<i>Строительно-монтажные работы</i>		
Стены		
179 Перегородки одинарные	100 м <sup>2</sup>	12,945
180 Стены внутренние из керамического кирпича толщиной 380 мм	100 м <sup>2</sup>	0,680
...		
<i>Отделочные работы</i>		
238 Внутренняя отделка	100 м <sup>2</sup>	381,860
239 Подвесные потолки	100 м <sup>2</sup>	16,390
Разные работы	1000 м <sup>3</sup>	38,186

При расчете продолжительности выполнения работ, где ведущим элементом является машина или механизм, используются затраты машинного времени. Взаимосвязь между затратами машинного времени, сменностью и количеством машин и механизмов выражается формулой

$$t_{\text{мех}}^i = \frac{M^i}{N_m^i \cdot k}, \quad (3)$$

где  $t_{\text{мех}}^i$  – продолжительность выполнения  $i$ -й механизированной работы;  
 $M^i$  – затраты машинного времени, маш.-ч (или маш.-см.);  
 $N_m^i$  – количество машин и механизмов, занятых в смену на выполняемых работах, шт.;  
 $k$  – сменность работы.

Калькуляцию трудовых затрат составляют по форме, приведенной в таблице 10, на основании исходных данных и расчетных данных таблиц 3–8. Она является базой для построения графика производства работ.



Таблица 10 – Калькуляция трудовых затрат

Номер по порядку	Обоснование	Наименование работ	Единица измерения	Объем	Норма времени на единицу, чел.-ч (маш.-ч)	Состав звена			Затраты труда на объем, чел.-ч (маш.-ч)
						профессия	разряд	количество	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Пример калькуляции трудовых затрат (фрагмент) представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Калькуляция трудовых затрат (фрагмент)

Номер по порядку	Обоснование	Наименование работ	Единица измерения	Объем	Норма времени на единицу, чел.-ч (маш.-ч)	Состав звена			Затраты труда на объем, чел.-ч (маш.-ч)
						профессия	разряд	количество	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	E46-44-3	Разборка деревянных заплнений проемов дверных	100 м <sup>2</sup>	3,799	116,31 5,6	Плотник	3	2	441,86 21,27
2	E46-44-1	Разборка деревянных заплнений проемов оконных	100 м <sup>2</sup>	4,145	193,36 5,6	Плотник	3	2	801,47 23,21

#### 2.5.4 Выбор грузоподъемных машин и проектирование их установки.

Механизация строительных, монтажных и специальных строительных работ при возведении объекта должна быть комплексной и осуществляться необходимыми комплектами строительных машин, оборудования, средств малой механизации, необходимой монтажной оснастки, инвентаря и приспособлений (см. подразд. 2.4).

Размещение монтажных кранов, подъемников и других механизмов на строительной площадке осуществляется с учетом требований охраны труда и методов эффективного производства работ. Последовательность привязки кранов включает: определение требуемых параметров работы крана; выбор крана; привязку крана и подкрановых путей к строящемуся объекту; установление зоны действия крана; выявление условий работы; введение при необходимости ограничения в зону действия крана.

Выбор монтажного крана осуществляется по следующим показателям: требуемая грузоподъемность; требуемый вылет стрелы; требуемая высота подъема крюка; стоимость машино-смены или механизированного процесса.



При работе грузоподъемных машин на строительной площадке необходимо выделить следующие зоны: монтажная зона, рабочая зона крана (зона обслуживания краном), зона перемещения груза, опасная зона работы крана, опасная зона подкрановых путей, опасная зона работы подъемника, опасная зона на дорог, опасная зона вдоль линий воздушных путей.

Методика выбора грузоподъемного механизма подробно рассматривается при изучении дисциплины «Организация и управление в строительстве» и поэтому не приводится в методических рекомендациях. На основе выполненных расчетов подбирается грузоподъемный механизм (таблица 12).

Таблица 12 – Характеристики грузоподъемного механизма

Наименование показателя	Единица измерения	Величина
Длина стрелы	м	
Грузоподъемность	т	
Высота подъема	м	
Вылет стрелы	м	

### **Пример подбора грузоподъемного механизма**

Высота подъема крюка определяется по формуле

$$H_{кр} = h_0 + h_э + h_з + h_{стр} + h_{пол}, \quad (4)$$

где  $h_0$  – монтажный горизонт (расстояние от уровня стоянки крана до уровня монтажа самого высокорасположенного элемента – прогон), м;

$h_э$  – толщина элемента, м;

$h_з$  – высота зазора между местом монтажа и монтируемым элементом для обеспечения безопасности производства работ (принимается 0,5 м);

$h_{стр}$  – высота строповки, м;

$h_{пол}$  – высота полиспаста (принимается 0,5 м).

Вылет крюка рассчитывается по формуле

$$L_{кр} = d + b_n, \quad (5)$$

где  $b_n$  – ширина надземной части сооружения, м;

$d$  – расстояние от оси вращения крана до сооружения, м.

Длина стрелы определяется по формуле

$$L_{стр} = L_{кр} / \cos \alpha, \quad (6)$$

Грузоподъемность рассчитывается по формуле

$$Q_{кр} = Q_э + Q_{стр}, \quad (7)$$

где  $Q_3$  – вес монтируемого элемента, т;

$Q_{стр}$  – вес строповки, т.

Для установки ферм и укладки плит покрытия требуется кран. Максимальный вес – 1,5 т при вылете стрелы 30 м. Высота подъема груза – 13,5 м. Необходимые характеристики крана:

$$H_{кр} = 13,5 + 2,4 + 0,5 + 6 + 0,5 = 22,9 \text{ м};$$

$$L_{кр} = 5 + 30 = 35 \text{ м};$$

$$Q_{кр} = 1,5 + 0,02 = 1,52 \text{ т}.$$

На основе полученных данных подбирается автокран с характеристиками, приведенными в таблице 13.

Таблица 13 – Характеристики грузоподъемного механизма автокрана GROVE GMK 3055 (грузоподъемность – до 55 т, вылет стрелы – до 40 м, высота подъема – до 60 м)

Наименование показателя	Единица измерения	Величина
Длина стрелы	м	9,6...43
Грузоподъемность	т	55
Высота подъема	м	9,5...56
Вылет стрелы	м	3...40

### 2.5.5 Разработка календарного графика производства ремонтно-строительных работ.

Календарный план (КП) – это документ, отражающий последовательность выполнения работ, их совмещение, продолжительность выполнения, насыщенность трудовыми ресурсами, сроки начала и окончания каждой работы и общую продолжительность строительства объекта (или комплекса объектов). Продолжительность работ определяется по формулам (2) и (3) с учетом перевыполнения норм выработки (1,0...1,2). По результатам расчетов с учетом технологической последовательности выполняемых ремонтных работ и максимально возможной их совмещенности строят календарный график производства работ при ремонте (реконструкции) здания (таблица 14).

