

В. М. Лебедев

**ТЕХНОЛОГИЯ, ОРГАНИЗАЦИЯ
И МЕХАНИЗАЦИЯ
РЕМОНТНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ
РАБОТ**

Учебное пособие

Москва Вологда
«Инфра-Инженерия»
2021

УДК 69.059.25(075)
ББК 38.683я7
ЛЗЗ

Рецензенты:

начальник департамента строительства и транспорта
кандидат технических наук, доцент *Е. С. Глаголев*;
проректор БГТУ им. В. Г. Шухова профессор *Г. Г. Голиков*

Лебедев, В. М.

ЛЗЗ Технология, организация и механизация ремонтно-строительных работ : учебное пособие / В. М. Лебедев. – Москва; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 284 с.
ISBN 978-5-9729-0473-0

Рассмотрены методы организации и механизации ремонтно-строительного производства, базирующихся на применении современных технических средств, эффективных материалов, изделий и конструкций, научной организации труда. Освещены вопросы повышения эффективности и качества, техники безопасности и охраны труда при производстве ремонтно-строительных работ.

Для студентов, аспирантов и преподавателей строительных направлений подготовки.

УДК 69.059.25(075)
ББК 38.683я7

ISBN 978-5-9729-0473-0

©Лебедев В. М., 2021
© Издательство «Инфра-Инженерия», 2021
© Оформление. Издательство «Инфра-Инженерия», 2021

Введение. Цели и задачи дисциплины

Дисциплина «Технология, организация и механизация ремонтно-строительных работ» относится по ГОС к блоку специальных дисциплин (по выбору) и является составной частью научно-практической области знаний – технологии и организации строительного производства.

Цель данной дисциплины – изучение теоретических основ и регламентов практической реализации выполнения отдельных видов ремонтно-строительных работ по замене, усилению, ремонту и восстановлению вновь несущих, ограждающих, отделочных и других конструктивных элементов зданий и сооружений и ремонтируемых объектов в целом.

В результате изучения дисциплины «Технология, организация и механизация ремонтно-строительных работ» специалист должен знать:

- основные положения и задачи технологии производства ремонтно-строительных работ;
- виды и особенности строительных процессов при ремонте зданий и конструкций;
- потребные ресурсы;
- техническое и тарифное нормирование;
- требования к качеству ремонтно-строительной продукции и методы ее обеспечения;
- требования и обеспечение охраны труда и окружающей среды при проведении ремонтно-строительных работ;
- методы технологии ремонтно-строительных процессов, включая обычные и экстремальные условия их производства;
- методику выбора и документирования технологических решений на стадии проектирования и стадии реализации ремонта.

Уметь:

- устанавливать состав рабочих операций и ремонтно-строительных процессов;
- обосновано выбирать метод выполнения ремонтно-строительного процесса и необходимые технологические средства (в том числе с применением вычислительной техники);
- разрабатывать технологические карты на ремонтно-строительные работы;
- определить трудоемкость, машиноемкость ремонтно-строительных процессов и потребное количество рабочих, механизмов, материалов, полуфабрикатов и изделий;

- оформлять производственные задания бригадами, звеньями, рабочим;
- замерять объемы. Принимать выполненные работы, осуществлять контроль за их качеством;
- определять технико-экономические показатели ремонтно-строительных работ.

ГЛАВА 1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ, ОРГАНИЗАЦИИ И МЕХАНИЗАЦИИ РЕМОНТНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

1.1. Классификация, виды ремонтно-строительных работ

Ремонтно-строительные работы (РСР) подразделяют на два основных вида: *капитальный* ремонт и *текущий* ремонт.

Капитальный ремонт выполняют для восстановления исправности и ресурса здания, его несущих элементов и базовых систем. К капитальному ремонту относят все виды ремонтно-строительных работ, связанные со сменой, усилением или ликвидацией дефектов основных несущих строительных конструкций, сменой или устройством в существующих зданиях и сооружениях систем энерго- и водоснабжения, канализации, кондиционирования при физическом износе здания или сооружения более 20 %.

Капитальный ремонт бывает *комплексным* и *выборочным*.

К комплексному капитальному ремонту относят ремонтно-строительные работы по всему зданию или сооружению или отдельным его секциям – восстановление эксплуатационных свойств и ликвидацию морального износа без изменения габаритов, внутренней планировки и функционального назначения. При комплексном капитальном ремонте из жилых зданий выселяют жильцов, в административных, культурно-бытовых и производственных зданиях прекращают функциональную деятельность.

При *выборочном* капитальном ремонте проводят ремонтно-строительные работы по замене отдельных конструктивных элементов и оборудования или восстановлению их первоначальных эксплуатационных качеств, ремонтные работы выполняют последовательно в отдельных помещениях здания или сооружения (эксплуатация их не прекращается).

Реконструкция здания представляет собой переустройство с изменением внешних габаритов, расположения в плане или с переоборудованием для нового функционального назначения.

Комплексная реконструкция включает в себя переустройство жилого квартала или комплекса зданий и сооружений с изменением внешних габаритов, функционального назначения и созданием принципиально нового генерального плана расположения дорог, коммуникаций, сетей водо- и энергоснабжения, канализации, связи, а при необходимости, и перемещением зданий в плане.

Модернизация здания предусматривает устранение морального износа здания улучшением планировки, благоустройства, совершенство-

ванием оборудования новыми техническими устройствами без изменения внешних габаритов и функционального назначения.

Текущий ремонт выполняют для обеспечения работоспособности здания, его элементов и систем. К текущему ремонту относят работы по ликвидации неисправностей, возникших в процессе эксплуатации зданий и сооружений, имеющих износ менее 20 %, и работы по предупреждению отказа систем отопления, энерго- и водоснабжения, канализации, вентиляции и кондиционирования.

Текущий ремонт подразделяют на гарантийный, планово-предупредительный и непредвиденный (аварийный). При гарантийном и планово-предупредительном текущем ремонте заранее определяют объемы РСР, место и время их выполнения, материальные и людские ресурсы.