Таблица 14 – Календарный график производства работ по объекту

Наименование работ	Объем работ		Затраты труда, чел.-дн.	Требуемые машины		Продолжительность работы, дн.	Число смен	Численность рабочих в смену	Состав бригады	График работ, дн., (мес.)		
	Единица измерения	Количество		Наименование	Число маш.-см.					1	2	и т. д.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		

Пример календарного графика производства работ на реконструкцию спортивного комплекса, выполненный в MS Project, представлен на рисунке 2.

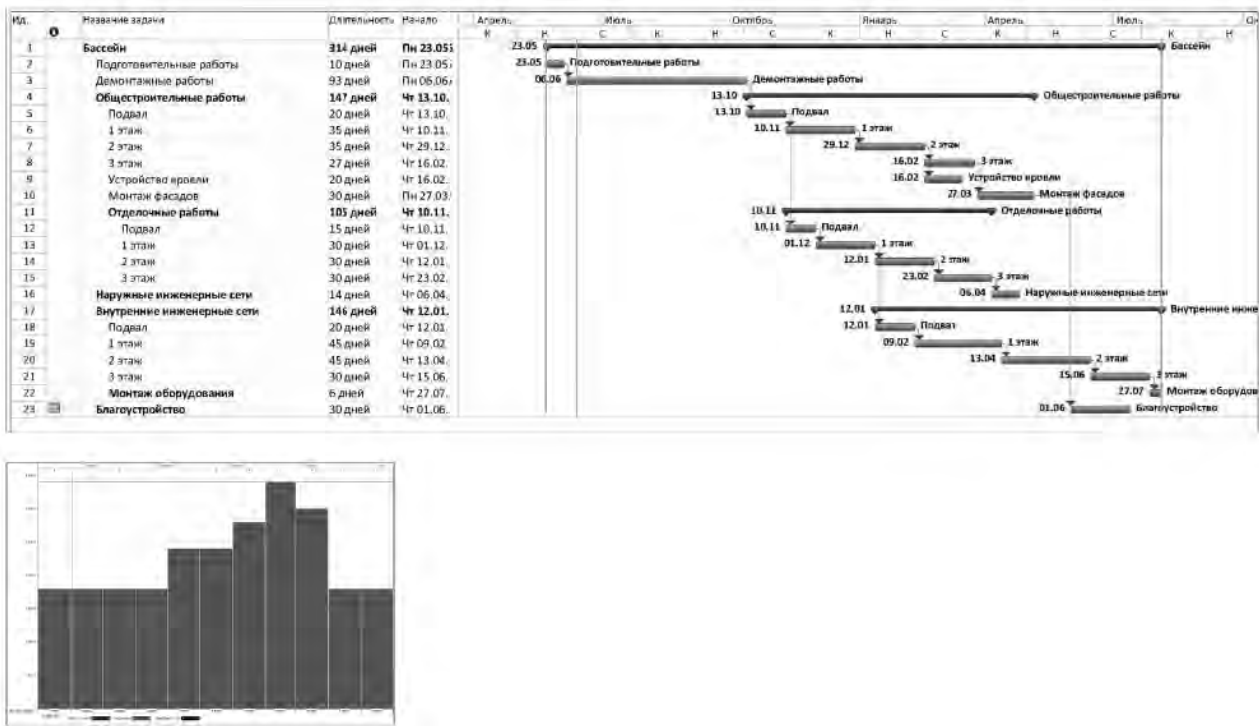


Рисунок 2 – Календарный график производства работ при реконструкции спортивного комплекса

2.5.6 Разработка графиков движения рабочих, машин, поступления на объект строительных конструкций.

График движения рабочих кадров по объекту строится в соответствии с формой, представленной в таблице 15, на основе данных календарного графика производства работ (см. п. 2.5.5).

Таблица 15 – График движения рабочих кадров по объекту

Наименование рабочих профессий	Численность рабочих	Среднесуточная численность рабочих по месяцам, неделям, дням			
		1	2	3	4 и т. д.

Построение *графика движения основных строительных машин по объекту* производится согласно таблице 16 на основе выбранных методов механизации ремонтно-строительных работ (см. подразд. 2.4) и разработанного календарного графика производства работ по объекту (см. п. 2.5.5).

Построение осуществляется на основе данных календарного плана, ведомости потребности в материально-технических ресурсах, из которых устанавли-

ливаются сроки выполнения работ с применением соответствующих механизмов, рекомендуемых нормами расхода ресурсов в натуральном выражении (НРР–2017) или принимаемых по расчету, информации о фактическом наличии в строительной организации собственной строительной техники, о имеющейся технике в других организациях.

Таблица 16 – График движения основных строительных машин по объекту

Наименование, тип, марка	Единица измерения	Количество машин	Среднесуточное количество машин по дням, неделям, месяцам									
			1	2	3	4	5	6	7	8		

Построение *графиков поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов* производится по форме таблицы 17 на основе разработанного календарного графика производства работ, потребности в основных материалах, принятой в соответствии с нормами НРР-2017 или НЗТ и объемов работ (см. пп. 2.5.2 и 2.5.5) .

Таблица 17 – График поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования

Наименование строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования	Единица измерения	Количество	График поступления по дням, неделям, месяцам									
			1	2	3	4	5	6	7	8		

Для обеспечения непрерывного выполнения каждой работы предусматривают запас соответствующих материальных ресурсов.

### 2.5.7 Проектирование строительного генерального плана объекта ремонта.

По выданным вариантам ситуационных планов (рисунки В.1–В.5) разрабатывается план строительной площадки ремонтируемого здания с учетом принятых ранее (см. пп. 2.5.2–2.5.6) методов производства работ, подобранных машин и механизмов, потребности в строительных материалах и трудовых ресурсах. На стройгенплане показываются ремонтируемое здание, размещение около него подъемно-транспортных средств, механизированных установок, с обозначением опасных зон, размещение складских площадок, подъездов и размещение временных зданий для рабочих, ограждение строительной площадки, участков территорий, граничащих со строительной площадкой, приобъектных постоянных и временных транспортных путей, пешеходных дорог и переходов, сетей водоснабжения, канализации, электроснабжения, теплоснабжения (при необходимости), складов, временных зданий, сооружений и устройств, используемых для нужд ремонта, а также помещений для бытового обслуживания

строителей, опасных зон и зон запрета работы грузоподъемных кранов, безопасных путей прохода по строительной площадке и прилегающей к ней территории, мест расположения устройств для удаления строительного мусора.

Пример стройгенплана представлен на рисунке 3.

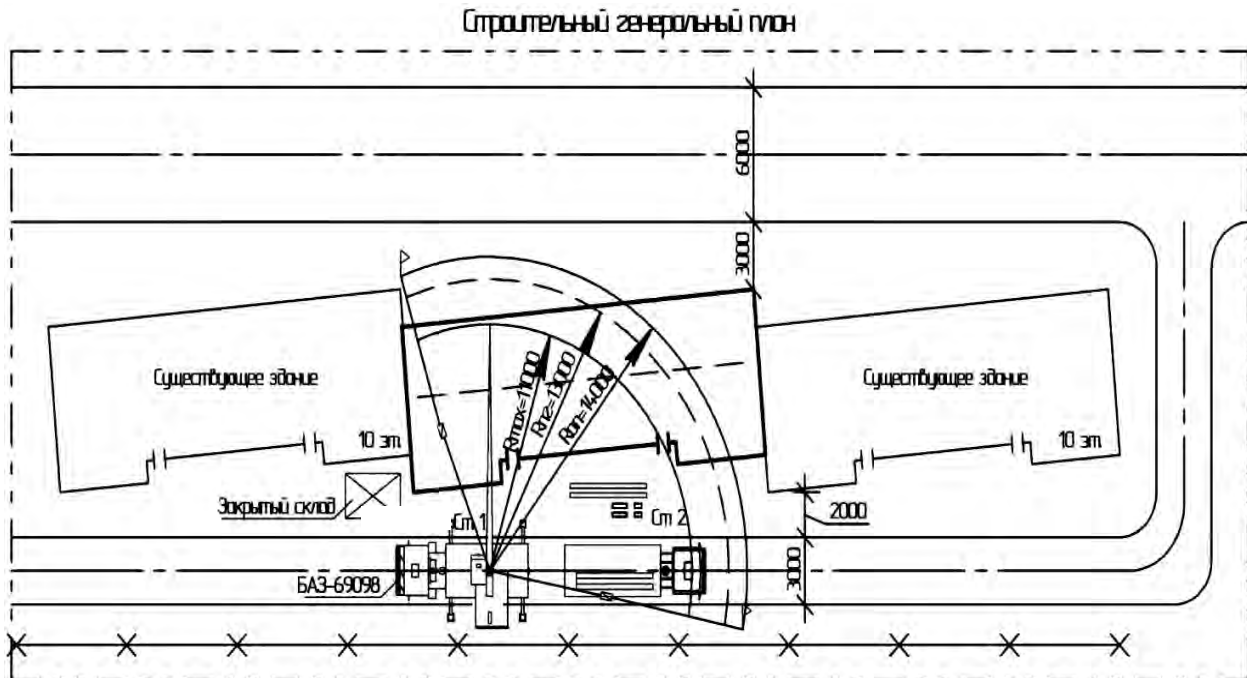


Рисунок 3 – Пример стройгенплана

## Список литературы

- 1 **ТКП 45-1.03-161–2009\***. Организация строительного производства. – Минск: Минстройархитектуры, 2014. – 48 с.
- 2 **ТКП 45-1.03-229–2010**. Проекты организации и производства работ по капитальному ремонту жилых зданий. Правила разработки. – Минск: Минстройархитектуры, 2011. – 11 с.
- 3 **ТКП 45-1.03-122–2015**. Нормы продолжительности строительства зданий, сооружений и их комплексов. Основные положения. – Минск: Минстройархитектуры, 2015. – 15 с.
- 4 **Кирнев, А. Д.** Организация строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие / А. Д. Кирнев. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2006. – 672 с. : ил.
- 5 **Трушкевич, А. И.** Организация проектирования и строительства: учебник / А. И. Трушкевич. – Минск: Вышэйшая школа, 2009. – 479 с.
- 6 **Дикман, Л. Г.** Организация строительного производства: учебник / Л. Г. Дикман. – Москва: АСВ, 2003. – 512 с.
- 7 **Цай, Т. Н.** Организация строительного производства: учебник / Т. Н. Цай, П. Г. Грабовой, В. А. Большаков. – Москва: АСВ, 1999. – 432 с.
- 8 **Стаценко, А. С.** Технология и организация строительного производства: учебное пособие / А. С. Стаценко, А. И. Тамкович. – 2-е изд., испр. – Минск: Вышэйшая школа, 2002. – 367 с.: ил.
- 9 Реконструкция зданий и сооружений: учебное пособие / А. Л. Шагин [и др.]; под ред. А. Л. Шагина. – Москва: Альянс, 2015. – 352 с.: ил.
- 10 **Лещинский, А. В.** Комплексная механизация строительства: учебное пособие для вузов / А. В. Лещинский, Г. М. Вербицкий, Е. А. Шишкин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2017. – 282 с.
- 11 **Гусакова, Е. А.** Основы организации и управления в строительстве: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры: в 2 ч. / Е. А. Гусакова, А. С. Павлов. – Москва: Юрайт, 2017. – Ч. 1. – 258 с.
- 12 **Гусакова, Е. А.** Основы организации и управления в строительстве : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры: в 2 ч. / Е. А. Гусакова, А. С. Павлов. – Москва: Юрайт, 2017. – Ч. 2. – 318 с.





## Приложение А (рекомендуемое)

### Тип зданий

#### А.1 Тип здания № 1: пролетное одноэтажное здание

Таблица А.1 – Исходные данные для проектирования

Номер схемы	Наименование объекта	Высота до низа пролетных конструк- ций, м	Характеристика здания					
			Шаг, м			про- лет- ных конст- рук- ций	Тип пролетных конструкций, пролет, м	Число шагов средних колонн
			край- них	сред- них	колонн			
1	Завод кпд	16,8	12	12	12	Ферма, 18	6	
2	База производственно-тех- нологической комплектации	13,2	6	12	12	Ферма, 24	5	
3	Завод топливной аппара- туры	14,4	6	6	6	Балка, 6	6	
4	Завод столярных изделий	15,6	12	12	12	Ферма, 24	9	
5	Завод сантехнического обо- рудования	12,0	6	12	6	Ферма, 18	7	
6	Ремонтно-подшипниковый завод	15,6	6	6	6	Балка, 6	5	
7	Завод по производству плитки	14,4	12	12	12	Ферма, 30	8	
8	Завод по производству ме- таллообрабатывающего ин- струмента	9,6	12	12	6	Ферма, 30	10	
9	Завод искусственного во- локна	8,4	6	12	6	Балка, 12	6	
10	Завод по производству холо- дильного оборудования	13,2	6	12	6	Ферма, 30	10	