1.2. Индустриализация ремонтно-строительных работ

Под индустриализацией ремонтно-строительного производства понимается комплексно-механизированный поточный процесс с максимальным использованием унифицированных конструкций, изделий и деталей заводского изготовления. Обязательным условием индустриализации ремонтно-строительного производства является повышение уровня сборности, что осложнено различным назначением и разнотипностью ремонтируемых объектов, значительным разнообразием объемно-планировочных решений и конструктивных схем зданий и сооружений.

Одним из основных направлений индустриализации капитального ремонта зданий и сооружений является использование сборных железобетонных конструкций разных размеров и масс, применение керамзитобетонных изделий, деревянных клееных, алюминиевых и других видов легких конструкций.

В последние годы в ремонтно-строительном производстве применяют сухие методы отделки поверхностей, которые позволяют избежать дополнительного увлажнения ремонтируемых конструкций, резко снижают трудоемкость и сроки выполнения ремонтных работ, создают условия для повышения качества ремонта, дают возможность оформления современных интерьеров с использованием многообразия возможных форм отделки поверхностей.

Комплексная механизация заключается в том, что ремонтно-строительные процессы выполняют полностью механизировано, комплектом машин, подобранных по производительности таким образом, чтобы обеспечивалось наиболее полное использование производительности основной машины, определяющей эффективность работы механизированного комплекса.

Автоматизация реализуется в управлении режимами работы установок по приготовлению растворов бетонных смесей, окрасочных и гидроизоляционных составов, мастик и эмульсий, технологических линий изготовления различных видов конструктивных элементов, контроле и регулировании работы отдельных систем машин и механизмов и широком внедрении электронно-вычислительной техники.

1.3. Организация и технология ремонтно-строительных работ

Сложность выполнения ремонтно-строительных процессов, разнообразность и значительное число одновременно ремонтируемых объектов требует предварительного проектирования организации и технологии ремонтно-строительных работ с целью наиболее рационального использования рабочих (людских) и всех видов материально-технических ресурсов.

Оптимальной и правильной является поточная организация ремонтно-строительных работ.

Для производства работ поточным методом необходимо мелкие объекты сгруппировать, а крупные расчленить таким образом, чтобы объемы работ на образованных участках, называемых захватками, были примерно равными. Комплексный процесс ремонтных работ следует при этом разделить на составляющие и создать производственный ритм, в котором однородные составляющие процессы выполняются последовательно, а разнородные – параллельно. Должно быть достигнуто максимальное совмещение разнородных составляющих процессов по времени. Выполнение составляющих процессов поручают комплексным бригадам, комплектование которых производится в соответствии с трудоемкостью работ на захватке с целью выполнения каждого процесса в равный промежуток времени, называемый *ритмом потока*.

Установление ритма потока позволяет через равные промежутки времени, названные *шагом* потока, последовательно переводить комплексные ремонтные бригады с одной захватки на другую, в результате чего создается непрерывный поток производства ремонтно-строительных работ.

Виды ремонтно-строительных потоков:

1. *Частный поток* характеризуется единством низового коллектива исполнителей (бригады, звена) и видом выполняемых ремонтно-строительных работ.

2. *Специализированный поток* включает в свой состав несколько частных потоков с целью завершения ремонта отдельных частей здания

(фундаменты, стены, перекрытия, крыши, системы отопления, вентиляции, водоснабжения, канализации, радиофикации, кондиционирования и т.п.).

3. *Объектный поток* – совокупность специализированных потоков, состав которых обеспечивает выполнение ремонтных работ в целом по объекту и ввод его в эксплуатацию.

4. *Комплексный поток* состоит из объектных потоков, организуется для выполнения РСР в отдельном жилом квартале или на крупном предприятии.

Ремонтно-строительные работы состоят из сложных ремонтно-строительных процессов, объединяемых в циклы (разборка зданий, ремонт и усиление фундаментов, монтаж конструкций).

Сложный (комплексный) ремонтно-строительный процесс объединяет несколько организационно связанных простых процессов, в результате выполнения которых устраняется моральный или физический износ конструктивного элемента, части здания или сооружения, а также объектов в целом.

Простой строительный процесс – совокупность технологически связанных *рабочих операций*, выполняемых отдельными рабочими или звеном *рабочих*, в результате которых производятся физически измеримые объемы работ (кладка стен, перегородок; оштукатуривание стен и т.п.). Операции состоят из движений и приемов.

В зависимости от роли и значения ремонтно-строительные процессы подразделяют на подготовительные, транспортные, вспомогательные, основные и заключительные.

1.4. Технологическая документация

Основной технологической документацией при проведении ремонта и реконструкции зданий является проект производства работ (ГШОР), который разрабатывается с учетом требований СНиП 3.01.01-85* «Организация строительного производства» и ВСН 41-85 (р) «Инструкция по разработке проектов организации и проектов производства работ по капитальному ремонту жилых зданий».

ППР включает технологическую документацию, определяющую наиболее эффективные формы и методы выполнения трудовых операций, рабочих и комплексных процессов, технологических циклов. Такой документацией являются карты трудовых процессов и технологические карты.

Карты трудовых процессов разрабатывают, как правило, на рабочие процессы и, в ряде случаев, на несложные комплексные процессы,

выполняемые постоянным составом исполнителей. Они включают в себя следующие разделы:

- область эффективного применения;
- исполнители, предметы и орудия труда;
- условия подготовки и выполнения процесса;
- технология выполнения процесса;
- организация труда;
- приемы труда.

Технологические карты разрабатывают на комплексные процессы или группу взаимосвязанных комплексных процессов, выполняемых постоянным составом исполнителей (звено, бригада) на участке здания или здании в целом. Технологические карты должны предусматривать:

- применение передовых технологических процессов, обеспечивающих нормативный уровень качества ремонтно-строительных работ;
- комплектную поставку конструкций, материалов, изделий, полуфабрикатов;
- максимальное совмещение операций и процессов;
- комплексную механизацию;
- соблюдение правил техники безопасности и противопожарной техники.

При разработке технологических карт используют карты трудовых процессов. Технологические карты состоят из таких разделов, как:

- технология и организация процессов и графики их выполнения;
- материально-технические ресурсы;
- технико-экономические показатели.

В состав ППР при капитальном ремонте или реконструкции зданий и сооружений входят:

- календарный план производства работ;
- стройгенпланы для различных стадий капитального ремонта или реконструкции (демонтаж и разборка, монтаж конструкций, специальные работы, отделочные работы и др.);
- документация по технологической комплектации объектов;
- график потребности в рабочих кадрах;
- график потребности в машинах, механизмах, транспорте;
- технологические карты на выполнение отдельных видов работ с описанием технологической последовательности и методов производства работ, расчетом трудозатрат, потребности в материалах, оснастке, приспособлениях, средствах индивидуальной защиты, с разработкой схем операционного контроля качества работ;
- пояснительная записка.

1.5. Проектирование технологии и организации производства капитального ремонта

Проектирование технологии и организации ремонтно-строительных процессов заключается в разработке организационно-технологической документации, устанавливающей эффективные методы и прогрессивные формы организации труда при выполнении этих процессов. Такой документацией являются карты трудовых процессов и технологические карты. Карты трудовых процессов и технологические карты являются нормативными документами. Они должны отражать прогрессивные методы организации ремонта, высокопроизводительные приемы и методы труда, обеспечивающие рост технико-экономических показателей ремонтно-строительного производства.

Карты трудовых процессов являются документацией, предназначенной для рабочих, бригадиров и мастеров. Они разрабатываются, как правило, на рабочие процессы, а в отдельных случаях – на рабочие операции, выполняемые звеньями рабочих или отдельными исполнителями. Карты трудовых процессов могут быть также разработаны на несложные комплексные процессы, выполняемые рабочими звеньями при неизменном составе исполнителей.

Технологические карты являются составной частью ПНР. Они предназначаются для бригадиров, мастеров и производителей работ. Технологические карты разрабатываются на выполняемые бригадами или звеньями комплексные процессы или группу комплексных несложных процессов, в результате осуществления которых получается *законченная продукция* в виде возведенных (разобранных) отремонтированных отдельных конструкций или их комплексов, инженерных систем, элементов отделки на участке здания (на захватке, в секции) или по зданию в целом (например, на разборку строительных конструкций на одной захватке, на ремонт и замену конструкций на захватке и так далее, на комплекс работ по монтажу или ремонту системы центрального отопления и т.д.).

Карты трудовых процессов и технологические карты имеют одинаковую структуру. Они включают разделы: область применения (эффективность применения), организация и технология строительного процесса (включая условия и подготовку процесса), организация и методы труда рабочих (исполнители, приемы труда), материально-технические ресурсы (предметы и орудия труда).

Технологические карты, охватывая несколько рабочих или комплексных процессов, содержат калькуляцию затрат труда, составляемую по ЕНиР.

Технологические карты, разрабатываемые на ремонтно-строительные процессы с большей степенью их укрепления, содержат

только основные принципиальные положения по организации труда в бригадах и звеньях (численно-квалифицированный персональный состав, организация рабочего места и т.д.).

В картах трудовых процессов значительно детальнее, чем в технологических картах, освещаются методы и приемы труда при выполнении отдельных рабочих операций, и движений, взаимоувязки действий исполнителей в процессе труда, организация режимов труда и отдыха и другие вопросы НОТ.

Степень укрупнения технологических карт определяется в зависимости от принятых на объекте методов разделения и кооптации труда и организации ремонтно-строительного потока. В случае социализации и звеньев на выполнении отдельных комплексных процессов и организации поточного выполнения этих процессов на объекте ремонта технологические карты разрабатываются на эти поточно-выполняемые комплексные процессы. При выполнении бригадами и звеньями более крупных комплексов работ – циклов, представляющих группу комплексных процессов, осуществляемых при неизменном составе исполнителей совмещенно по месту и частично параллельно, частично последовательно (по времени и организации поточного выполнения циклов на объекте), технологические карты разрабатываются на эти укрупненные комплексы – циклы работ.

Принимаемые решения по технологической очередности выполнения работ организации труда рабочих находят отражение в группировке работ в циклы (внутренние отделочные работы, ремонт фасада, ремонт крыши и т.д.).

Разделение общего фронта работ на частичные фронты или захватки

На крупных объектах ремонта отдельные ремонтно-строительные процессы и циклы работ, как правило, не выполняются одновременно на всем фронте работ. Причинами этому являются ограниченная численность рабочих, технологическая невозможность или организационная нецелесообразность. Поэтому ремонтно-строительный поток разворачивается на объекте в определенных пространственных пределах, образующих частичные фронты работ или захватки. *Захватка* – это выделенный из общего фронта частичный фронт работ, на котором одновременно выполняется определенный ремонтно-строительный процесс (или комплекс процессов – цикл работ). Развитие ремонтно-строительного потока в пространстве заключается в его последовательном движении по захваткам. Методы разделения общего фронта работ на захватки определяют пространственные параметры ремонтно-строительного потока.

Выделенные из общего фронта работ захватки должны удовлетворять следующим требованиям:

- обеспечивать оптимальные условия организации труда на рабочем месте (достаточный и удобный фронт работ для каждого рабочего);
- отвечать требованиям техники безопасности как в отношении работающих на этих захватках, так и на смежных;
- соответствовать запроектированным условиям технологии и организации процессов в части методов и очередности их выполнения;
- при производстве разборки и монтажа конструкций обеспечивать выполнение работ без нарушения пространственной жесткости и устойчивости элементов здания;
- создавать оптимальные условия для развертывания последующих работ, в том числе имеющих решающее значение для своевременной сдачи объекта после ремонта.

Пространственные параметры захваток определяются их границами по вертикали и горизонтали. При производстве работ по разборке и монтажу конструкций одновременное выполнение их в двух и более этажах по одной вертикали не допускается, поэтому вертикальное членение общего фронта на захватки всегда осуществляется поэтажно.