Таблица А.2 – Характеристика производственного корпуса

Номер схемы	Характеристика производственного корпуса					Характеристика каркаса	Тип кровли
	Тип стено- вого огражде- ния	Характеристика полов		Размер ворот, м	Ко- личес- тво про- летов		
		Тип	Толщи- на по- крытия, см				
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Кирпич- ные сте- ны	Бетонный	100 мм	3,6 × 3,6	3	Желе- зобе- тонный	Покрытие из рубероида в 2 слоя, теплоизоляция пе- нополистирол
2	Панели двух- слойные	Ксилоли- товый	30 мм	3,6 × 3,6	4	Желе- зобе- тонный	Трехслойный из руберои- да, утеплитель плиты из фибrolита
3	Панели трех- слойные	Поливи- нилаце- татный	5 мм	4,2 × 4,2	3	Желе- зобе- тонный	Три слоя рубероида, утеп- литель плиты из пеностекла
4	Панели одно- слойные	Полимер- цемент- ный пла- стичный	8 мм	4,8 × 5,4	2	Желе- зобе- тонный	Три слоя рубероида, утеп- литель плиты из минераль- ной ваты
5	Панели двух- слойные	Асфаль- тобетон	30 мм	3,0 × 3,0	3	Желе- зобе- тонный	Три слоя рубероида, утеп- литель вермикулит
6	Панели трех- слойные	Полимер- ные мате- риалы		3,6 × 3,6	4	Желе- зобе- тонный	Три слоя рубероида утеп- литель керамзит
7	Панели трех- слойные	Цемент- ный	25 мм	3,6 × 3,6	3	Метал- личе- ский	Четырехслойная из рube- роида, утеплитель плиты из легких (ячеистых) бетонов
8	Панели двух- слойные	Плитка асфальто- бетонная		4,2 × 4,2	1	Метал- личе- ский	Четырехслойная из рube- роида, утеплитель из плит пенополистирольных
9	Панели трех- слойные	Плитка бетонная		4,8 × 5,4	3	Желе- зобе- тонный	Три слоя рубероида, утеп- литель из плит пенополи- стирольных
10	Панели трех- слойные	Полимер- раствор	10 мм	3,0 × 3,0	2	Метал- личе- ский	Три слоя рубероида, утеп- литель плиты фибrolита



## А.2 Тип здания № 2: 3–5-этажный жилой дом



Рисунок А.1 – Тип здания № 2

Строительные конструкции здания типа № 2: конструктивная схема здания бескаркасная с продольными и поперечными несущими стенами, фундаменты ленточные, наружные и внутренние стены из кирпича керамического полнотелого толщиной 380 мм с наружным утеплением и фасадной штукатуркой или вентилируемым фасадом, перекрытия, покрытия и лестницы из сборных железобетонных элементов, перегородки межкомнатные кирпичные толщиной 120 мм, межквартирные из ячеистых блоков толщиной 250 мм. Кровля двухскатная стропильная из деревянных конструкций с покрытием из профлиста Н57 холодная, утеплитель – минераловатная плита, полы – линолеум, керамическая плитка, керамогранит, бетонные, окраска стен и потолков водоэмульсионными красками, оклейка стен обоями, облицовка керамической плиткой, наружная отделка – система вентилируемого фасада «U-кон» или фасадная система «ЛАЭС-М», облицовка цоколя камнем «Бессер».

### А.3 Тип здания № 3: административно-бытовой корпус

Общая площадь 480,0 м<sup>2</sup>, 9,0 × 30,0 м.

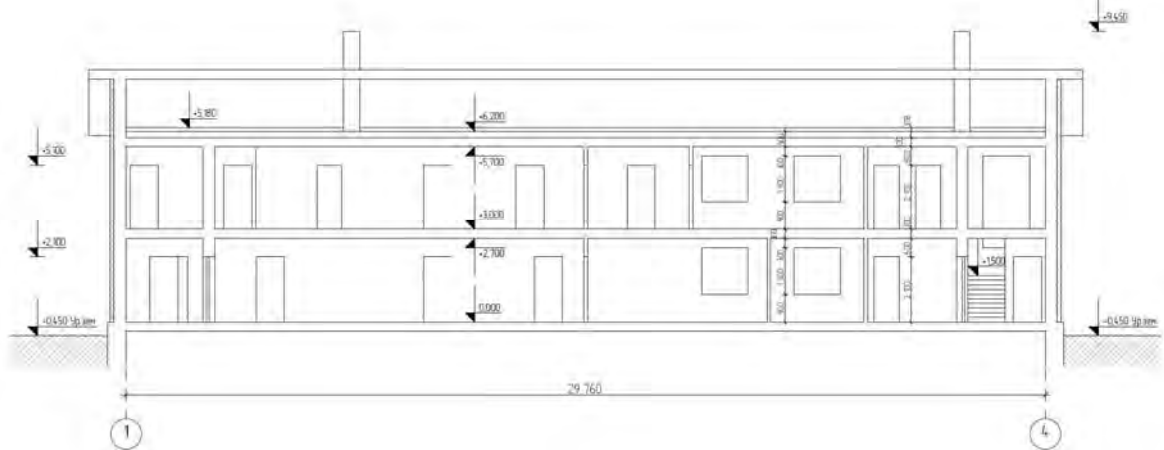
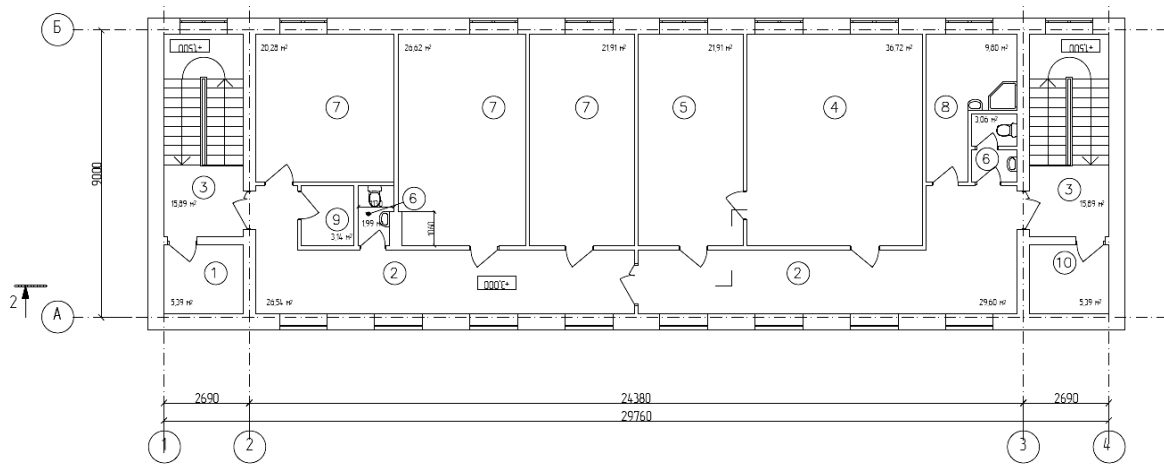
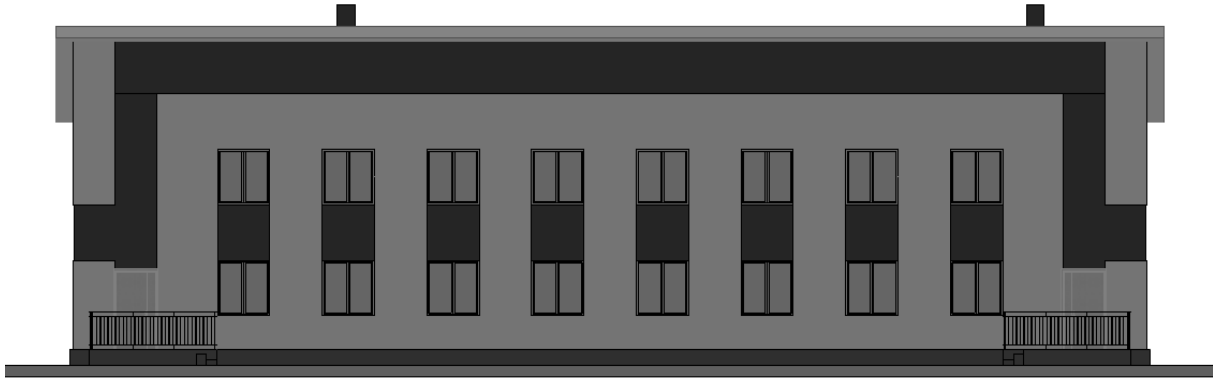


Рисунок А. 2 – Тип здания № 3

### А.4 Тип здания № 4: одноэтажный магазин с подвалом

Общая площадь – 166,8 м<sup>2</sup>; полезная площадь – 151,0 м.