При производстве капитального ремонта многоэтажных каменных зданий с полной заменой перекрытий и крыши и применением для перемещения грузов башенных или стреловых кранов в качестве захватки при выполнении разборки и устройства вновь строительных конструкций принимается участок здания в пределах этажа, ограниченный по контуру капитальными стенами (наружными, средними, поперечными). Если по проекту капитальная стена полностью или частично разбирается, то эта стена включается в пределы захватки.

Последовательность включения захваток в поток назначается с учетом нижеследующего:

- обеспечивается первоочередное выполнение работ на захватках которых в дальнейшем монтируются узлы управления инженерными системами или возводятся лестницы, необходимые для сообщения между отдельными участками здания;
- для сохранения пространственной жесткости многоэтажных зданий со средними стенами (не подлежащими разборке) не допускается одновременная разборка конструкций в обоих пролетах этих зданий;
- не допускается одновременное производство работ с помощью башенных или стреловых кранов на смежных захватках, оказывающихся при этом в пределах опасных зон.

При двухпролетной конструктивной схеме зданий и невозможности установки грузоподъемных машин для каждого пролета в пределы захваток включаются оба пролета, при этом после разборки каждого перекрытия сразу устраивается новое.

При производстве капитального ремонта каменных зданий с заменой участков перекрытий, раскрытием крыши и подачей грузов с помощью башенных или стреловых кранов через верх ремонтируемого здания (при расположении заменяемых участков перекрытий по одной вертикали) захватки в период замены конструкций назначаются с учетом обеспечения минимальных расстояний перемещения грузов вручную по этажу. Как правило, в качестве захваток принимаются при этом секции ремонтируемого здания или отдельные пролеты секций. Аналогичным образом назначаются захватки при подаче грузов внутрь здания через оконные проемы.

Работы по возведению перегородок из штучных элементов, заполнению проемов, настилке полов и прочие, выполняемые после устройства перекрытий, осуществляются в границах захваток, принятых при замене перекрытий. Допускается одновременное выполнение этих работ в двух и более этажах по одной вертикали.

При производстве капитального ремонта с заменой перегородок, оконных и дверных заполнений, полов и прочего, но с сохранением существующих перекрытий в качестве захватки выделяется часть этажа, которая может быть одновременно включена в работу исходя из численности исполнителей и с учетом зоны обслуживания грузоподъемной машины. В многоэтажных зданиях работа может производиться на захватках, расположенных по одной вертикали с разрывом в один этаж (если в этажах не производится замена перегородок, упомянутый разрыв в один этаж не требуется).

В крупных многосекционных зданиях при производстве санитарно-технических и электромонтажных работ поточно-совмещенным методом монтаж инженерных сетей выполняется по секциям. В многоэтажных зданиях при этом захватка для производства санитарно-технических работ охватывает два этажа. Электромонтажные работы, включая прокладку слаботочных сетей, выполняются поэтажно.

Отделочные работы первого этапа (штукатурные, облицовочные) выполняются в границах захваток, сдаваемых под отделку после выполнения санитарно-технических и электромонтажных работ первого этапа (монтаж систем). В сдаваемой под отделку секции многоэтажного здания каждая из захваток включает один-два этажа; лестничные клетки в границы этих захваток, как правило, не включаются. Фронт ремонтных работ на лестнице также делится на захватки в пределах двух-трех этажей.

Выполняемые после штукатурных и облицовочных работ, перетирки и затирки, первого остекления установка наличников, настилка

дощатых полов, установка приборов оконных и дверных, установка санитарно-технических и газовых приборов, электроарматуры осуществляется на тех же захватках. Далее выполняется второй этап отделочных работ (второе остекление, малярные работы, оклейка обоями, настилка паркетных и линолеумных полов) по тем же захваткам.

Следующим этапом технологического проектирования является разработка технологических нормалей в составе технологических карт.

Технологическая нормаль – это проектный документ, в котором приводятся: состав ремонтно-строительных процессов, входящих в комплекс для получения готовой продукции; степень расчленения процессов; последовательность их восполнения на захватке без нарушения технологии и снижения производительности труда; необходимые типологические перерывы, их место и продолжительность, а также время выполнения каждого процесса на захватке.

Технологическая нормаль составляется для одной захватки (участка), или на все здание, если оно не разделено на захватки. Состав исполнителей процессов подбирается так, чтобы продолжительность их работы на захватке была одинаковой или кратной ей.

Трудоемкость работ определяется на основании калькуляций затрат труда, составленных с применением ЕНиР. Проектирование состава исполнителей ремонтных работ производится на основе: рекомендуемых составов звеньев по ЕНиР, объемов работ, их структуры и трудоемкости, решений по выбору форм разделения и кооперации труда рабочих на объекте, расчетов рационального состава комплексных бригад и звеньев. При выполнении механизированных процессов, в которых строительная машина определяет темп и ритм выполнения работы, состав исполнителей определяется исходя из производственных показателей машины с учетом наиболее эффективного использования как рабочего времени, так и времени работы машины.

Календарный план (с привязкой к дням календаря) и пространстве составляется с учетом окончания ремонта в плановый (директивный) срок или досрочно. В основу календарного плана закладываются данные технологических нормалей производства ремонтно-строительных работ на захватках объекта. Календарный план производства ремонтно-строительных работ разрабатывается в графической форме, которая может иметь вид горизонтально-линейного графика, циклограммы или сетевого графика.

На стройгенплане должны быть показаны: объект ремонта, строительная площадка здания, участки территории, граничащие со строительной площадкой; расположение подъемно-транспортных средств, установок для приготовления растворяемых и бетонных смесей и других строительных машин и оборудования, внутристроечные дороги; опасные зоны и зоны запрета работы грузоподъемных кранов; размеще-

ние открытых и закрытых складов, а также способы укладки и хранения материалов и деталей, схема энерго- и водоснабжения; размещение лесов, емкостей, ограждений; расположение бытовых помещений и конторы производителя работ; безопасные пути прохода рабочих по строительной площадке, входы в ремонтируемое здание; пути прохода жителей рядом расположенных зданий и движения пешеходов у объекта ремонта.

При разных условиях организации строительной площадки на разных этапах производства капитального ремонта разрабатываются соответствующие стройгенпланы.

1.6. Система управления качеством ремонтно-строительных работ

За основу комплексной системы управления качеством (КСУК) приняты стандарты, определяющие организационную структуру, функции подразделений, а также требования к основным строительным материалам, конструкциям, технологическим процессам ремонтно-строительных работ и готовой продукции. Оперативное управление технологией и качеством ремонтно-строительного производства осуществляется на основе ППР, технических нормативов, технологических карт и схем организации рабочих мест.

Контроль качества ремонтно-строительной продукции подразделяется на входной, операционный, геодезический, технологический, инспекционный и приемочный.

Входной контроль служит для проверки качества поступающей в ремонтно-строительное производство проектной и технической документации, материалов, изделий, сборных конструкций и оборудования. Качество материалов проверяют взятием проб и проведением испытаний на соответствие паспортам и сертификатам, качество проектной документации – методами экспертизы.

Операционный контроль обеспечивает требуемое качество технологических процессов и служит основой заданного качества ремонтно-строительной продукции. Его осуществляют непрерывно или периодически в зависимости от условий производства работ. При операционном контроле выявляют отклонение параметров типологических процессов от нормы, проводят анализ причин возникновения отклонений, разработку и внедрение мероприятий, устраняющих отклонения, что должно обеспечить гарантированное качество ремонтно-строительной продукции.

Геодезический контроль проводят на всех видах основных строительных работ при смене конструкций или надстройке зданий, сооружений, прокладке или замене трубопроводов и кабелей внешних инже-

нерных сетей. Этот вид контроля обеспечивает соблюдение проектных размеров частей зданий, сооружений и правильное расположение их на местности. Входной, операционный и геодезический контроль осуществляют ремонтно-строительные организации.

Технологический контроль заключается в проверке выполнения ППР, соблюдения технологической последовательности ремонтно-строительных процессов, правил приемки, складирования, хранения и использования материалов и конструкций.

Инспекционный контроль проводят для оценки качества технологических процессов и выпускаемой продукции на объект, ряде объектов или в ремонтно-строительной организации. Инспекционный контроль проводят комиссии служб государственного контроля, ведомственного контроля или ремонтно-строительной организации. В ходе инспекционного контроля обязательно дается оценка качества выполненных работ и конструктивных элементов, контролируются технологические процессы, законченная продукция, ремонтно-строительные работы, профессиональная квалификация исполнителей.

Приемочный контроль осуществляется при окончании всех видов скрытых работ, а также при завершении определенных технологических: процессов ремонтных работ на захватке или объекте в целом. При приемочном контроле выполненные ремонтно-строительные работы или отремонтированные объемы передают от подрядчика заказчику и от заказчика – эксплуатирующей организации.

При приемке работ от ремонтно-строительных бригад приемочный контроль возложен на мастеров и производителей работ.

Скрытые работы контролирует и принимает комиссия из представителей заказчика и подрядчика.

Приемочный контроль при сдаче объекта в эксплуатацию после завершения капремонта производит комиссия, назначаемая администрацией района, города, области или руководителями организации-заказчика.

Качество выполнения ремонтно-строительных работ считается удовлетворительным, если фактические отклонения от нормы соответствуют предельно допускаемым. Хорошая и отличная оценка качеству работ дается при наличии отклонений, которые меньше предельно допускаемых соответственно менее или более 50 %.

Примеры операционного контроля качества приведены в приложениях 2–28.

1.7. Техника безопасности при производстве ремонтно-строительных работ

Вопросы охраны труда, техники безопасности и противопожарной техники, правильное решение которых обеспечивает безопасность ремонтно-строительного производства, рассматриваются на всех этапах организации ремонтно-строительных работ от проектирования до приведения строительной площадки в порядок после окончания ремонта.

Основой для проектирования мероприятий по охране труда является действующая нормативная документация по охране труда (СНиП Ш-4-80, СНиП 12-03-99 и др.).

Ремонтно-строительные работы должны выполняться в соответствии с проектом производства ремонтно-строительных работ (ППР), в котором указываются основные требования по безопасному производству работ, санитарно-гигиеническому обслуживанию и достаточному освещению ремонтно-строительной площадки, проездов, проходов и рабочих мест.

Ремонтируемые объекты, расположенные вдоль улиц, ограждаются сплошным забором высотой 2 м с козырьком над пешеходной дорожкой под углом 20° к горизонтали.

По периметру ремонтируемого здания устанавливается опасная зона (табл. 1.1).

Таблица 1.1

**Границы опасной зоны в зависимости от высоты
ремонтируемого здания**

Опасная зона, м	Высота здания, м до 6
5	До 6
6	6–12
7	12–20
8	20–30
10	свыше 30

Опасная зона вдоль наружных лесов для отделочных работ устанавливается на расстоянии 2 м.

Мусор при разборке и ремонте конструкций следует опускать по закрытым желобам или транспортировать в закрытых ящиках, контейнерах или пакетах.

Для прохода рабочих через опасные зоны должны устраиваться крытые галереи. Проходы и проезды на ремонтно-строительной площадке должны быть очищены от строительного мусора, снега и льда, в

зимнее время посыпаны песком. Ремонтно-строительная площадка в ночное время обеспечивается охранным освещением. В местах проходов через канавы и траншеи устраиваются пешеходные мостики шириной не менее 0,6 м с ограждением высотой 1 м. Рабочие места, расположенные на высоте более 1 м над землей или перекрытием, должны быть ограждены. Корпуса строительных машин, работающих на электроэнергии, и электрифицированного инструмента должны быть заземлены.

? Контрольные вопросы

1. Виды ремонта зданий и их характеристика.
2. Особенности индустриализации ремонтных работ.
3. Поточная организация ремонтно-строительных работ.
4. Состав технологической документации. Проекты производства работ (ППР). Технологические карты (ТК).
5. Порядок проектирования поточного производства ремонтно-строительных работ.
6. Контроль качества ремонтно-строительных работ.
7. Отражение вопросов охраны труда и техники безопасности в ППР.