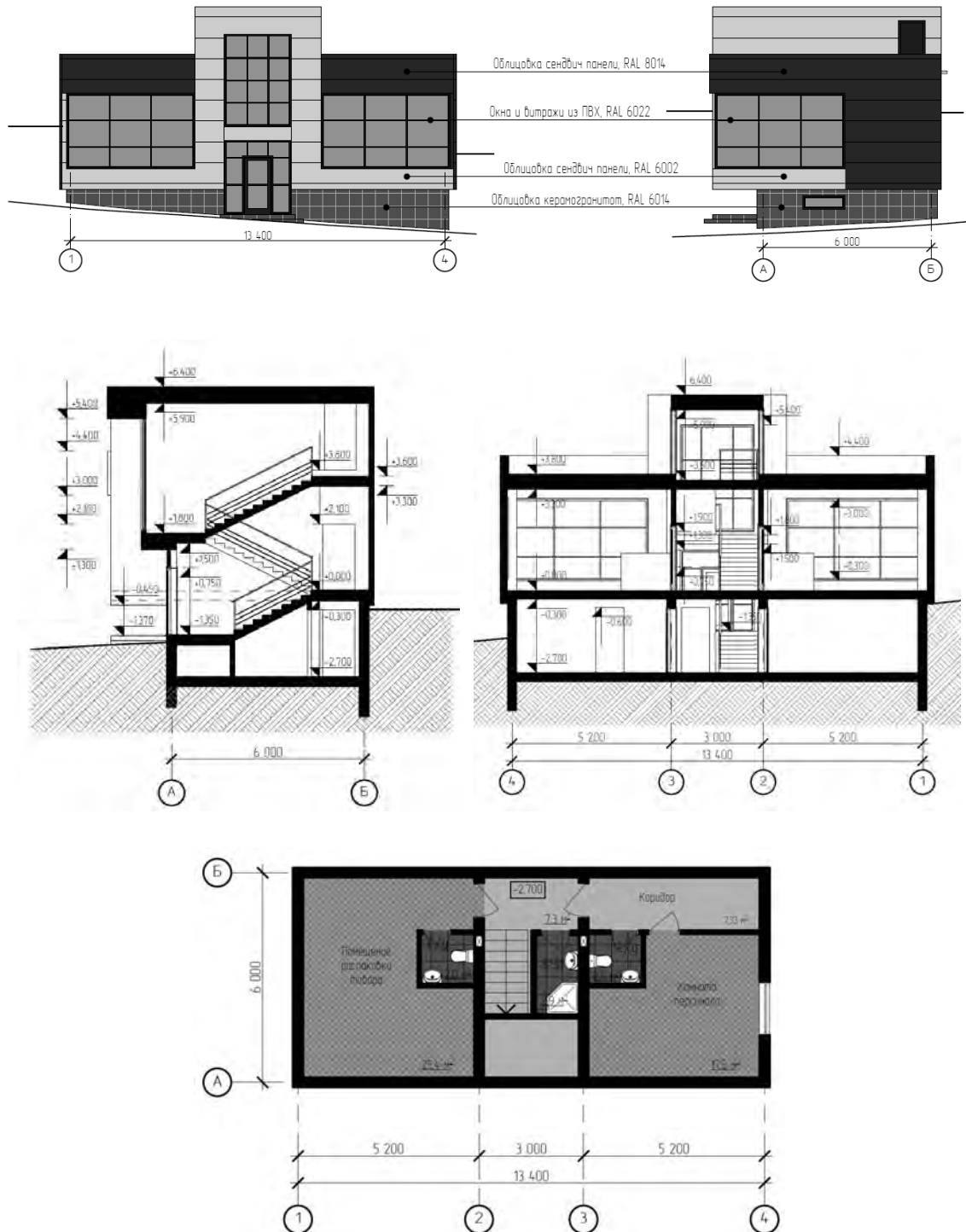


Рисунок А.4 – Тип здания № 4

## Приложение Б (рекомендуемое)

### Физический износ, примерный состав работ при ремонте

Таблица Б.1 – Физический износ

В процентах

Предпоследняя цифра шифра	Последняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Фундаменты</i>										
0	21	0	20	30	40	50	60	70	10	75
1	17	34	29	41	56	14	79	49	37	80
2	5	85	10	80	15	75	20	70	25	15
3	30	0	35	5	40	50	45	45	50	40
4	55	35	60	30	65	25	70	20	75	15
5	80	10	85	5	43	73	32	78	44	19
6	66	37	44	56	79	80	57	61	30	40
7	50	60	20	20	35	45	55	65	0	28
8	39	16	28	34	23	9	42	56	63	44
9	12	65	55	45	35	25	15	5	64	14
<i>Колонны, конструкции перекрытия, покрытия (при наличии)</i>										
0	42	44	46	0	50	52	54	56	58	60
1	32	22	12	10	15	20	25	30	35	40
2	45	50	55	60	65	70	75	80	37	39
3	41	43	45	47	49	51	53	55	57	59
4	61	63	80	76	72	68	64	0	56	52
5	0	44	40	36	72	68	64	60	56	52
6	17	27	37	47	32	28	24	20	16	12
7	34	35	47	27	57	67	77	14	17	36
8	17	10	56	25	42	56	44	58	73	10
9	19	32	20	57	5	57	28	35	37	40
<i>Стены, перегородки</i>										
0	24	10	20	30	40	50	60	70	80	75
1	72	65	55	45	35	25	15	5	64	14
2	83	24	74	34	0	45	73	12	60	20
3	44	25	36	47	58	69	78	67	56	45
4	36	17	27	37	47	57	67	77	81	40
5	14	37	85	30	44	75	45	20	44	70
6	28	80	0	73	70	45	25	82	65	50
7	80	44	10	55	60	15	66	34	80	32
8	65	44	63	56	42	73	34	39	28	16
9	50	20	49	25	47	75	78	44	69	43