ГЛАВА 2. РАЗБОРКА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

2.1. Подготовка к разборке зданий

Основным принципом ведения разборочных работ является постепенное уменьшение нагрузки на несущие конструкции, поэтому разборку зданий начинают сверху.

До начала разборочных работ необходимо выполнить все мероприятия по обеспечению безопасности работ (ограждение стройплощадки, усиление частей зданий и т.д.).

Сначала необходимо разобрать элементы опасные для жизни рабочих (нависающие элементы стен, ослабленные участки перекрытий).

Разборку зданий или отдельных их частей выполняют в соответствии с ППР.

До начала разборки здание должно быть отключено от всех линий водо- и энергоснабжения, систем связи, канализации и освобождено.

2.2. Демонтаж инженерного оборудования

Демонтаж инженерного оборудования (санитарно-технического, центрального отопления, электрооборудования, газопроводов, телефонных сетей и т.п.) производят в первую очередь.

2.3. Разборка крыши

Демонтаж крыш состоит из разборки кровли и несущих конструкций крыши. Начинают разборку кровли со снятия желобов, водосточных труб, покрытий около труб и брандмауэрных стен и т.п. Эти элементы снимают целыми поясами и осторожно спускают вниз. Затем снимают кровлю слуховых окон.

Стальную кровлю снимают от конька крыши целыми картинами, разрезая их кровельными ножницами и сворачивая в рулон. При разборке рядового покрытия на отдельном участке раскрывают лежащие фальцы с помощью кровельного зубила, Затем кровельным молотком раскрывают стоячие фальцы на нужном участке. Часть картины поднимают ломиком для последующего опускания сквозь обрешетку на чердачное перекрытие. Последними разбирают разжелобки и карнизные свесы.

Черепичную кровлю разбирают в обратном порядке, по отношению к укладам предварительно обрезав крепительную проволоку, складывают черепицу в контейнеры и опускают вниз краном или подъемником.

Асбестоцементные кровли разбирают в последовательности, обратной их устройству. Сначала снимают покрытие конька. Рядовое покрытие разбирают горизонтальными рядами по направлению от конька к свесу. Кровельное покрытие из листовой стали в местах примыкания к парапетам, срубам и на карнизных свесах снимают после удаления асбестоцементного покрытия.

Рулонные кровли снимают, разрезая их острым ножом, отрывая логиком или стальной лопаткой и сворачивая в рулоны. После снятия кровли начинают демонтаж конструкций крыши. Сначала разбирают деревянную обрешетку или опалубку, оставляя через 1,2–1,5 м по две доски для обеспечения устойчивости стропил и создания условий передвижения рабочим, ведущим демонтаж крыши. Затем разбирают несущие конструкции крыши. Последовательность разборки деревянных стропильных конструкций обычно следующая: подкосы, стропильные ноги, прогоны, стойки, мауэрлат. При разборке деревянной крыши блочным методом в блок включают 2–3 стропильные ноги и обрешетку. Фермы освобождают от креплений и транспортируют краном поштучно.

До начала разборки железобетонных элементов швы между ними должны быть расчищены. Железобетонные конструкции крыш разбирают поэтапно в порядке, обратном монтажу. Перед демонтажем конструкция должна быть освобождена от креплений в местах сопряжения.

2.4. Разборка ненесущих конструкций

Перед выемкой окон и дверей из проемов нужно, проверить, не являются ли они опорой для вышележащих участков стен и перегородок. Дверные полотна и оконные переплеты снимают с петель, а коробки демонтируют после разборки вышележащих участков стен и перегородок.

Если дверные, оконные коробки сопряжены с конструкцией стены, например в деревянных стенах, следует пометить все элемента дверей и окон перед их разборкой, чтобы при ремонте не тратить время на пригонку их друг к другу. Оконные заполнения в кирпичных стенах, предусматриваемые для повторного использования, разбирают в следующей последовательности:

- 1) отбивают штукатурку откосов;
- 2) извлекают металлические крепления;
- 3) удаляют конопатку по периметру блоков;
- 4) снимают подоконные доски;
- 5) извлекают блок из проема.

Аналогично удаляют дверные блоки из проемов кирпичных стен. При удалении дверных блоков из проемов сначала снимают наличники с одной стороны блока, удаляют металлические крепления, коробку

временно раскрепляют планками и затем вместе с оставленными наличниками извлекают дверной блок из проема.

Перегородки из штучных материалов разбирают сверху вниз по рядно. Перегородки железобетонные, шлакобетонные, керамзитобетонные разбивают с помощью отбойных молотков.

2.5. Разборка перекрытий

Деревянные перекрытия разбирают после удаления штукатурки, подшивки и разборки полов.

Разборку полов начинают со снятия плинтусов и фризовых досок. Реечный паркет удаляют с помощью ломиков, сохраняя шпунт и гребень. Щитовой паркет снимают целыми щитами. Обрешетку под паркет разбирают после удаления покрытия. Материалы от разборки полов и перекрытий сортируют, пакетируют и складывают с целью дальнейшего использования.

После разборки пола удаляют изоляционные слои перекрытия. Затем разбирают подборы или накаты и отбивают доски подшивки. После этого приступают к демонтажу балок. Балку перед разборкой поддерживают веревками или временными подпорками с тем, чтобы предотвратить ее обрушение. Затем снимают крепления анкеров к балке и перепиливают балку у опор. Балки, материал которых нельзя повторно использовать, перепиливают посередине пролетов с последующим удалением разбираемых элементов. В многоэтажных зданиях при разборке деревянных перекрытий часть балок оставляют для обеспечения жесткости здания до разборки стен вышележащего этажа.

Чердачные перекрытия по деревянным балкам начинают разбирать после разрыхления и удаления утепляющей засыпки.

При укрупненной разборке деревянного перекрытия его разбивают на блоки. По линии разграничения отбивают штукатурку, разбирают накат и разрезают подшивку. В блок перекрытия включают 2–4 балки, накат и подшивку. Утеплитель до начала расчленения на блоки удаляют.