Таблица Б.2 – Примерный состав работ при ремонте конструктивных элементов

Признак износа	Физи- ческий износ, %	Примерный состав работ
1	2	3
<i>Фундаменты ленточные каменные</i>		
Мелкие трещины 5 мм в цоколе и под окнами 1-го этажа	0...20	Расшивка трещин
Отдельные глубокие трещины до 5 мм, следы увлажнения цоколя и стен, выпучивание отдельных участков стен подвала, неравномерная осадка фундаментов	21-40	Укрепление кладки, ремонт горизонтальной изоляции
Выпучивание и заметное искривление цоколя, сквозные трещины в цоколе с развитием на всю высоту здания, выпучивание полов и стен подвала. Неравномерная осадка с общим прогибом стены до 0,02 ее длины	41...60	Усиление и замена участков кладки, восстановление горизонтальной и вертикальной гидроизоляции, устройство горизонтальных поясов жесткости
Массовые прогрессирующие трещины на всю высоту здания, значительное выпирание грунта и разрушение стен подвала. Прогиб стены более 0,02 ее длины	61...80	Полная замена фундаментов
<i>Фундаменты ленточные крупноблочные</i>		
Мелкие трещины в цоколе до 1,5 мм, местные нарушения штукатурного слоя цоколя и стен	0...20	Затирка трещин
Трещины в швах между блоками до 2 мм, высолы и следы увлажнения стен подвала	21...40	Заполнение швов между блоками, ремонт штукатурки стен подвала, ремонт гидроизоляции и отмостки
Трещины более 2 мм, частичное разрушение блоков (до арматуры), выщелачивание раствора из швов между блоками глубиной более 10 мм; следы увлажнения цоколя и стен подвала	41...60	Заделка швов и разрушенных блоков, восстановление гидроизоляции, усиление фундаментов местами
Массовые повреждения и разрушение блоков, прогрессирующие трещины на всю высоту здания, выпирание грунтов в подвале	61...80	Полная замена фундаментов
<i>Колонны железобетонные (сборные и монолитные)</i>		
Трещины в растянутой зоне по всей высоте колонны, по краям консоли и колонны, отколы и выбоины. Ширина трещин до 0,5 мм/ выбоины глубиной до 5 мм не более трех на 1 м <sup>2</sup>	0...40	Заделка трещин, отколов и выбоин
Трещины в растянутой и сжатой зонах, по периметру основания и на уровне консоли до 2 мм, отслоение защитного слоя бетона. Оголение арматуры и нарушение ее сцепления с бетоном, глубокие сколы бетона в основании колонны, искривление колонны до 1/200	41...60	Заделка трещин инъекцией раствора в трещины с зачеканкой их, устройство обойм колонн

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3
Трещины по всей высоте колонны до 2 мм в растянутой зоне, сквозные трещины в основании колонны, на уровне верха консоли, отслоение защитного слоя бетона в растянутой зоне по всей высоте колонны, коррозия и местами разрывы арматуры, искривление колонн	61...80	Замена поврежденного бетона, армирование и бетонирование участков, устройство обойм, замена колонн
<i>Стены кирпичные</i>		
Отдельные трещины до 1 мм и выбоины	0...10	Заделка трещин и выбоин
Глубокие трещины до 2 мм глубиной до 1/3 толщины стены и отпадение штукатурки местами, разрушение швов на глубину до 1 см на площади до 10 %	11...20	Ремонт штукатурки или расшивка швов, очистка фасадов
Отслоение и отпадение штукатурки стен, карнизов и перемычек, выветривание швов, ослабление кирпичной кладки, выпадение отдельных кирпичей, трещины в карнизах и перемычках, увлажнение поверхности стен. Глубина разрушения швов до 2 см на площади до 30 %. Ширина трещин более 2 мм	21...30	Ремонт штукатурки и кирпичной кладки, подмазка швов, очистка фасада, ремонт карниза и перемычек
Массовое отпадение штукатурки, выветривание швов до 4 см на площади 50 %, ослабление кирпичной кладки стен, карниза, перемычек с выпадением отдельных кирпичей, высолы и следы увлажнения	31...40	Ремонт поврежденных участков стен, карнизов, перемычек
Сквозные трещины в перемычках и под оконными проемами, выпадение кирпичей, незначительное отклонение от вертикали и выпучивание стен с прогибом более 1/200 длины деформируемого участка	41...50	Крепление стен поясами, рандбалками, тяжами и т. п., усиление простенков
<i>Стены из мелких блоков, искусственных и естественных камней</i>		
Отдельные трещины и выбоины на площади до 5 %	0...10	Заделка трещин и выбоин
Выветривание швов или трещин в штукатурке местами, коррозия металлических обделок выступающих частей на площади до 10 %	11...20	Расшивка швов или трещин в штукатурке, ремонт обделок выступающих частей
Выветривание швов отдельных камней, трещины в швах до 5 мм или отпадение штукатурки местами, сколы краев камней, глубокие трещины в карнизе	21...30	Подмазка швов, ремонт штукатурки, карниза
Глубокие трещины до 2 см и выпадение камней карниза, массовое выветривание швов и камней кладки, отпадение штукатурки. Площадь повреждения до 20 %	31...40	Перекладка карнизов, усиление кладки, ремонт штукатурки
Сквозные трещины и выпадение камней в перемычках, карнизах и углах здания, значительные отклонения от вертикали до 1/200 высоты помещений и выпучивание отдельных участков стен до 1/200 длины участка	41...50	Крепление отдельных участков стен, замена перемычек и карнизов
Вертикальные трещины в простенках, разрушение и расслоение кладки стен местами, нарушение связи отдельных мест кладки	51...60	Усиление простенков и перекладка участков стен
Массовое разрушение кладки, наличие временных креплений	61...70	Полная перекладка





Продолжение таблицы Б.2

1	2	3
<i>Стены из крупноразмерных блоков и однослойных панелей</i>		
Нарушение покрытия выступающих частей фасада, отдельные мелкие трещины, выбоины на площади до 20 %	0...10	Заделка выбоин и трещин
Выбоины местами в фактурном слое, ржавые потеки, загрязнение и выцветание наружной отделки на площадь до 30 %	11...20	Заделка выбоин, подмазка фактурного слоя
Отслоение и выветривание раствора в стыках, следы протечек через стыки внутри здания и трещины. Протечки в 5 % помещений, ширина трещин до 2 мм	21...30	Герметизация швов, заделка трещин
Глубоко раскрытые усадочные трещины до 3 мм, выветривание раствора в стыках, следы постоянных протечек, промерзание и продувание через стыки в 20 % помещений	31...40	Вскрытие, зачеканка, герметизация швов
Диагональные трещины по углам простенков до 3 мм, вертикальные трещины по перемычкам, в местах установки балконных плит и козырьков	41...50	Усиление простенков
Вертикальные широко раскрытые трещины более 3 мм, длина трещин более 3 м в стыках и перемычках с нарушением связи между отдельными участками стен	51...60	Укрепление и усиление отдельных участков
Заметное искривление горизонтальных и вертикальных линий стен, массовое разрушение блоков и панелей. Выпучивание стен более 1/200 длины деформированного участка; отклонение от вертикали более 1/100 высоты стены	61...70	Замена стен
<i>Стены из слоистых железобетонных панелей</i>		
Незначительные повреждения отделки панелей, усадочные трещины, выбоины. Повреждения на площади до 10 %, ширина трещин до 0,3 мм	0...10	Заделка трещин и выбоин
Выбоины в фактурном слое. Ржавые потеки. Повреждения на площади до 15 %	11...20	Заделка выбоин, ремонт фактурного слоя
Отслоение раствора в стыках, трещины на наружной поверхности, следы протечек в помещениях. Ширина трещин до 1 мм, протечки на площади до 10 %	21...30	Герметизация швов, заделка трещин с восстановлением отделочных покрытий
Трещины до 2 мм, выбоины, отслоение защитного слоя бетона, местами протечки на площади до 20 % и промерзание в стыках	31...40	Восстановление защитного слоя, герметизация швов, заделка трещин, утепление части стыков
Горизонтальные трещины в простенках и вертикальные в перемычках, выпучивание бетонных слоев, протечки и промерзание панелей. Ширина трещин до 3 мм, выпучивание до 1/200 расстояния между опорными участками панелей	41...50	Местное усиление отдельных простенков и перемычек, заделка трещин, герметизация швов, утепление части стен



Продолжение таблицы Б.2

1	2	3
Трещины в простенках и перемычках, разрушение (де-струкция) утеплителя, протечки и промерзание. Ширина трещин более 3 мм	51...60	Замена утеплителя, усиление перемычек и простенков, герметизация швов, заделка трещин
Массовые трещины и деформации, разрушение и оседание утеплителя, протечки и промерзание панелей	61...70	Замена панелей
<i>Стены из несущих панелей</i>		
Повреждение обрамлений выступающих частей фасада, местами мелкие выбоины. Повреждения на площади до 10 %	0...10	Заделка выбоин
Трещины, выветривание раствора из стыков, мелкие повреждения облицовки или фактурного слоя, следы протечек через стыки внутри здания. Повреждения на площади до 10 %	11...20	Ремонт облицовки и заделка стыков
Массовое отслоение, выветривание раствора из стыков, повреждение облицовки или фактурного слоя панелей; следы протечек внутри здания. Повреждения на площади до 20 %	21...30	Ремонт облицовки или фактурного слоя, герметизация стыков
Промерзание стен, разрушение заделки стыков. Промерзание в 5 % помещений	31...40	Ремонт и герметизация стыков, утепление стен
Следы протечек внутри помещения. Повреждения в 10 % помещений, наружные повреждения на площади до 30 %	41...50	Смена облицовки, ремонт панелей местами
Выпучивание или смещение панелей, разрушение узлов крепления панелей, прогиб панели до 1/200 ее длины	51...60	Выравнивание и укрепление панелей, устройство дополнительных связей с несущими конструкциями
Деформация стен, смещение панелей, трещины в панелях, разрушение узлов, прогиб панели более 1/200 ее длины	61...70	Замена панели
<i>Перегородки кирпичные</i>		
Трещины в местах сопряжения перегородок с потолками, редкие сколы. Трещины шириной до 2 мм, повреждения на площади до 10 %	0...20	Заделка трещин и сколов
Трещины на поверхности до 2 мм, глубокие трещины в местах сопряжений со смежными конструкциями до 10 мм	21...40	Расчистка поверхности и расшивка трещин
Сквозные трещины, выпадение кирпичей. Выпучивание более 1/100 длины деформированного участка. Отклонение от вертикали до 1/100 высоты помещения	61...80	Полная замена перегородок
<i>Перегородки гипсобетонные и шлакобетонные</i>		
Мелкие трещины в местах сопряжения перегородок с перекрытиями, редкие сколы. Ширина трещин до 2 мм, площадь до 10 %	0...20	Уплотнение и заделка примыканий
Глубокие или сквозные трещины в местах сопряжений со смежными конструкциями. Ширина трещин до 10 мм	21...40	Расчистка поверхности, заделка и расшивка трещин



Продолжение таблицы Б.2

1	2	3
Выбоины и сколы, нарушения связей между отдельными плитами перегородок. Деформации каркаса. Площадь повреждений до 50 %	41...60	Заделка выбоин и сколов, укрепление отдельных плит и примыканий
Массовые трещины в плитах перегородок, большие выпучивания и заметные отклонения от вертикали более 1/100 высоты помещения	61...80	Полная замена перегородок
Разрушение плит, горизонтальные и вертикальные деформации перегородок, отклонения от вертикали, поражение гнилью, деформации и местные разрушения	61...80	Полная замена перегородок
Глубокие поперечные трещины более 2 мм с оголением арматуры, прогиб до 1/80 пролета	51...60	Усиление плит и мест опирания, заделка трещин
Множественные глубокие трещины в плитах, смещение плит из плоскости, заметный прогиб плит более 1/80	61...80	Полная замена плит
<i>Перекрытия из сборных и монолитных плит</i>		
Трещины до 0,5 мм в местах примыканий к стенам	0...10	Заделка трещин
Трещины в плитах до 2 мм (усадочные или вдоль рабочего пролета), суммарная длина усадочных трещин на 1 м <sup>2</sup> до 0,8 м	11...20	Заделка единичных трещин или затирка усадочных трещин
Трещины до 2 мм в плитах поперек рабочего пролета или множественные усадочные, суммарная длина усадочных трещин на 1 м <sup>2</sup> до 1,5 м	21...30	Заделка единичных трещин с восстановлением защитного слоя бетона
Трещины более 2 мм, прогибы до 1/150 пролета, следы протечек или промерзаний в местах примыкания к наружным стенам	31...40	Заделка трещин, устранение причин намокания плит
Развивающиеся трещины у опорных участков плит, прогибы до 1/100	41...50	Усиление опорных участков плит. Заделка трещин
Увеличение трещин и прогибов во времени. Прогибы до 1/100. Трещины 3 мм	51...80	Усиление плит или их замена
<i>Монолитные и сборные железобетонные балки покрытий и перекрытий</i>		
Отдельные трещины до 1 мм в растянутой зоне, незначительное увлажнение местами, поверхностные отколы до 3 мм, до 3 шт. на 1 м <sup>2</sup> в растянутой зоне, прогибы	0...40	Восстановление путем инъекций раствора, нанесение штукатурки
Трещины до 2 мм различных направлений, следы увлажнения бетона, отслоение защитного слоя бетона в растянутой зоне, оголение и коррозия арматуры до 10 % сечения, механические повреждения и глубокие сколы на большой площади балки, прогиб до 1/150 пролета	41...60	Усиление балок перекрытий и покрытий
Трещины по всей длине и высоте балки в середине пролета и в растянутой зоне, следы постоянного увлажнения бетона, оголение и сильная коррозия арматуры более 10 % сечения, местами разрывы арматуры, крупные выбоины и сколы бетона в сжатой зоне. Прогиб 1/150 пролета	61...80	Замена балок перекрытия