Монолитные железобетонные перекрытия перед разборкой разбирают на отдельные участки последовательной разборки, по периметру которых с помощью отбойных молотков пробивают сквозные борозды и оголяют арматуру. Подготовленную к удалению часть перекрытия строят. Арматуру разрезают аппаратами для газовой резки и затем удаляют освобожденный элемент перекрытия.

Разборку сводчатых перекрытий по металлическим балкам вести полосами поперек балок, которые сначала усиливают распоркам дерева.

Кирпичные сводчатые перекрытия разбирают от замка к несущим стенам с помощью отбойных молотков отдельными полосами шириной 0,5–0,6 м (поперек свода).

Сомкнутые крестовые, купольные и парусные своды перед разборкой разбирают на кольцевые зоны. Разборку ведут последовательного по кольцевым зонгам от середины к опорам.

2.6. Разборка лестниц

Разборку лестниц производят поярусно сверху вниз. Сначала разбирают ограждения лестничных маршей, которые разрезают на секции и освобождают от креплений с элементами маршей и площадок. Сборные марши освобождают от креплений с площадками, стропят, поднимают и транспортируют за пределы зданий строительными кранами. Сборные лестничные площадки освобождают и демонтируют по мере разборки кирпичных стен. В лестницах из отдельных ступеней каждую ступень поднимают на подкладки, стропят двумя тросами в обхват и транспортируют краном к месту складирования или на транспорт. Металлические балки и косоуры разъединяют снятием креплений или разрезкой соединительных элементов автогенными аппаратами. В начале демонтируют косоуры, а затем металлические площадочные балки, в местах опор которых предварительно пробивают гнезда или сквозные отверстия.

Монолитные лестничные площадки разбирают следующим образом: отбойным молотком разбирают бетон и оголяют арматуру, стропят, срезают арматуру и удаляют краном за пределы здания.

Деревянные лестницы разбирают в последовательности: ограждение, ступени, обшивка, косоуры и лестничные площадки.

2.7. Разборка стен каменных зданий

После демонтажа оборудования и окончания разборки крыши, перекрытий, внутренних конструкций и лестниц, уборки материалов и строительного мусора приступают к разборке несущих стен. Разбирать кирпичные стены можно *вручную, валкой тросом* с помощью лебедок, тягачей или других механизмов, *взрывным либо ударным методом*.

Обрушение стен с помощью механизмов или взрывным способом можно производить с демонтажем оборудования и предварительной разборкой внутренних конструктивных элементов и устройств или без производства этих видов работ.

Выбор метода разборки стен здания должен быть обоснован технико-экономическими расчетами и зависеть от этажности здания, степени

износа, возможности повторного использования материалов от разборки, размеров здания и площадки производства работ, а также места расположения.

При ручной разборке стены разбирают по рядно, спуская кирпичи по лоткам вниз или укладывая их в контейнеры для погрузки на транспорт краном.

Если в непосредственной близости от разбираемого здания нет жилых объектов и улиц с интенсивным движением, следует применять *метод валки стен с помощью троса*, натягиваемого лебедками, тракторами или другими машинами. Валка стен тросом дает значительно меньше кирпичного боя, чем обычно.

Сваливаемая стена, ударяясь о землю с большой силой, расслаивается по швам, и большинство кирпичей остаются целыми. Перед началом валки делают рассечку стен по вертикали по оконным проемам, вентиляционным каналам и другим ослабленным участкам стен.

Взрывной метод дает возможность разбирать здание в кратчайшие сроки при максимальной механизации работ и высокой производительности труда.

Разрушение стен *ударным методом* выполняется краном, оборудованным шар-молотом массой 2–3 т на гибкой подвеске. Длина стрелы крана должна быть в 1,3 раза больше высоты разбираемого здания. Удары наносятся раскачивающимся шар-молотом при повороте стрелы крана в сторону стены. После обрушения стены крупные элементы в зависимости от материала и при необходимости дробят, распиливают или режут автогенными аппаратами и убирают бульдозерами, а материалы, полученные от разборки, грузят на автотранспорт и вывозят с площадки производства работ.

Крупнопанельные и крупноблочные здания разбирают с помощью кранового оборудования в соответствии с ППР, в котором должны быть четко решены вопросы обеспечения жесткости здания в период демонтажа, установлена последовательность разборки, определены методы временного раскрепления разбираемых конструкций и способы их строповки. Вертикальные швы между блоками или стеновыми панелями на участке демонтажа должны быть вскрыты на всю толщину. Освобождение панели от креплений и смещение ее с растворной постели может быть начато только после обеспечения надежной строповки.

Демонтированные конструкции сортируют по маркам и пригодности для повторного использования и складывают на площадке производства работ или вывозят к месту назначения.

2.8. Разборка фундаментов

Целесообразность разборки фундаментов определяется видом фундамента, возможностью повторного использования материалов от разборки, последующим назначением площадки производства работ и рядом других факторов.

Бутовые, бутобетонные и бетонные фундаменты разбирают с помощью отбойных молотков. Каменную кладку разбирают порядно расчленением на отдельные глыбы и камни. Монолитные бетонные фундаменты разбивают на куски массой не более 50 кг. Сборные фундаменты из бетонных или железобетонных блоков расчленяют на основные элементы расклиниванием и разбирают с помощью кранового оборудования при строповке тросами в обхват или специальными захватами. Для их разборки траншеи должны быть вырыты на всю глубину фундамента с двух сторон. В тех случаях, когда площадка производства работ в дальнейшем не предусмотрена под новое строительство, фундаменты разбирают лишь на глубину 0,5 м.

Эффективным методом разрушения фундаментов является взрывание. Необходимо предусмотреть защиту от разбрасывания кусков фундаментов и грунта при взрыве. Последовательность разборки здания приведена в технологической нормале (табл. 2.1).

2.9. Техника безопасности при разборке зданий и сооружений

Разборка зданий и сооружений должна производиться в соответствии с проектом производства работ.

До начала работ здание или сооружение должно быть дополнительно обследовано с целью проверки его соответствия проектной документации, отключения внутренних сетей энерго- и водоснабжения и связи от источников питания.