## Окончание таблицы Б.2

1	2	3
Волосяные трещины вдоль балок	41...50	Расшивка и заделка трещин
Волосяные трещины поперек балок в пролете и в местах заделки в стену	51...60	Усиление балок местами
Заметные прогибы; глубоко раскрытые трещины поперек балок, а сбоку – под углом; отпадение защитного слоя местами (арматура оголена)	61...70	Смена или подведение дополнительных балок
<i>Фермы железобетонные</i>		
Продольные и поперечные трещины до 0,3 мм в элементах ферм в местах замоноличивания соединений сборных элементов, волосяные трещины в растянутых зонах элементов ферм, раковины и сколы до 3 мм без оголения арматуры, незначительная коррозия закладных деталей	0...40	Инъекция раствора в трещины; затирка; окраска закл. деталей
Трещины до 1 мм в растянутой зоне и в опорных узлах, постоянное увлажнение, отслоение защитного слоя бетона; оголение арматуры и ее коррозия, сколы до 3 мм более 3 на 1 м <sup>2</sup> , механические повреждения нижнего пояса, пропитка маслом и агрессивными водами, значительная коррозия закладных деталей, срезы болтов, отсутствие местных сварных швов	41...60	Усиление фермы
Сквозные трещины шириной более 1 мм с выкрошиванием бетона, постоянные увлажнения, значительная коррозия арматуры и разрывы, разрушение опорных узлов фермы и бетона сжатой зоны	61...80	Замена ферм
<i>Фермы и балки покрытия и перекрытия стальные</i>		
Прогиб до 1/500 длины элемента фермы или пролета балки, незначительные погнутости и вмятины в растянутых элементах ферм и балок (до 0,005 ширины или высоты элемента), легкая прогнутость связей до 1/750 пролета, но не более 15 мм	0...40	Окраска и текущий ремонт
Коррозия элементов до 10 %, прогиб 1/500–1/100 длины элементов фермы или пролета балки, значительные вмятины и местный прогиб полок и стенок балок, элементов ферм (0,005–0,010 ширины или высоты элемента), дефекты сварных швов, заклепочных и болтовых соединений; погнутость связей до 1/200 пролета	41...60	Усиление ферм и балок
Коррозия элементов до 10 % сечения; прогиб более 1/100 пролета балки или длины элемента фермы, трещины и вырезы элементов ферм и балок/ деформации опор и узлов ферм/ трещины в сварных швах, разрыв и срез болтов и заклепок, прогнутость связей более 1/200 пролета, разрыв связей и фасонки	61...80	Замена ферм и балок



## Приложение В (рекомендуемое)

### Ситуационные схемы

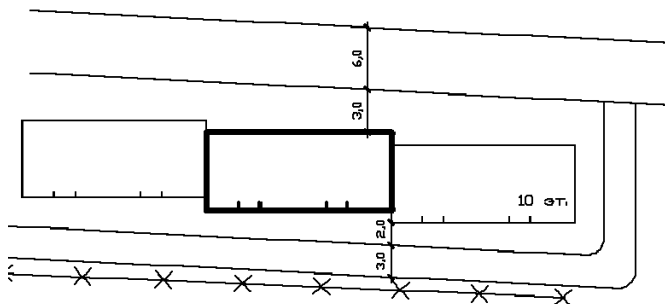


Рисунок В.1 – Ситуационная схема № 1

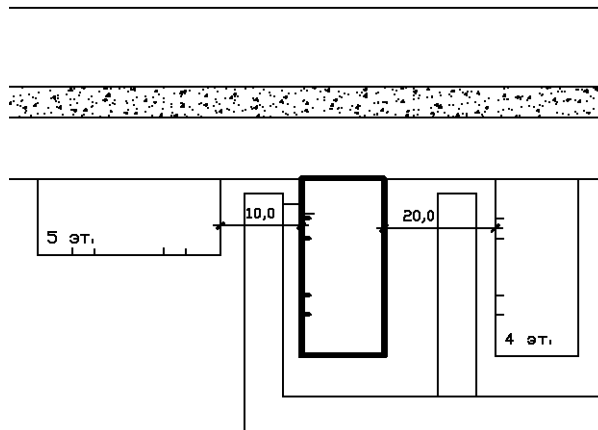


Рисунок В.2 – Ситуационная схема № 2

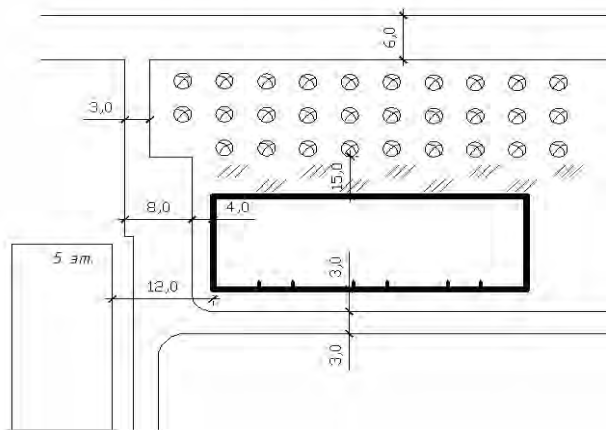


Рисунок В.3 – Ситуационная схема № 3

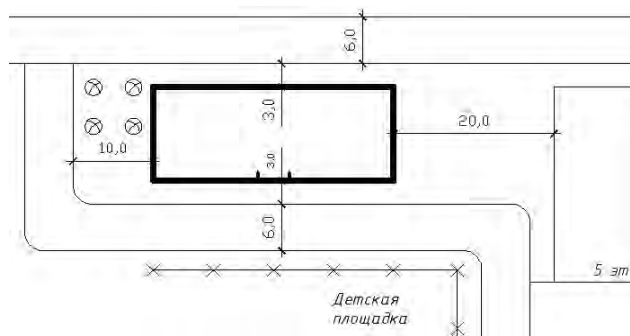


Рисунок В.4 – Ситуационная схема № 4

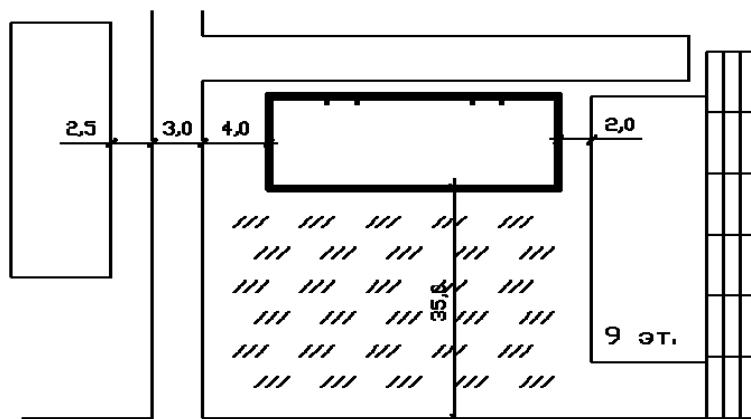


Рисунок В.5 – Ситуационная схема № 5