Площадка производства работ должна быть ограждена с указанием опасных зон, проходов и проездов и обеспечения предупредительными надписями о запрещении нахождения посторонних лиц на строительной площадке. До начала работ все работающие должны быть проинструктированы по технике безопасности, обеспечены касками, спецодеждой, инвентарем и инструментом. Запрещается разборка конструктивных элементов одновременно в нескольких ярусах. Материалы от разборки должны спускаться вручную по специальным закрытым желобам или с помощью кранов в контейнерах, инвентарных емкостях или пакетах.

Отверстия в перекрытиях должны быть ограждены. Разборка конструкций на высоте более 1 м от уровня земли или перекрытия производится только с подмостей.

Таблица 2.1

Технологическая норма производства работ по разработке зданий

№ п/п	Наименование этапов и процессов	Время							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Подготовительный этап. Ограждение стройплощадки, укрепление аварийных частей зданий, отключение от всех линий водо- и энергоснабжения, систем связи и канализации и освобождение	—	—	—	—	—	—	—	—
2	Демонтаж инженерного оборудования: санитарно-технического, центрального отопления, электрооборудования, телефонных и радиосетей, телевидения	—	—	—	—	—	—	—	—
3	Демонтаж крыш. Разборка кровли и несущих конструкций крыши	—	—	—	—	—	—	—	—
4	Разборка не несущих конструкций Выемка оконных и дверных заполнений, разборка стен, перегородок, витражей	—	—	—	—	—	—	—	—
5	Разборка лестничных клеток, специальных шахт, галерей	—	—	—	—	—	—	—	—
6	Разборка конструкций покрытия и перекрытий, плит, балок, ферм	—	—	—	—	—	—	—	—
7	Разборка несущих конструкций стен, столбов, колонн, стоек	—	—	—	—	—	—	—	—
8	Разборка конструкций фундаментов и стен подвалов	—	—	—	—	—	—	—	—
9	Погрузка и вывозка материалов от разборки, строительного мусора, уборка территории ремонтно-строительной площадки (прочие работы)	—	—	—	—	—	—	—	—

Материалы от разборки складировются в отведенных местах в количествах, определенных ППР. При работе на высоте, на опасных участках рабочие должны быть обеспечены монтажными поясами с карабинами и прочными веревками для крепления поясов к устойчивым элементам строительных конструкций. Одновременная разборка строительных конструкций в смежных пролетах многоэтажных зданий, разделенных средними несущими стенами, запрещается.

При перемещении материалов от разборки кранами опасные зоны обозначают хорошо видимыми предупредительными знаками. Границу опасной зоны следует устанавливать на расстоянии от места возможного падения груза, м, при высоте подъема груза, м, из табл. 2.2.

Таблица 2.2

**Граница опасной зоны
от места возможного падения груза**

Расстояние от места возможного падения груза, м	Высота подъема груза
3	до 6
4	6–12
5	12–20
6	20–30
8	Свыше 30

При обрушении стен валкой рассечку можно производить только после заведения и укрепления рабочего троса, с помощью которого осуществляется валка стен. Подсечку стены делают непосредственно перед ее валкой. Угол рабочего троса к горизонту при натяжении не должен превышать 20°. Длина рабочего троса должна быть не менее трех высот обрушаемой стены. При обрушении стен взрывом или валкой подземные коммуникации на расстоянии 1/3 высоты по периметру здания должны быть защищены амортизаторами шириной, равной двойной глубине заложения коммуникаций. Перед взрывом должны быть осмотрены все здания в радиусе 300 м и приняты меры по обеспечению их устойчивости. Опасная зона оцепляется с момента завоза на объект ВВ. Люди из опасной зоны должны быть эвакуированы. Окна зданий, расположенных в опасной зоне, должны быть открыты или защищены щитами. С внешней стороны взрываемых стен должны быть установлены щиты, закрывающие пояс. Дробления на уровне закладки зарядов. Щиты устанавливают на расстоянии 50–70 см от стены наклонно к ней под углом 10–15°.

? Контрольные вопросы

1. Основные принципы ведения разборочных работ зданий и сооружений.
2. Последовательность разборки крыш и кровель.

3. Разборка несущих конструкций (окон, дверей, перегородок).
4. Технологические принципы разборки перекрытий.
5. Методы разборки стен.
6. Методы разборки и разрушения фундаментов.
7. Соблюдение правил техники безопасности при разборке зданий и сооружений.

ГЛАВА 3. ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТ ПО РЕМОНТУ И УСИЛЕНИЮ ОСНОВАНИЙ И ФУНДАМЕНТОВ

3.1. Технология укрепления оснований

При ремонте зданий и сооружений для повышения несущей способности оснований производят искусственное укрепление грунтов методами цементации, силикатизации, электросиликатизации, битумизации, смолизации, термического и электрохимического укрепления грунтов.

Эти методы технологически однородны и заключаются в нагнетании растворов по трубопроводам в дренирующие грунты оснований. Технология процессов укрепления грунтов оснований включает в себя погружение иньекторов в грунт бурением, нагнетание растворов и извлечение иньекторов.

При термическом методе грунты укрепляются путем обжига их раскаленными газами через пробуренные скважины или подачей по трубопроводам, воздуха с температурой 600–800° С. При высокой температуре происходит увеличение прочности глинистых грунтов за счет спекания частиц между собой.

Электрохимический способ закрепления грунтов заключается в следующем. В предварительно пробуренные скважины погружаются два ряда перфорированных электродов из труб диаметром 38–50 мм на необходимую глубину с расчетным шагом вдоль по ряду и в междурядье. Положительные и отрицательные электроды соединяют отдельно изолированными проводами в электрические цепи. Во внутреннюю полость электродов заливается электролит, а к электродам-катодам подается постоянный ток низкого напряжения. Между электродами-катодами и анодами образуется электродвижущая сила, под влиянием которой электролит проникает в полости грунта, заключенного между двумя линиями электродов. Участок грунта выдерживается под напряжением 11 дней. Электролит в полость электродов по мере расходования доливается. В грунте происходит физико-химическая реакция взаимодействия электролита с грунтом, в результате чего несущая способность грунта увеличивается в 3–6 раз.